



**UNIVERSIDAD NACIONAL**

**“PEDRO RUIZ GALLO”**

**ESCUELA DE POSTGRADO**



**MAESTRÍA EN CIENCIAS CON MENCIÓN  
EN INGENIERÍA AMBIENTAL**

**“RECUPERACIÓN Y CIERRE DE ÁREAS DEGRADADAS  
POR RESIDUOS SÓLIDOS EN LAS PAMPAS DE REQUE:  
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL- DISTRITO DE  
REQUE, LAMBAYEQUE 2011”**

**TESIS**

**PRESENTADA PARA OPTAR EL GRADO  
ACADEMICO DE  
MAESTRO EN CIENCIAS  
CON MENCIÓN EN:  
INGENIERÍA AMBIENTAL**

**AUTOR:**

**SEGUNDO NÉSTOR MEJÍA SÁNCHEZ**  
Ingeniero Agrícola

Lambayeque - Perú, agosto 2012.

**“RECUPERACIÓN Y CIERRE DE ÁREAS DEGRADADAS POR RESIDUOS SÓLIDOS EN LAS PAMPAS DE REQUE: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL- DISTRITO DE REQUE, LAMBAYEQUE 2011”**

-----  
**ING. SEGUNDO NESTOR MEJÍA SÁNCHEZ**  
AUTOR

-----  
**Dr. CESAR ALBERTO GARCIA ESPINOZA**  
ASESOR

Tesis presentada a la Escuela de Postgrado de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, para optar el Grado de MAESTRO EN CIENCIAS con mención en INGENIERIA AMBIENTAL.

APROBADA POR:

-----  
**DR. GUILLERMO. CABREJOS SAMPEN**  
PRESIDENTE DE JURADO

-----  
**DR. NESTOR RODRIGUEZ ALAYO**  
SECRETARIO DE JURADO

-----  
**DR. EDUARDO TEJADA SANCHEZ**  
VOCAL DE JURADO

## **DEDICATORIA**

A la memoria de mis Padres:  
Néstor Mejía Fustamante y  
Carmen Sánchez Pérez; quienes  
desde el cielo me bendicen para  
seguir por el camino del saber.

Con mucho amor a mis hijos Noé  
Jenry y Néstor Oswaldo.

Con mucho cariño a mis queridos  
hermanos, tíos, tías y demás  
familiares; quienes me apoyaron en  
todo sentido y en todo momento.

A mis compañeros (as) de la III  
Promoción de Maestría en  
ingeniería ambiental 2004 -  
2006 "Rumbo al desarrollo  
sostenible" y en especial a  
quienes cumplieron con su  
meta y objetivo: la Tesis y ser  
maestros en ciencias.

**AGRADECIMIENTO**

Al Dr. Ing. César Alberto García Espinoza, por su asesoramiento en la presente Tesis.

Al M.Sc. Ing. Teófilo Farroñán Santisteban, por su invaluable apoyo con sus conocimientos, experiencia e información en el tema de investigación.

**TESIS DE MAESTRIA: RECUPERACIÓN Y CIERRE DE ÁREAS DEGRADADAS POR RESIDUOS  
SÓLIDOS EN LAS PAMPAS DE REQUE: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL- DISTRITO DE  
REQUE, LAMBAYEQUE 2011**

---

**INDICE**

	<b>Página</b>
Dedicatoria	3
Agradecimiento	4
Resumen: Abstract	7
<b>I. INTRODUCCIÓN</b>	<b>8</b>
<b>II. ANALISIS DEL OBJETO DE ESTUDIO</b>	<b>12</b>
2.1. Ubicación del Estudio	12
2.2. Cómo surge el Problema	15
2.3. Cómo se manifiesta y qué características tiene el Problema	15
2.4. Descripción detallada de la Metodología empleada	16
2.4.1. Área de Estudio y ubicación	16
2.4.2 Tratamiento a evaluar	16
2.4.3 Población estadística	16
2.4.4. Fases del Estudio de Investigación	17
2.4.5 Métodos de recolección de información en general	17
2.5 Desarrollo de la Metodología	17
2.5.1 Primera Fase: Planeamiento	17
2.5.2 Segunda Fase: Ejecución	18
2.5.3 Tercera Fase: Redacción del Informe Final y Elaboración de Estudio de Impacto Ambiental	19
<b>III. MARCO TEÓRICO</b>	<b>21</b>
3.1. Marco Teórico y Bases conceptuales	21
<b>IV. ANALISIS, DISCUSIÓN Y PRESENTACION DE LOS RESULTADOS</b>	<b>27</b>
4.1 Análisis y Discusión de los Resultados	27
4.2 Presentación del Modelo Teórico: El Estudio De Impacto Ambiental	29
<b>V. CONCLUSIONES</b>	<b>31</b>
<b>VI. RECOMENDACIONES</b>	<b>33</b>
<b>VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>34</b>
<b>VIII. ANEXOS</b>	<b>36</b>
8.1 Anexo N° 1: Estudio de Impacto Ambiental.	37
8.2 Anexo N° 2: Definición de Términos	157
8.2 Anexo N° 3: Planos	162
8.3 Anexo N° 4 Análisis Químicos de Suelos	163

**TESIS DE MAESTRIA: RECUPERACIÓN Y CIERRE DE ÁREAS DEGRADADAS POR RESIDUOS SÓLIDOS EN LAS PAMPAS DE REQUE: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL- DISTRITO DE REQUE, LAMBAYEQUE 2011**

---

**RESUMEN**

El presente Estudio de investigación, consistió en revisar la normatividad referente a la formulación de Estudios de Impacto Ambiental del proyectos de cierre y recuperación de áreas degradadas por contaminación de residuos sólidos; para proponer el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del proyecto de inversión Pública denominado “Recuperación y Cierre de Áreas Degradadas por Residuos Sólidos en las Pampas de Reque”, formulado a nivel de perfil, en su fase de pre inversión. El problema de la presente investigación fue diseñado como: “El Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto de Recuperación y Cierre de Áreas Degradadas por residuos sólidos en las Pampas de Reque, ¿permitirá identificar los posibles impactos ambientales?”.

El Objetivo General de la investigación fue elaborar el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del mencionado Proyecto de Inversión Pública, con sus objetivos específicos: a) Identificar los posibles impactos ambientales negativos y positivos que originarán las actividades de recuperación y cierre de áreas degradadas, por intervención de un proyecto de inversión pública. b) Determinar las medidas minimizadoras, mitigadoras, correctoras y compensatorias a los posibles impactos ambientales y c) Determinar los costos de las medidas mitigadoras de los posibles impactos ambientales y de otros sub programas ambientales.

En cuanto a la hipótesis fue planteada como: “Identificados los impactos ambientales nos va permitir prevenirlos, mitigarlos, y minimizarlos; en base al Plan de Manejo Ambiental”.

La propuesta teórica de la investigación es el Estudio de Impacto Ambiental para ejecutar el proyecto en mención.

Los alcances de la investigación, son para el área delimitada para el botadero informal de residuos sólidos en las pampas de Reque y que consistirá en identificar y evaluar los impactos ambientales negativos al momento de realizar las actividades de recuperación de suelos y cierre de dicho vertedero, así como determinar las medidas mitigadoras y programas del Plan de Manejo ambiental con su respectivo programa de Inversiones.

El EIA propuesto es una contribución para la Municipalidad Provincial de Chiclayo, como ejecutor del Proyecto.

**TESIS DE MAESTRIA: RECUPERACIÓN Y CIERRE DE ÁREAS DEGRADADAS POR RESIDUOS SÓLIDOS EN LAS PAMPAS DE REQUE: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL- DISTRITO DE REQUE, LAMBAYEQUE 2011**

---

ABSTRACT

This research study consisted of a review of the regulations related to the formulation of Environmental Impact Studies of closure and recovery projects for areas degraded as a result of solid waste pollution in order to propose an Environmental Impact Study (EIS) for the public investment project referred to as "Recovery and Closure of Areas Degraded by Solid Waste in the Lowlands of Reque" for the investment phase.

The problem for the present research work was designed as follows: "Will the Environmental Impact Study of the closure and recovery project of Areas degraded by solid waste in the lowlands of Reque allow to identify potential environmental impacts?".

The main objective of the research was to prepare the Environmental Impact Study (EIS) of the aforesaid public investment project with the following specific objectives: a) to identify potential environmental impacts, whether positive or negative, resulting from the activities of recovery and closure of such public investment project. b) to determine the minimizing, mitigating, corrective and compensatory actions for potential environmental impacts and c) to determine the costs arising from mitigating actions of potential environmental impacts and other collateral environmental programs.

With regard to the hypothesis, the following approach was considered "Once the environmental impacts are identified it would be possible to prevent, mitigate, and minimize them, based on the Environmental Management Plan".

The theoretical proposal of the research is the Environmental Impact Study for the execution of the aforesaid project.

The scope of this research is limited to the area of the waste solid dump in the lowlands of Reque and will consist of identifying and evaluating negative environmental impacts at the moment of performing soil recovery and closure of the dump activities as well as determining the mitigating actions and the programs of the Environmental Management Plan together with the corresponding investment plan.

The proposed EIS is a contribution for the Provincial Municipality of Chiclayo, as the executor of the project.

**TESIS DE MAESTRIA: RECUPERACIÓN Y CIERRE DE ÁREAS DEGRADADAS POR RESIDUOS SÓLIDOS EN LAS PAMPAS DE REQUE: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL- DISTRITO DE REQUE, LAMBAYEQUE 2011**

---

**I. INTRODUCCIÓN**

En nuestro país el Perú y en el departamento de Lambayeque, el porcentaje de elaboración ó propuestas de Estudios de Impacto Ambiental (EIAs) de proyectos referentes a "Recuperación y Cierre de Áreas Degradadas por Residuos Sólidos", es nulo.

**Antecedentes del trabajo de investigación:**

Uno de los problemas más graves relacionados con el manejo de los residuos sólidos que aqueja a la ciudad de Chiclayo, es la disposición final de los mismos. Actualmente los residuos generados en esta importante, emergente y progresista ciudad del norte del Perú, todavía su disposición final se realiza en el vertedero informal ubicado en las Pampas de Reque a 22 kilómetros al sur de la ciudad de Chiclayo, el mismo que registra un uso aproximado mayor a 35 años.

En este gran botadero a cielo abierto de residuos, se viene disponiendo sin control alguno, un promedio de 252 Tn/día de desechos del ámbito municipal, generados principalmente en la ciudad de Chiclayo, y las localidades de La Victoria, Leonardo Ortiz y Reque.

Por lo que en febrero del año 2008 funcionarios del Banco Interamericano de Desarrollo -BID, ofrecieron al Gobierno Regional Lambayeque, un financiamiento no reembolsable de 20,000 dólares americanos para subvencionar algunas consultorías que necesitara, sugiriendo el Gerente Regional de Recursos Naturales y Gestión del medio Ambiente, la necesidad de elaborar el Plan de Cierre y Recuperación ambiental de los vertederos no controlados de residuos sólidos en las Pampas de Reque, así como elaborar un Estudio de Pre inversión a nivel de Perfil para el posible Proyecto de Inversión Pública, dentro del marco del Sistema Nacional de Inversión Pública – SNIP.

La Gerencia Regional de Recursos Naturales alcanzó al BID la propuesta de los Términos de Referencia solicitados, justificando la necesidad del proyecto, por ser complementario a otro proyecto referido a una Planta de tratamiento de residuos sólidos y a un relleno sanitario a ser construidos por la Municipalidad Provincial de Chiclayo y a ser cofinanciado por el Fondo Nacional del Ambiente-FONAM a través de la cooperación Francesa-TRIVALOR, en las mismas pampas de Reque en una zona adyacente al botadero, cedida de 400 hectáreas por la Fuerza Aérea

**TESIS DE MAESTRIA: RECUPERACIÓN Y CIERRE DE ÁREAS DEGRADADAS POR RESIDUOS SÓLIDOS EN LAS PAMPAS DE REQUE: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL- DISTRITO DE REQUE, LAMBAYEQUE 2011**

---

del Perú – FAP al Gobierno Regional Lambayeque y que a la vez éste inició la gestión de la transferencia directa del terreno a la Municipalidad Provincial de Chiclayo.

Luego el BID contactó con el Fondo Nacional del Ambiente - FONAM, para que sea el Administrador y supervisor del proyecto en mención, y seguidamente el FONAM coordinó con la Municipalidad Provincial de Chiclayo para iniciar los dos estudios sugeridos por el Gobierno Regional Lambayeque, a cargo del consultor Ingeniero Juan Arenas Lizana y su Equipo Técnico, quienes recibieron el apoyo logístico interinstitucional de la Municipalidad Provincial de Chiclayo y del Gobierno Regional Lambayeque.

Posteriormente el 18 de setiembre del 2008, el Consultor alcanza directamente al Municipio Provincial de Chiclayo, los dos productos: El Plan y el Perfil SNIP para la “Recuperación y Cierre de áreas degradadas por residuos sólidos en las pampas de Reque”.

El 22 de octubre del 2008 el Perfil SNIP fue registrado en la Unidad Formuladora de la Municipalidad Provincial de Chiclayo con la denominación “Rehabilitación ambiental del botadero de residuos sólidos de las Pampas de Reque, Provincia de Chiclayo, - Lambayeque”.

En la revisión del Perfil SNIP del proyecto en estudio, se observa que en el Sub Capítulo 4.4 “Análisis del Impacto Ambiental” no se ha identificado claramente los posibles impactos ambientales negativos y no se detalla ningún impacto positivo.

Así mismo la Dirección General de Salud Ambiental - DIGESA del Ministerio de Salud -MINSAs, al momento de revisar el expediente administrativo, para la aprobación del Plan de Recuperación y cierre de áreas degradadas por residuos sólidos en las pampas de Reque, observa que se carece del Estudio de Impacto Ambiental, el mismo que no fue elaborado por la Municipalidad Provincial de Chiclayo, por lo que solicitan dicho documento de gestión ambiental, tal como lo exige el TUPA de la DIGESA y Reglamento de la Ley General de residuos sólidos en sus artículos 19°, 89° y 92°, donde establecen, que para la aprobación de planes de recuperación de áreas degradadas por residuos sólidos, debe contener

**TESIS DE MAESTRIA: RECUPERACIÓN Y CIERRE DE ÁREAS DEGRADADAS POR RESIDUOS SÓLIDOS EN LAS PAMPAS DE REQUE: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL- DISTRITO DE REQUE, LAMBAYEQUE 2011**

---

la evaluación ambiental y el Programa de Monitoreo ambiental que son componentes del EIA.

El por qué del trabajo de investigación?

Ante ello el presente trabajo es una contribución al Gobierno Regional Lambayeque y en especial a la Municipalidad Provincial de Chiclayo, quienes están obligados por Ley a Promover y a gestionar integralmente los residuos sólidos domiciliarios, respectivamente; porque encontrarán un instrumento de gestión ambiental en donde se identifica los posibles impactos ambientales negativos y algunos positivos al ejecutar actividades o acciones para lograr la recuperación ambiental de los suelos ó áreas degradadas por los pasivos y activos ambientales de residuos sólidos, así como la mitigación de los impactos negativos y otras acciones de seguimiento y monitoreo ambiental, costos y Presupuestos de los programas ambientales indicados en el capítulo del Plan de Manejo Ambiental; y también las conclusiones y recomendaciones del Estudio de Impacto Ambiental, que servirán para comprender y mejorar la gestión ambiental del proyecto en el momento de su ejecución.

Además la presente investigación, será útil para los profesionales y empresas consultoras que se dedican a formular y Evaluar Estudios de Impacto Ambiental en general.

Naturaleza y alcances del problema científico

“El Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto de Recuperación y Cierre de Áreas Degradadas por residuos sólidos en las Pampas de Reque, ¿permitirá identificar los posibles impactos ambientales?”.

Objetivos de la investigación.

Objetivo General.

Elaborar el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del Proyecto de Inversión Pública denominado “RECUPERACIÓN Y CIERRE DE ÁREAS DEGRADADAS POR RESIDUOS SÓLIDOS EN LAS PAMPAS DE REQUE”.

Objetivos Específicos.

Para alcanzar el Objetivo General, se deben lograr los siguientes objetivos

**TESIS DE MAESTRIA: RECUPERACIÓN Y CIERRE DE ÁREAS DEGRADADAS POR RESIDUOS SÓLIDOS EN LAS PAMPAS DE REQUE: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL- DISTRITO DE REQUE, LAMBAYEQUE 2011**

---

específicos:

- a) Identificar los posibles impactos ambientales negativos y positivos que originarán las actividades de recuperación y cierre de áreas degradadas, por intervención de un proyecto de inversión pública.
- b) Determinar las medidas minimizadoras, mitigadoras, correctoras y compensatorias a los posibles impactos ambientales.
- c) Determinar los costos de las medidas mitigadoras de los posibles impactos ambientales y de otros sub programas ambientales.

Planteamiento de la hipótesis

“Identificados los impactos ambientales nos va permitir prevenirlos, mitigarlos, y minimizarlos; en base al Plan de Manejo Ambiental”.

Estructura del Informe

Básicamente el Informe comprende lo siguiente:

Resumen: Abstract

I. Introducción

II. Análisis del objeto de Estudio

III. Marco Teórico

IV. Análisis, Discusión y Presentación de los Resultados

V. Conclusiones

VI. Recomendaciones

VII. Referencias Bibliográficas

VIII. Anexos

**TESIS DE MAESTRIA: RECUPERACIÓN Y CIERRE DE ÁREAS DEGRADADAS POR RESIDUOS SÓLIDOS EN LAS PAMPAS DE REQUE: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL- DISTRITO DE REQUE, LAMBAYEQUE 2011**

---

**II. ANALISIS DEL OBJETO DE ESTUDIO**

**2.1. Ubicación del Estudio**

El proyecto de recuperación y cierre de áreas degradadas por residuos sólidos está ubicado en el distrito de Reque de la Provincia de Chiclayo, Región Lambayeque, en el lado derecho de la Autopista Panamericana Norte Lima- Chiclayo entre los Km 760 al 766; por lo que la Ubicación del Estudio de Impacto Ambiental, también está en la misma ubicación del proyecto de recuperación ambiental.

El área degradada, está ubicada en las coordenadas UTM (DATUM P SAD -56), Punto A: 633614.8505 (E), 9238002.3012(N) y el Punto Z1: 640350.7382 (E), 9234840.2171(N). – Ver Plano topográfico.

Inicia en el punto A de la Carretera Panamericana Norte al sur de Chiclayo, a la altura del Km. 766+000 hasta el Km 760+000.

El ámbito del proyecto tiene una superficie referencial de 717.4 Hectáreas, y un perímetro límite referencial de 20,578.92 metros, de las cuales el vertedero cubre aproximadamente 229.7546 hectáreas impactadas por residuos sólidos, siendo aproximadamente de 150 hectáreas de pasivos ambientales con residuos sólidos degradados y un área de aproximadamente de 80 Hectáreas como vertedero informal en actividad, tomando como referencia las progresivas Km. 766+000 hasta el Km. 760+000 de la carretera Panamericana Norte, según se muestra en los Gráficos N° 1, 2, 3, 4 y 5.

# TESIS DE MAESTRIA: RECUPERACIÓN Y CIERRE DE ÁREAS DEGRADADAS POR RESIDUOS SÓLIDOS EN LAS PAMPAS DE REQUE: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL- DISTRITO DE REQUE, LAMBAYEQUE 2011

Gráfico N° 1: Ubicación vial del Vertedero informal de Residuos sólidos de Reque.

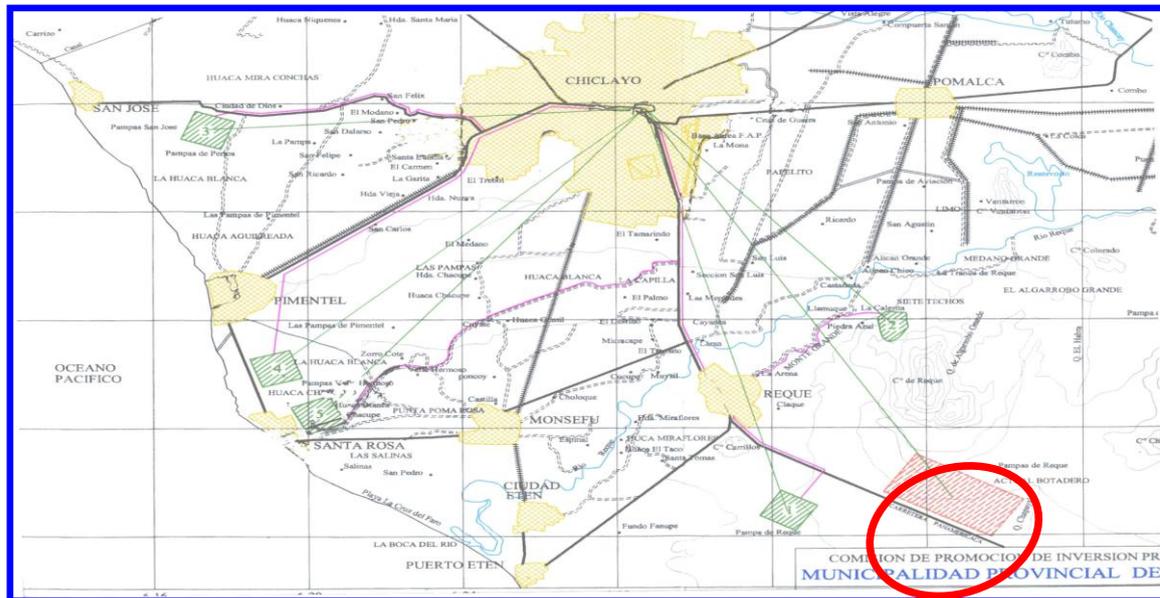
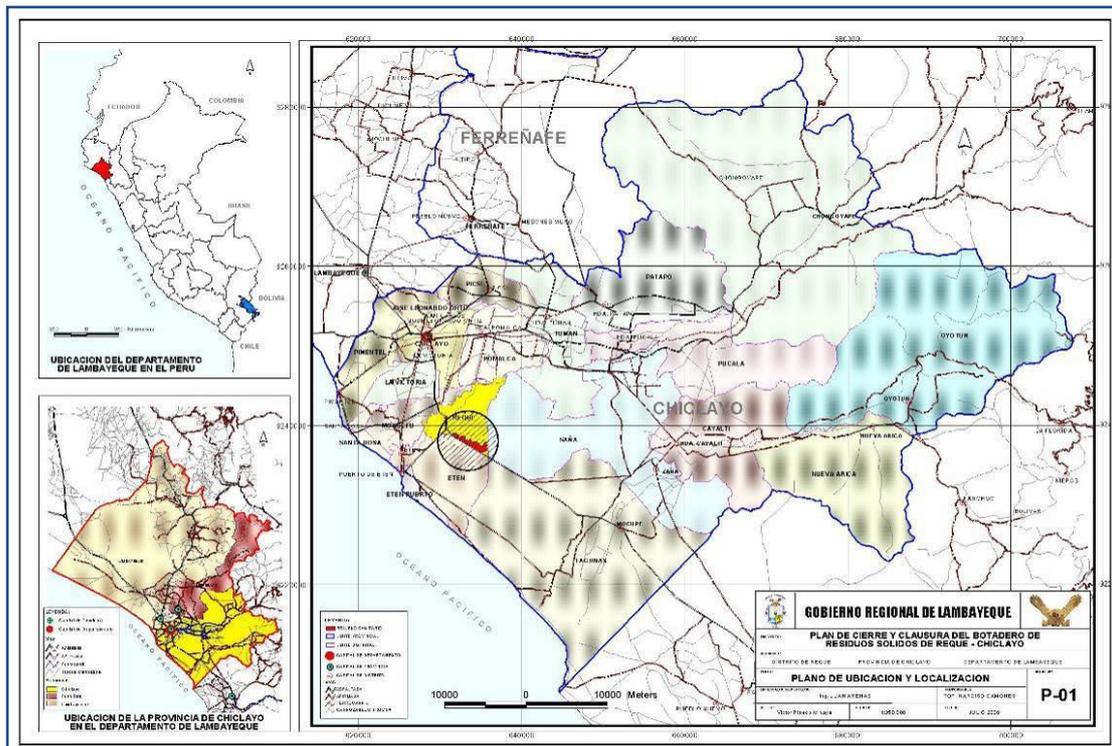


Gráfico N° 2: Ubicación Regional del proyecto en la Cuenca Hidrográfica Chancay - Lambayeque.



**TESIS DE MAESTRIA: RECUPERACIÓN Y CIERRE DE ÁREAS DEGRADADAS POR RESIDUOS SÓLIDOS EN LAS PAMPAS DE REQUE: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL- DISTRITO DE REQUE, LAMBAYEQUE 2011**

Gráfico N° 3: Ubicación Local del proyecto en la Cuenca Hidrográfica Chancay Lambayeque.

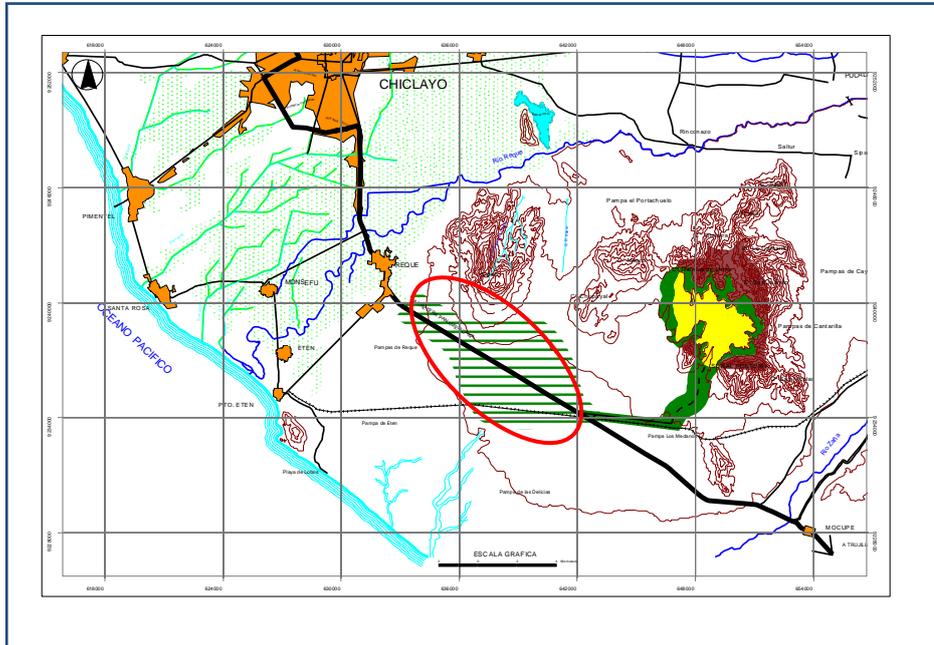
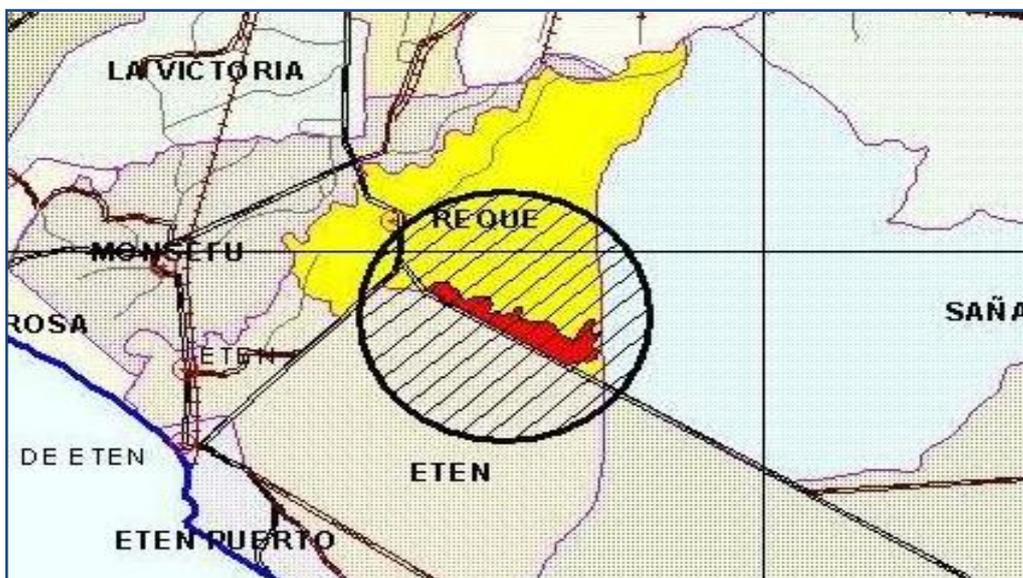
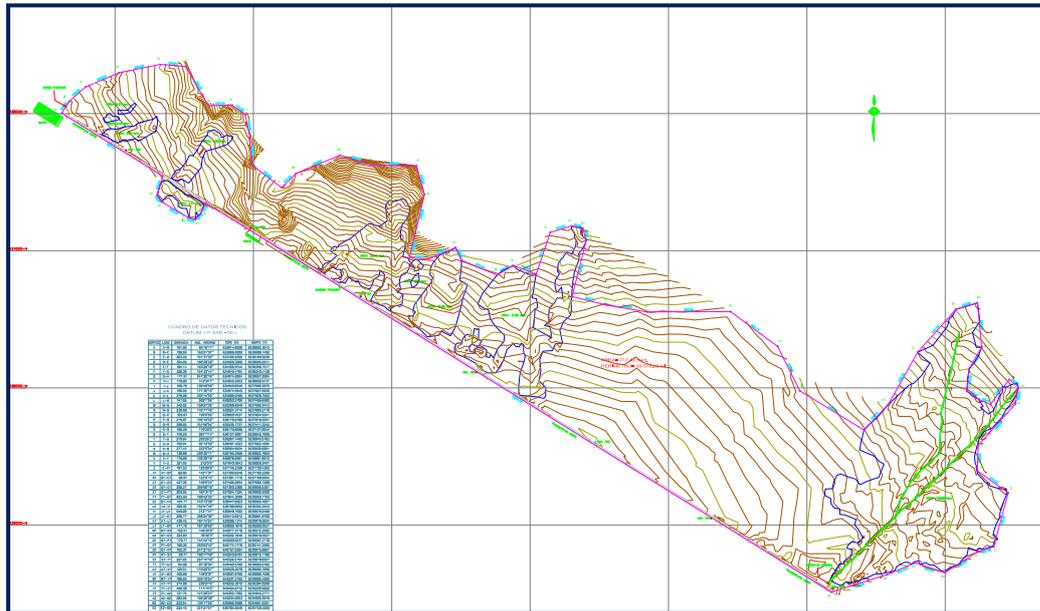


Gráfico N° 4: Ubicación del Área Impactada por el vertedero Pampas de Reque



**TESIS DE MAESTRIA: RECUPERACIÓN Y CIERRE DE ÁREAS DEGRADADAS POR RESIDUOS SÓLIDOS EN LAS PAMPAS DE REQUE: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL- DISTRITO DE REQUE, LAMBAYEQUE 2011**

Gráfico No. 5: Área Impactada por el vertedero



**2.2. ¿Cómo surge el problema?**

En la actualidad no existe antecedentes referidos a investigaciones similares al tema, así mismo no existe investigaciones publicadas en revistas especializadas, tesis de pregrado, postgrado, doctorado y reportes de investigación; mencionando que sólo existe en el portal Web del Ministerio de Salud, resoluciones de aprobación de Estudios de Impacto Ambiental para la construcción de rellenos sanitarios; por lo que se planteó el problema como un tema de investigación.

**2.3. ¿Cómo se manifiesta y que características tiene el problema?**

El problema se manifiesta al no existir el Estudio de Impacto Ambiental en el expediente administrativo elevado por la Municipalidad Provincial de Chiclayo, para aprobación por la Dirección General de Salud Ambiental - DIGESA del “Plan de Recuperación y cierre de áreas degradadas por residuos sólidos en las pampas de Reque”, así como del Perfil del Proyecto, y al no tener mayores

**TESIS DE MAESTRIA: RECUPERACIÓN Y CIERRE DE ÁREAS DEGRADADAS POR RESIDUOS SÓLIDOS EN LAS PAMPAS DE REQUE: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL- DISTRITO DE REQUE, LAMBAYEQUE 2011**

---

presupuestos las instituciones involucradas, para elaborar el EIA a través de consultores especializados.

**2.4. Descripción detallada de la metodología empleada**

**2.4.1. Área de Estudio y ubicación**

El área de estudio está referido al área definida en el Estudio de Pre inversión a nivel de perfil técnico denominado “CIERRE Y RECUPERACIÓN DE ÁREAS DEGRADADAS POR RESIDUOS SÓLIDOS EN LAS PAMPAS DE REQUE – CHICLAYO” detallado en el ítem 2.1.

**2.4.2. Tratamiento a evaluar**

Estudio de Impacto Ambiental formulado.

**2.4.3. Población estadística**

La población estadística está determinada por la cantidad de hectáreas de suelo degradado equivalente a 229.84 hectáreas, agrupadas en diez zonas; nueve inactivas (pasivos ambientales) y una en actividad, que serán evaluadas ambientalmente al ser recuperadas y cerradas.

**2.4.4. Fases del Estudio de Investigación**

El presente trabajo de investigación se ha elaborado en tres Fases, estableciendo los pasos a seguir en cada una de ellas:

- Primera Fase: Planeamiento.
- Segunda Fase: Ejecución.
- Tercera Fase: Redacción del Informe Final y Elaboración del Estudio de Impacto Ambiental.

**2.4.4.1 Primera Fase: Planeamiento**

Se realizaron los siguientes pasos:

**TESIS DE MAESTRIA: RECUPERACIÓN Y CIERRE DE ÁREAS DEGRADADAS POR RESIDUOS SÓLIDOS EN LAS PAMPAS DE REQUE: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL- DISTRITO DE REQUE, LAMBAYEQUE 2011**

---

- a. Recolección de información técnica y bibliográfica.
- b. Revisión del contenido del Estudio de pre inversión a nivel de Perfil y del Plan de Recuperación y Cierre.
- c. Revisión de normas legales.

#### 2.4.4.2 Segunda Fase: Ejecución

Se realizaron en campo y en gabinete los siguientes pasos:

- ✓ Reconocimiento del terreno.
- ✓ Levantamiento topográfico.
- ✓ Obtención de muestras de suelos para análisis físico – químico.
- ✓ Procesamiento de información de campo: topografía.
- ✓ Análisis de resultados físico químicos de los suelos.

#### 2.4.4.3 Tercera Fase: Redacción del Informe Final y Elaboración de Estudio de Impacto Ambiental

Esta fase consistió en la redacción del Informe Final de la Tesis, así como del Estudio de Impacto Ambiental de acuerdo a la estructura de contenido que se propone en el ítem. 3.2.5.3.

#### 2.4.5 Métodos de recolección de información en general

Los métodos de recolección de información empleados fueron:

- a) Revisión de documentos técnicos existentes del Proyecto
- b) Levantamiento topográfico del área de estudio.
- c) Extracción de muestras de suelos degradados, en forma aleatoria.
- d) Resultados del análisis físico químico de los suelos degradados

### 2.5. Desarrollo de la Metodología

#### 2.5.1 Primera Fase: Planeamiento

En esta Fase se planificó y realizó lo siguiente:

**TESIS DE MAESTRIA: RECUPERACIÓN Y CIERRE DE ÁREAS DEGRADADAS POR RESIDUOS SÓLIDOS EN LAS PAMPAS DE REQUE: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL- DISTRITO DE REQUE, LAMBAYEQUE 2011**

---

a. Recolección de información técnica y bibliográfica.

Se recolectó el Estudio de Pre Inversión a nivel de Perfil Técnico, el Plan De Cierre y Recuperación de Áreas Degradadas por Residuos Sólidos en las Pampas de Reque – Chiclayo, y bibliografía necesaria.

b. Revisión del contenido del Estudio de pre inversión a nivel de Perfil y del Plan de Recuperación y Cierre.

Se procedió a analizar el contenido de los dos documentos existentes, relacionado con las áreas degradadas por residuos sólidos.

c. Revisión de normas legales.

Se revisó las siguientes normas legales, entre otras:

- Ley General de residuos Sólidos Ley N° 27314
- Reglamento de la Ley General de residuos Sólidos. D.S N° 057-2004-PCM.
- Ley General del Ambiente, Ley N° 28611, del 13 de octubre del 2005.
- Ley de Evaluación de Impacto Ambiental para Obras y Actividades, Ley N° 26786, del 13 de mayo 1997.
- Guía Técnica para la clausura y conversión de botaderos de residuos sólidos.
- Agenda 21.

2.5.2 Segunda Fase: Ejecución

Se realizaron en campo y en gabinete los siguientes pasos:

a. Reconocimiento del terreno.

Consistió en las visitas de campo realizadas a la zona inactiva y activa de los vertederos de residuos sólidos en las pampas de Reque, con la finalidad de tener una mayor percepción, conocimiento y alcances del proyecto, así como para identificar los posibles impactos ambientales.

b. Levantamiento topográfico.

Se hizo el levantamiento topográfico altimétrico y planimétrico del área de estudio con equipo topográfico: estación total.

c. Obtención de muestras de suelos para análisis físico – químico.

Se eligió dos zonas de intervención, una inactiva y otra activa, procediendo a obtener muestras aleatorias, para determinar en el Laboratorio la presencia de metales pesados de los suelos degradados.

d. Procesamiento de información de campo: topografía.

Los datos de campo del levantamiento topográfico se procesaron en el software Autocad 2010.

e. Análisis de resultados físico químicos de los suelos.

Los resultados de la mecánica de suelos, se tomaron del Plan de cierre y recuperación de áreas degradadas.

Así mismo se obtuvieron los resultados del análisis químico del suelo de los metales pesados más contaminantes del área inactiva y activa, tales como plomo, cadmio, mercurio y arsénico, realizados en la Universidad Nacional de Trujillo.

### 2.5.3 Tercera Fase: Redacción del Informe Final y Elaboración del Estudio de Impacto Ambiental

Esta fase consistió en la redacción del Informe Final de la Tesis según la Estructura de contenido alcanzado por la Escuela de Post Grado de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, así como la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental de acuerdo a la estructura de contenido que se propone a continuación.

- a) Introducción
- b) Marco Legal y Normatividad aplicable
- c) Descripción del Proyecto
- d) Línea Base Ambiental del Área de Estudio
- e) Identificación de impactos Ambientales.
- f) Evaluación de los impactos Ambientales Identificados.
- g) Plan de Manejo Ambiental.

#### 7.1 Introducción

**TESIS DE MAESTRIA: RECUPERACIÓN Y CIERRE DE ÁREAS DEGRADADAS POR RESIDUOS SÓLIDOS EN LAS PAMPAS DE REQUE: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL- DISTRITO DE REQUE, LAMBAYEQUE 2011**

---

7.2 Objetivos del PMA

7.3 Estrategia

7.4 Responsabilidad Administrativa

7.5 Instrumentos de la Estrategia

7.6 Programa de Prevención y/o Mitigación

7.7 Programa de Seguridad

7.8 Programa de Señalización Ambiental

7.9 Programa de Educación y capacitación Ambiental

7.10 Programa de Monitoreo Ambiental

7.11 Programa de Contingencias

7.12 Programa de Cierre y abandono

7.13 Programa de Inversiones

h) Conclusiones y Recomendaciones.

i) Anexos

i.1 Panel fotográfico.

i.2 Cálculos

El desarrollo del contenido del Estudio de Impacto Ambiental, se presenta en el Anexo N° 1 del Informe Final de la presente investigación.

### III. MARCO TEÓRICO

#### 3.1. Marco teórico y Bases conceptuales.

CONESA FERNANDEZ (1995), establece que los estudios de impacto ambiental son una excelente herramienta para prevenir las posibles alteraciones que determinadas nuevas obras, instalaciones o programas puedan producir en nuestro entorno. (4)

CONESA FERNANDEZ (1995) señala, las acciones humanas afectan de manera ostensible multitud de ecosistemas, modificando con ello la evolución natural del globo. (4)

FAO-PNUMA (1983), menciona que la degradación del suelo se puede definir como todo proceso que rebaja la capacidad actual y potencial del suelo para producir, cuantitativa y cualitativamente, bienes y servicios. Aunque se puede producir por causas naturales, la degradación del suelo es fundamentalmente la consecuencia directa de su utilización por el hombre, bien como resultado de actuaciones directas, como actividades agrícolas, forestales, ganaderas, agroquímicas y riego, o por acciones indirectas, como son las actividades industriales, eliminación de residuos, transporte, etc. Estos procesos de degradación se pueden clasificar en función de su naturaleza y del tipo de consecuencias negativas que provocan en las propiedades del suelo: biológicos, como la disminución del contenido en materia orgánica incorporada en el suelo; físicos, como el deterioro de la estructura del suelo por compactación y aumento de la densidad aparente, disminución de la permeabilidad y de la capacidad de retención de agua o pérdida de suelo por erosión; y químicos, como la pérdida de elementos nutrientes, acidificación, salinización, sodificación y aumento de la toxicidad. Estos últimos son los que se engloban dentro del término contaminación. (8)

wikipedia.org. [http://es.wikipedia.org/wiki/contaminación\\_desuelo](http://es.wikipedia.org/wiki/contaminación_desuelo), indica las causas más comunes de contaminación del suelo:

**TESIS DE MAESTRIA: RECUPERACIÓN Y CIERRE DE ÁREAS DEGRADADAS POR RESIDUOS SÓLIDOS EN LAS PAMPAS DE REQUE: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL- DISTRITO DE REQUE, LAMBAYEQUE 2011**

---

- Tecnología agrícola nociva (uso de aguas negras ó de aguas de ríos contaminados; uso indiscriminado de pesticidas, plaguicidas y fertilizantes peligrosos en la agricultura).
- Carencia o uso inadecuado de sistemas de eliminación de basura urbana.
- Industria con sistemas antirreglamentarios de eliminación de los desechos.

La contaminación del suelo tiene efectos negativos. (9)

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO INDUSTRIAL -ONUDI (2007), establece que en los últimos 30 años los estudios de impacto ambiental se han convertido más que en un instrumento de trabajo, en una necesidad económica y social para garantizar la conservación de las condiciones ecológicas de vida y lograr el desarrollo sostenible del país. (11)

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO INDUSTRIAL ONUDI - (2007), menciona que los Objetivos de las Evaluaciones de Impacto Ambiental para proporcionar a los encargados de tomar las decisiones sobre cualquier proyecto, es necesario disponer de la relación de las consecuencias de los distintos cursos de acción, con antelación a la toma de decisiones. Para definir o modificar el diseño final de una obra o proyecto, se establecen los siguientes objetivos:

- Valorar, previamente a la autorización de una obra o proyecto, los posibles efectos ambientales que provocarán las actividades que se pretenden ejecutar. Para lo anterior se han de aplicar metodologías bien definidas.
- Asegurar que afectaciones potenciales que se puedan causar al medio ambiente hayan sido previstas y establecidos en una etapa temprana del diseño y planificación del proyecto, con vistas a posibilitar la toma de decisiones al respecto.
- Examinar las posibles afectaciones a la población, la comunidad y a proyectos de tipo social que puedan ser ocasionados por las diferentes acciones.
- Identificar las medidas de mitigación con vistas a minimizar los daños ambientales.
- Determinar los costos económicos de los efectos ambientales y de su mitigación.

**TESIS DE MAESTRIA: RECUPERACIÓN Y CIERRE DE ÁREAS DEGRADADAS POR RESIDUOS SÓLIDOS EN LAS PAMPAS DE REQUE: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL- DISTRITO DE REQUE, LAMBAYEQUE 2011**

---

- Establecer una estrategia de monitoreo sistemático y periódico del proyecto durante su ejecución y luego de su puesta en marcha con vistas a determinar posibles efectos no previstos u ocasionados por fallas de funcionamiento. (11)

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO INDUSTRIAL -ONUDI (2007), establece que los vertederos son áreas utilizadas para la disposición final de los residuos sólidos urbanos.

La disposición final en vertederos se caracteriza generalmente por la simple descarga (vertido) de los residuos sobre el terreno, sin medidas de protección para el medio ambiente o la salud pública. Simplemente se descargan los residuos a cielo abierto sin haber sido sometidos a tratamiento alguno.

Los residuos así eliminados contribuyen a provocar problemas de salud ambiental, como proliferación de transmisores de enfermedades (moscas, mosquitos, cucarachas, ratas, entre otros vectores), generación de malos olores y, principalmente, la contaminación del suelo y de las aguas superficiales y subterráneas a través del lixiviado, comprometiendo la calidad de los recursos hídricos y de las superficies destinadas a la agricultura y por tanto de todos los productos que en ellos se cultiven.

A esta situación se añade la absoluta falta de control en cuanto a los tipos de residuos recibidos en estos sitios, donde se acumulan inclusive desechos originados por los servicios de salud y las industrias. Comúnmente se asocian a los vertederos situaciones altamente indeseables, como la cría de cerdos y el desarrollo de actividades ilícitas por personas que, muchas veces, son residentes de la localidad. (11)

SERVICIO DE INGENIERIA, REPRESENTACIONES Y CORREDORES Y ASOCIADOS S.R.L. (2002), refiere que la actual situación de los residuos sólidos dispuestos sobre las pampas de Reque es impropia para una ciudad moderna como Chiclayo, ya que se están transgrediendo normas como la Ley General de Residuos Sólidos N° 27314 y las normas de la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA), las cuales obligan a todos los municipios a tener un relleno sanitario con características técnicas – sanitarias y ambientales aceptables.(13)

**TESIS DE MAESTRIA: RECUPERACIÓN Y CIERRE DE ÁREAS DEGRADADAS POR RESIDUOS SÓLIDOS EN LAS PAMPAS DE REQUE: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL- DISTRITO DE REQUE, LAMBAYEQUE 2011**

---

PERALTA S.M. Y ZAMORA R.P En los últimos años, la basura se ha convertido en un grave problema propio de las ciudades densamente pobladas como Chiclayo. El humo producido por los basurales que se encuentran en el lugar denominado «El Botadero», localizado en la salida de la ciudad de Reque (Km. 747.5 Carretera Panamericana Norte - antes del sinceramiento de la nueva señalización del kilometraje efectuado por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones) en Chiclayo, pone en peligro la vida de los miles de Lambayecanos, quienes están expuestos a contraer múltiples enfermedades.

La presencia de contaminantes resulta de una mezcla compleja de miles de fuentes tanto naturales (incluido el desarrollo de la vida animal y vegetal), así como de origen antropogénico (ocasionado totalmente por el hombre y sus relaciones).

«El Botadero» tiene unos 5 Km<sup>2</sup>, donde diariamente compactadoras y volquetes de los Municipios de Chiclayo, La Victoria, José Leonardo Ortiz y Reque, arrojan decenas de toneladas de basura en forma indiscriminada. El flujo de vehículos se registra a toda hora tanto en el día como en la noche.(14)

Centro Argentino de Estudios Internacionales Programa Recursos Naturales. [www.caei.com.ar](http://www.caei.com.ar). Conclusiones finales: En el área metropolitana de Buenos Aires se generan una gran cantidad de residuos domiciliarios. Es ineludible encontrar un destino eficaz a ese conjunto de residuos sólidos urbanos generados diariamente en estos municipios, para que no sean arrojados al ambiente y contaminen las áreas marginales donde son depositados. Simultáneamente, estos residuos tienen un gran potencial para ser reutilizados en la producción hortícola y en la reconstrucción de suelos y paisajes degradados, debido a sus altos contenidos en materia orgánica.

En los alrededores de Buenos Aires, debido a la intensa actividad humana, existen zonas con un gran número de hectáreas que presentan suelos degradados y en casos extremos se pueden hallar suelos decapitados con total ausencia del horizonte superficial rico en materia orgánica.(15)

**TESIS DE MAESTRIA: RECUPERACIÓN Y CIERRE DE ÁREAS DEGRADADAS POR RESIDUOS SÓLIDOS EN LAS PAMPAS DE REQUE: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL- DISTRITO DE REQUE, LAMBAYEQUE 2011**

---

La Organización de las Naciones Unidas-ONU (1992) en la Agenda 21, incluye en su capítulo 21. GESTIÓN ECOLÓGICAMENTE RACIONAL DE LOS DESECHOS SÓLIDOS Y CUESTIONES RELACIONADAS CON LAS AGUAS CLOACALES justificando que en su párrafo 21.1 que en cumplimiento de lo dispuesto en el párrafo 3 de la sección I de la resolución 44/228 de la Asamblea General, en que la Asamblea afirmó que la Conferencia debía elaborar estrategias y medidas para detener e invertir los efectos de la degradación del medio ambiente en el contexto de la intensificación de los esfuerzos nacionales e internacionales hechos para promover un desarrollo sostenible y ambientalmente racional en todos los países, y en el párrafo 12 g) de la sección I de la misma resolución, en que la Asamblea afirmó que la gestión ecológicamente racional de los desechos se encontraba entre las cuestiones que más importancia tenían para mantener la calidad del medio ambiente de la Tierra y, sobre todo, para lograr un desarrollo sostenible y ecológicamente racional en todos los países. Así mismo en el ítem 21.4 de este capítulo establece que La gestión ecológicamente racional de los desechos debe ir más allá de la simple eliminación o el aprovechamiento por métodos seguros de los desechos producidos y procurar resolver la causa fundamental del problema intentando cambiar las pautas no sostenibles de producción y consumo. Ello entraña la aplicación del concepto de gestión integrada del ciclo vital que representa una oportunidad única de conciliar el desarrollo con la protección del medio ambiente. (18)

El Consejo Nacional del Ambiente (CONAM) y el Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS/OPS). (2004), indica que en los impactos ambientales que ocasione el sitio (botadero) se deben considerar los impactos al suelo (volumen, características y tipos de residuos acumulados, quema de residuos, lixiviados); al aire (presencia de humo, ruidos, biogás); al agua (presencia y niveles de lixiviado, contaminación de aguas superficiales y subterráneas); a la fauna (presencia y tipo de vectores, impactos a especies endémicas o frágiles); a la flora (marchitez, daños) e impactos al patrimonio natural y cultural (cercanía a sitios históricos, religiosos, turísticos, reservas naturales, etc.).(19)

**TESIS DE MAESTRIA: RECUPERACIÓN Y CIERRE DE ÁREAS DEGRADADAS POR RESIDUOS SÓLIDOS EN LAS PAMPAS DE REQUE: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL- DISTRITO DE REQUE, LAMBAYEQUE 2011**

---

El Consejo Nacional del Ambiente (CONAM) y el Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS/OPS). (2004), refieren que la rehabilitación de los botaderos a cielo abierto tiene la finalidad de disminuir y mitigar los impactos al ambiente, mejorar la imagen del sitio y operar el sitio bajo condiciones controladas. Antes de la elaboración del proyecto definitivo se recomienda la elaboración de un perfil de proyecto que presente el concepto y sus líneas principales, así como las alternativas de solución. Con el perfil de proyecto se debe buscar un acuerdo con las autoridades competentes para posteriormente elaborar el proyecto definitivo.

El proyecto de rehabilitación deberá considerar una vida útil que justifique la inversión en la rehabilitación y deberá contar con el compromiso de las autoridades municipales y encargados del servicio de limpieza para que operen el sitio de acuerdo con criterios técnicos. (19)

**TESIS DE MAESTRIA: RECUPERACIÓN Y CIERRE DE ÁREAS DEGRADADAS POR RESIDUOS SÓLIDOS EN LAS PAMPAS DE REQUE: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL- DISTRITO DE REQUE, LAMBAYEQUE 2011**

**IV. ANÁLISIS, DISCUSIÓN Y PRESENTACION DE LOS RESULTADOS**

**4.1 Análisis y Discusión de los Resultados**

Análisis de resultados físico químicos de los suelos.

Los resultados de la mecánica de suelos se tomaron del Plan de cierre y recuperación de áreas degradadas, que se caracterizan por ser arenas limosas mal graduadas, de mediana permeabilidad. Siendo su profundidad promedio de 1.20 m. obteniéndose los resultados que se detallan en el Cuadro siguiente.

Cuadro N° 01: Calicatas en el Área del vertedero

Km.	N° Calicata	N° Muestra	Profundidad (m)	Clasificación	
				SUCS	AASHTO
766	CB-01	01	0.00-1.40	ML	A-4 (3)
766	CB-02	01	0.00-1.30	ML	A-4 (3)
766	CB-03	01	0.00-1.30	ML	A-4 (4)
764	CB-04	01	0.00-1.50	SP	A-3 (0)
764	CB-05	01	0.30-1.30	SM	A-2-4 (0)
764	CB-05	02	1.30-1.50	ML	A-4 (6)
763.5	CB-06	01	0.00-1.00	SM	A-1-b (0)
763.5	CB-06	02	1.00-1.30	ML	A-4 (5)
763.5	CB-07	01	0.00-0.60	SP	A-1-b (0)
763.5	CB-07	02	0.60-1.10	SP	A-3 (0)
763.5	CB-07	03	1.10-1.30	ML	A-4 (6)
763	CB-08	01	0.00-0.80	SP	A-1-b (0)
763	CB-08	02	0.80-1.50	SP	A-3 (0)
762.5	CB-09	01	0.10-1.30	SP	A-3 (0)
760.5	CB-10	01	0.00-1.20	ML	A-4 (7)
762.5	CB11	01	0.90-1.50	SP	A-1-b (0)
760	CB-12	01	1.00-1.50	SM	A-4 (0)
760	CB-12	02	1.50-1.60	ML	A-4 (0)

Fuente: Plan de cierre y recuperación de áreas degradadas por residuos solidos.2008

**TESIS DE MAESTRIA: RECUPERACIÓN Y CIERRE DE ÁREAS DEGRADADAS POR RESIDUOS SÓLIDOS EN LAS PAMPAS DE REQUE: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL- DISTRITO DE REQUE, LAMBAYEQUE 2011**

---

Así mismo se obtuvieron los resultados del análisis químico del suelo en metales pesados más contaminantes del área inactiva y activa, tales como plomo, cadmio, mercurio y arsénico, realizados en la Universidad Nacional de Trujillo, estos se presentan como anexo del Estudio de Impacto Ambiental,

Como consecuencia de la Evaluación de los impactos ambientales negativos, se determinó mediante la Metodología de Criterios Relevantes Integrados (MCRI, Buroz, 1994) que los impactos negativos más severos eran la generación de partículas en suspensión y polvos, movilización de agentes patógenos, emanación de malos olores y afectación a la salud, a continuación se detalla los resultados de la evaluación de los impactos ambientales identificados:

- En el Factor Ambiental Abiótico los impactos severos corresponden a la Contaminación del aire por la Generación de Partículas en suspensión y polvos, Movilización de agentes patógenos y Emanación de malos olores, de los cuales, estos últimos presentan riesgo crítico, por lo cual se ha recomendado cumplir con las medidas de mitigación propuestas en el Plan de Manejo Ambiental del Estudio de Impacto Ambiental.
- En este mismo Factor Ambiental se presentan impactos Moderados, propiciados por la generación de gases y de ruidos molestos, impactos negativos que deben ser mitigados de acuerdo al Plan de Manejo Ambiental.
- Referente al factor abiótico suelo, se identificaron impactos Moderados relacionados a la generación adicional de residuos sólidos y derrame de combustibles y lubricantes; los mismos que deben ser mitigados, según el Plan de Manejo Ambiental.
- En el Factor Ambiental Biótico no se presentan impactos negativos severos, toda vez que el área donde se ejecutará el Proyecto se encuentra en abandono y desértico.
- En este mismo Factor Ambiental se presentan impactos Moderados, propiciados principalmente por impacto en hábitats y afectación a la fauna terrestre y avifauna, impactos negativos que deben ser mitigados según lo

**TESIS DE MAESTRIA: RECUPERACIÓN Y CIERRE DE ÁREAS DEGRADADAS POR RESIDUOS SÓLIDOS EN LAS PAMPAS DE REQUE: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL- DISTRITO DE REQUE, LAMBAYEQUE 2011**

---

recomendado en el Plan de Manejo Ambiental del Estudio de Impacto Ambiental.

- En el Factor Ambiental: Socioeconómico, el principal impacto ambiental negativo identificado, es la afectación a la salud habiendo sido calificado como severo, por lo que se deberá cumplir el programa de mitigación acorde con las exigencias del Proyecto.
- En este mismo Factor Ambiental se presentan impactos Moderados, propiciados principalmente por seguridad y uso de espacios por terceros, impactos negativos que deben ser mitigados según medidas mitigadoras establecidas en el Plan de Manejo Ambiental del Estudio de Impacto Ambiental.

#### 4.2 Presentación del modelo teórico:

A continuación se presenta los aspectos más importantes del Estudio de Impacto Ambiental:

##### 4.2.1 Identificación de los posibles impactos ambientales negativos y positivos que originarán las actividades de recuperación y cierre de las áreas degradadas.

Se identificó los impactos ambientales negativos que generarían las actividades antrópicas de recuperación de suelos degradados, así como los impactos negativos que ocasionaría el movimiento de los agentes vectores (roedores, cucarachas, moscas, gallinazos, entre otros) durante el proceso de recuperación y cierre de suelos degradados, siendo posiblemente afectadas las poblaciones cercanas; así como áreas de cultivo aledañas y otros ecosistemas (desierto, ríos, quebradas, dunas, cerros, etc):

##### 4.2.2 Determinación de las medidas minimizadoras, mitigadoras, correctoras y compensatorias a los posibles impactos ambientales.

Las medidas mitigadoras se determinaron por cada impacto ambiental negativo identificado y evaluado.

**TESIS DE MAESTRIA: RECUPERACIÓN Y CIERRE DE ÁREAS DEGRADADAS POR RESIDUOS SÓLIDOS EN LAS PAMPAS DE REQUE: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL- DISTRITO DE REQUE, LAMBAYEQUE 2011**

---

4.2.3 Determinación de costos de las medidas de mitigación.

Los costos de las medidas de mitigación ambiental se determinaron según la exigencia de la medida mitigadora y según los costos unitarios de los insumos de cada medida mitigadora; resultando un presupuesto total que representa un costo directo del proyecto.

**V. CONCLUSIONES**

5.1.-La presente investigación consistió en la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental-EIA en la etapa de Ejecución del Proyecto de Inversión Pública denominado “Recuperación y Cierre de Áreas Degradadas por Residuos Sólidos en las Pampas de Reque”, ubicado en el Km 760 al km 766 en la carretera Panamericana Norte, en el distrito de Reque, Provincia de Chiclayo y departamento de Lambayeque, en un área de 7'174,257.59 m<sup>2</sup>, comprendiendo áreas eriazas, actualmente abandonadas, alteradas, transformadas y contaminadas por la actividad humana, en 2'334,643.37m<sup>2</sup> con residuos sólidos.

El Estudio de Impacto Ambiental de recuperación de áreas degradadas por residuos sólidos en las pampas de Reque, se ha realizado en base a la Guía técnica para cierre y clausura de botaderos elaborada por el Ex Consejo Nacional del Ambiente –CONAM y vigente desde el 2005.- El Estudio de Impacto Ambiental, fue formulado para prevenir, mitigar, y minimizar los impactos ambientales que ocurrirán en cada actividad del proyecto “Recuperación y Cierre de Áreas Degradadas por Residuos Sólidos en las Pampas de Reque”.

Los impactos ambientales negativos se identificaron y evaluaron mediante dos Metodologías, la primera de Criterios Relevantes Integrados (MCRI, Buroz, 1994) y la segunda Matriz de Evaluación Causa –Efecto; determinándose que los impactos negativos más severos eran la generación de partículas en suspensión y polvos, movilización de agentes patógenos, emanación de malos olores y afectación a la salud humana.

5.2.-Las medidas minimizadoras, mitigadoras y correctoras de los posibles impactos ambientales negativos, están referidas a los impactos que afectan la calidad del aire, impactos al suelo, impacto en el agua, impactos al medio biótico e impactos al medio socio económico, complementando con los programas ambientales de: seguridad, señalización, educación y capacitación, monitoreo, contingencia y de cierre y abandonó. Dichas medidas y programas se encuentran detalladas en el Plan de Manejo Ambiental, como parte integrante del EIA, en el Anexo N°1 de la presente Tesis de Investigación.

**TESIS DE MAESTRIA: RECUPERACIÓN Y CIERRE DE ÁREAS DEGRADADAS POR RESIDUOS SÓLIDOS EN LAS PAMPAS DE REQUE: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL- DISTRITO DE REQUE, LAMBAYEQUE 2011**

---

5.3.-Los costos para ejecutar las medidas mitigadoras, se determinaron mayormente al mitigar los impactos ambientales calificados como severos y luego los moderados, según la metodología arriba mencionada y luego se determinaron los costos de otros programas del Plan de Manejo Ambiental, ascendiendo al monto total de S/.827,298.57, tal como se muestra en Cuadro N°19: Presupuesto del Programa de inversiones para el Plan de Manejo Ambiental, del Anexo N°1.

**TESIS DE MAESTRIA: RECUPERACIÓN Y CIERRE DE ÁREAS DEGRADADAS POR RESIDUOS SÓLIDOS EN LAS PAMPAS DE REQUE: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL- DISTRITO DE REQUE, LAMBAYEQUE 2011**

---

**VI. RECOMENDACIONES**

6.1.-Es recomendable que la Municipalidad Provincial de Chiclayo, retome las acciones administrativas y de gestión para concretizar la ejecución del Proyecto de inversión pública denominado “Recuperación y Cierre de Áreas Degradadas por Residuos Sólidos en las Pampas de Reque”, implementando el EIA propuesto en la presente Tesis.

6.2.-La Municipalidad Provincial de Chiclayo y/o la Entidad Ejecutora del Proyecto “Recuperación y Cierre de Áreas Degradadas por Residuos Sólidos en las Pampas de Reque” deberán considerar y ejecutar las medidas minimizadoras, mitigadoras y correctoras de los posibles impactos ambientales negativos de acuerdo a los programas ambientales contenidos en el Plan de Manejo Ambiental.

6.3.-Se recomienda, que al formular el estudio definitivo del proyecto “Recuperación y Cierre de Áreas Degradadas por Residuos Sólidos en las Pampas de Reque”, la Municipalidad de Chiclayo deberá considerar el costo del Plan de Manejo Ambiental, ascendente a S/.827,298.57, dentro del costo directo del proyecto de inversión indicado.

**RECOMENDACIÓN ESPECIAL**

Se recomienda a la Escuela de Post Grado de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, promover investigaciones en formulación de Estudios de Impacto Ambiental referido a este tipo de proyectos, mediante otras metodologías de identificación y evaluación de impactos.

**TESIS DE MAESTRIA: RECUPERACIÓN Y CIERRE DE ÁREAS DEGRADADAS POR RESIDUOS SÓLIDOS EN LAS PAMPAS DE REQUE: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL- DISTRITO DE REQUE, LAMBAYEQUE 2011**

---

**VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. Banco Interamericano de Desarrollo-BID (2008). Estudio a nivel de Perfil: Cierre y recuperación de áreas degradadas por residuos sólidos en las Pampas de Reque - Chiclayo. Perú.
2. Banco Interamericano de Desarrollo-BID (2008). Plan de Cierre y recuperación de áreas degradadas por residuos sólidos en las Pampas de Reque – Chiclayo. Perú.
3. Carranza N. Medio Ambiente Problemas y soluciones. (2001). Lima. Perú.
4. Conesa F., Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental. (1995). 2da edición. Ediciones Mundi Prensa. Madrid-Barcelona-México
5. Diario Oficial El Peruano. Ley Orgánica de Municipalidades N° 27972. 26 de mayo del 2003. Lima. Perú.
6. Diario Oficial El Peruano. Ley General de Residuos Sólidos Ley N° 27314. Lima. 21 de julio del 2000. Lima. Perú.
7. Diario Oficial El Peruano. Decreto Supremo N° 57 -2004-PCM, Reglamento de la Ley de Residuos sólidos. 2004. Lima. Perú.
8. FAO-PNUMA. Directrices para el control de la degradación de suelos. (1983). Roma.
9. Wikipedia.org. [http://es.wikipedia.org/wiki/contaminación\\_desuelo](http://es.wikipedia.org/wiki/contaminación_desuelo). La contaminación el suelo.2009.
10. Municipalidad Provincial de Chiclayo, Oficina de CTI y proyectos especiales (1996). Recolección y disposición final de los residuos sólidos en la ciudad de Chiclayo. Perú.
11. Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI), Secretaría Estatal para Asuntos Económicos (SECO), Laboratorio de Análisis de Residuos (LARE). (2007) Guía para la gestión integral de los residuos sólidos urbanos.
12. Pulgar M., ¿Quién Manda a Quién? Historia de la Gestión Ambiental en el Perú 1990-2005. (2006) Editorial Sociedad Peruana de Derecho Ambiental. Lima. Perú.
13. Servicios de Ingeniería, Representaciones y corredores asociados SRL y Agencia de Promoción de la Inversión Privada – Municipalidad Provincial de Chiclayo CEPRI MUNICIPAL. (2002) Limpieza Pública de la ciudad de

**TESIS DE MAESTRIA: RECUPERACIÓN Y CIERRE DE ÁREAS DEGRADADAS POR RESIDUOS SÓLIDOS EN LAS PAMPAS DE REQUE: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL- DISTRITO DE REQUE, LAMBAYEQUE 2011**

---

- Chiclayo. Informe Final: Proyecto saneamiento básico y limpieza pública de la ciudad de Chiclayo. Perú.
14. PERALTA S.M. Y ZAMORA R.P. Contaminación atmosférica producida por la quema de basura en las pampas de Reque. Chiclayo. Perú.
  15. Centro Argentino de Estudios Internacionales Programa Recursos Naturales-Ing.Agr.MSc. Gabriela Civeira. (2008). La recuperación de ambientes degradados como método para la inclusión social en áreas periurbanas. [www.caei.com.ar/es/programas/recursosn/13.pdf](http://www.caei.com.ar/es/programas/recursosn/13.pdf). Buenos Aires. Argentina.
  16. Ximenez R., Zulueta J y Zulueta A. (2001). Sistemas de Gestión medioambiental. Editorial COLEX. Madrid. España.
  17. Zepeda F. (1995). Manejo de residuos sólidos en América Latina y el Caribe. OPS. División de Salud y Ambiente. Washington DC 68 p.
  18. Organización de las Naciones Unidas. (1992). Agenda 21. Rio de Janeiro. Brasil.
  19. El Consejo Nacional del Ambiente (CONAM) y el Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS/OPS). (2004). Guía Técnica para la clausura y la conversión de botaderos de residuos sólidos. Lima. Perú. 92 pp.
  20. Ministerio del Ambiente. (2011). Glosario de Términos de la gestión Ambiental Peruana. Dirección General de Políticas, Normas e Instrumentos de gestión Ambiental. Lima. Perú. 65 pp.
  21. Golder Associates - Minera Rio Tinto. 2007. Informe Final, Modificación de la Evaluación Ambiental - Proyecto La Granja "Planta de demostración". Lima. Perú. 20 pp. VIII ANEXOS

# **ANEXOS**

**TESIS DE MAESTRIA: RECUPERACIÓN Y CIERRE DE ÁREAS DEGRADADAS POR RESIDUOS  
SÓLIDOS EN LAS PAMPAS DE REQUE: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL- DISTRITO DE  
REQUE, LAMBAYEQUE 2011**

---

**8.1 ANEXO 01: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

**INDICE**

1. INTRODUCCION .....	41
1.1 Generalidades.....	41
1.2 Justificación del Estudio.....	41
1.3 Objetivos y Alcances del Estudio.....	43
1.3.1. Objetivos Específicos.....	43
1.3.2 Alcances del Estudio de Impacto Ambiental.....	43
2. MARCO LEGAL Y NORMATIVIDAD APLICABLE.....	47
2.1 Introducción.....	47
2.2 Autoridades Ambientales.....	48
2.2.1 Autoridad Ambiental Nacional – Ministerio del Ambiente (D.LN°1013).....	48
2.2.2 Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA).....	48
2.2.3 Autoridades Regionales y Locales.....	48
2.3. Normatividad Ambiental Aplicable .....	49
2.3.1. Constitución Política del Perú (1993).....	49
2.3.2. Ley General del Ambiente Ley N° 28611 (15 octubre del 2005),....	49
2.3.3. Ley Orgánica de Municipalidades, Ley N° 27972 .....	50
2.3.4. Ley Orgánica para el Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales (Ley N° 26821 del 26/6/1997) .....	51
2.3.5 Ley sobre la Conservación y Aprovechamiento Sostenible de la Diversidad Biológica (Ley N° 26839 del 16/7/1997.....	51
NORMAS VINCULADAS AL RECURSO HUMANO.....	52
2.3.6 Ley General de Salud (Ley N° 26842 del 20/7/1997).....	52
NORMAS VINCULADAS A RESIDUOS .....	52
2.3.7. Ley General de Residuos Sólidos (Ley N° 27314 del 21/7/2000) ..	52
2.3.8. Reglamento Ley General de Residuos Sólidos D.S N° 057-2004 PCM.....	53
NORMAS SOBRE INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL	
2.3.9 Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental – SEIA (Ley N° 27446 del 23/4/2001).....	53
2.3.10. Código Penal (Decreto Legislativo N° 635 del 08/04/1991).....	53
2.3.11. Código Civil Art. 82 (modificado por Ley N° 27752 del 08-06-2002.....	54
2.3.12 Ley del Procedimiento N° 26631 (19/06/1996). Dicta normas Para efecto de formalizar denuncia por infracción de la Legislación ambiental.....	54
2.3.13. Ley General del Ambiente–Ley N° 28611 del 13 de Octubre 2005 .....	54
2.3.14. Ley Marco para el Crecimiento de la Inversión Privada–	

**TESIS DE MAESTRIA: RECUPERACIÓN Y CIERRE DE ÁREAS DEGRADADAS POR RESIDUOS  
SÓLIDOS EN LAS PAMPAS DE REQUE: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL- DISTRITO DE  
REQUE, LAMBAYEQUE 2011**

D.L. N° 757. ....	55
2.3.15. Código Penal, Título XIII, Delitos contra la Ecología – D.L. N 635 .....	56
2.3.16. Ley Orgánica para el Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales – Ley N° 26821.....	56
2.3.17. Ley Forestal y de Fauna Silvestre - Ley N° 26834.....	57
2.3.18. Ley de Áreas Naturales Protegidas, Ley N° 26834 .....	57
2.3.19. Ley sobre la Conservación y Aprovechamiento Sostenible de la Diversidad Biológica. Ley N° 26839 del 8 de junio de 1997.....	57
2.3.20. Aprueban el Reglamento Nacional para la aprobación de estándares de Ambiental y límites máximos permisibles –D.S N° 044-98 – PCM.....	58
2.3.21 .Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire – D.S. N° 074-2001-PCM .....	58
2.3.22. Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido D.S. N° 085-2003-PCM.....	59
2.3.23. Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental Ley N° 28245 .....	60
2.3.24. Reglamento de los Niveles de Estados de Alerta Nacionales para Contaminantes del Aire, D.S N° 009-2003-SA.....	60
2.3.25. Reglamento de la Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental, D.S. N° 008-2005-PCM .....	62
2.3.26. Ley de Evaluación de Impactos Ambientales para Obras y Actividades – Ley N° 26786.....	63
2.3.27. Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental – Ley N° 27446 .....	63
2.3.28. Establecen casos en que aprobación de los EIAs y PAMAs requerirán la opinión técnica del INRENA – D.S. N° 056-97-PCM.....	63
2.3.29. Ley General de Amparo al Patrimonio Cultural de la Nación.....	63
2.3.30. Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental, Ley N° 28245.....	64
3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....	64
3.1 Ubicación del Proyecto .....	64
3.2 Perímetros y Linderos.....	64
3.3 Descripción del Proyecto .....	65
3.4 Características físicas del ámbito del Proyecto.....	67
3.4.1 Altitud.....	67
3.4.2 Hidrografía.....	69
3.4.3 Uso Actual del Suelo.....	69
3.4.4 Clima.....	69

**TESIS DE MAESTRIA: RECUPERACIÓN Y CIERRE DE ÁREAS DEGRADADAS POR RESIDUOS SÓLIDOS EN LAS PAMPAS DE REQUE: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL- DISTRITO DE REQUE, LAMBAYEQUE 2011**

4. LÍNEA BASE AMBIENTAL DEL AREA DE ESTUDIO.....	69
4.1 Aspectos Generales.....	70
4.1.1 Áreas de Influencia.....	70
4.2 Diagnóstico del Componente Abiótico.....	73
4.2.1 Clima y Meteorología.....	73
4.2.2 Vientos.....	75
4.2.3 Hidrología.....	77
4.2.4 Geología y Geomorfología.....	78
4.2.5 Suelos y Capacidad de Uso Mayor .....	80
4.2.6 Uso Actual del Suelo .....	87
4.2.7 Sismicidad.....	89
4.3 Diagnóstico del Componente Biótico.....	92
4.3.1 Ecología.....	92
4.3.2 Flora y Fauna.....	93
4.3.3 Áreas Naturales Protegidas .....	98
4.4 Diagnóstico del Componente Socio-Económico. ....	98
4.4.1 Distrito de Reque.....	99
4.4.2 Comunidad Campesina San Martín de Reque.....	99
4.4.3 Tráfico vehicular .....	100
4.4.4 Segregadores de residuos sólidos.....	100
4.4.5 Componentes Arqueológicos.....	100
4.5 Monitoreo de Línea Base.....	100
4.5.1 Calidad del Aire.....	100
4.5.2 Calidad del Suelo .....	102
5. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES.....	103
5.1 Introducción.....	103
5.2 Métodos de Identificación de Impactos.....	103
5.3 Técnicas de Identificación de Impactos.....	104
5.4 Identificación de Impactos. Ambientales durante la Ejecución.....	103
5.4.1 Impactos al Medio Físico.....	108
a) Impacto en la Calidad del Aire .....	108
b) Impactos al Suelo .....	109
c) Impactos en el Agua .....	109
5.4.2 Impactos al Medio Biótico.....	110
a. Impacto a la Ecología.....	110
b. Impacto a la Flora.....	110
c. Impacto a la Fauna.....	110
5.4.3 Impactos al Medio de Interés Humano .....	110
a. Impacto Estético.....	110
b. Impacto Cultural .....	111
5.4.4 Impactos al Medio Socioeconómico.....	111
a. Impacto Social .....	111
b. Impacto al Medio Económico.....	111
c. Servicios.....	112
6. EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS-.....	112

**TESIS DE MAESTRIA: RECUPERACIÓN Y CIERRE DE ÁREAS DEGRADADAS POR RESIDUOS SÓLIDOS EN LAS PAMPAS DE REQUE: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL- DISTRITO DE REQUE, LAMBAYEQUE 2011**

---

6.1	Generalidades.....	113
6.2	Métodos de Evaluación.....	113
6.3	Metodología de Criterios Relevantes Integrados para la Valorización de Impactos.....	114
6.4	Matriz de Evaluación de Impactos sobre los Factores Ambientales.....	123
6.4.1	Metodología.....	123
6.4.2	Resultados de la Matriz de Evaluación de Impactos.....	127
6.5	Comparación de Resultados de Matrices de Evaluación.....	128
7.	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL .....	128
7.1	Introducción.....	129
7.2	Objetivos del PMA.....	129
7.3	Estrategia.....	129
7.4	Responsabilidad Administrativa.....	130
7.5	Instrumentos de la Estrategia.....	130
7.6	Programa de Prevención y/o Mitigación.....	130
7.7	Programa de Seguridad.....	135
7.8	Programa de Señalización Ambiental.....	136
7.9	Programa de Educación y capacitación Ambiental.....	137
7.10	Programa de Monitoreo Ambiental .....	139
7.11	Programa de Contingencias .....	141
7.12	Programa de Cierre y abandono.....	145
7.13	Programa de Inversiones .....	146
8.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	148
8.1	Conclusiones.....	148
8.2	Recomendaciones.....	150
9.	ANEXOS	
9.1	Cálculos.....	151
9.2	Panel Fotográfico.....	154

## **1. INTRODUCCIÓN**

El presente Capítulo comprende las Generalidades y Justificación del Estudio de Impacto Ambiental, así como los Objetivos General y Específicos y sus Alcances; además de la metodología de trabajo, exponiendo lo necesario y suficiente para poder con conocimiento apropiado, entender el desarrollo de los siguientes Capítulos, entendiendo que se trata en lo fundamental de la elaboración del "Estudio de Impacto Ambiental" para el proyecto de Recuperación y cierre de áreas degradadas por residuos sólidos en las pampas de Reque de la provincia de Chiclayo.

### **1.1 Generalidades**

Los pasivos ambientales por residuos sólidos en las diferentes ciudades muchas veces no son tratados o considerados en los proyectos de inversión sobre gestión integral de residuos sólidos, tan sólo dedicándose a construir la infraestructura para la disposición final de los mismos, es decir rellenos sanitarios y otras infraestructuras complementarias.

En este sentido, al construir dicha infraestructura se soluciona la disposición final de los residuos sólidos desde el momento de funcionamiento del relleno sanitario, pero no de los pasivos ambientales originados por residuos sólidos.

Cabe señalar que en el Proyecto de inversión pública presentado por la Municipalidad Provincial de Chiclayo y promovido por el Gobierno Regional de Lambayeque, se evidencia el interés y la responsabilidad en solucionar esta problemática de los pasivos ambientales por residuos sólidos y de recuperar ambientalmente el suelo degradado, y proponer otros usos, sin embargo en el Estudio de Pre inversión a nivel de perfil presentado a la Dirección General de Salud Ambiental - DIGESA, se omitió el Estudio de Impacto Ambiental. Es por ello la importancia de formular el presente Estudio, y de alguna manera contribuir con la aprobación del Proyecto.

### **1.2 Justification del Estudio**

El presente Estudio de Impacto Ambiental, tiene la finalidad de evaluar los posibles impactos a producirse por la ejecución de las actividades de recuperación y cierre de las áreas degradadas por residuos sólidos, es decir, busca establecer la disminución del grado de contaminación del ambiente durante la ejecución del proyecto.

Los Estudios de Impacto Ambiental son documentos técnicos, que siendo parte de todo un proceso jurídico, técnico y administrativo, como es la evaluación de impactos negativos y positivos al ambiente, permite de alguna manera analizar los costos ambientales y garantizar la viabilidad tanto técnica, económica como ambiental de los proyectos.

De esta manera, los Estudios de Impacto Ambiental no sólo identifican los posibles impactos resultantes de la ejecución de algún proyecto, sino que además, los evalúa determinando cuales son los más significativos, para finalmente establecer las medidas y acciones necesarias para prevenirlos, mitigarlos y/o corregirlos. Así mismo, determina los planes necesarios para la programación, seguimiento y control de la funcionalidad de cada una de las medidas y el correspondiente análisis de costos e inversiones para su ejecución.

Con ello, es evidente que los Estudios de Impacto Ambiental poseen una naturaleza predictiva y preventiva, ya que por lo general son elaborados previamente a la ejecución del proyecto; de esta manera, es importante tener en cuenta el momento o etapa en donde se da inicio su desarrollo, ya que si bien es cierto que los Estudios de Impacto Ambiental se desarrollan para documentos concretos, es también necesario que el desarrollo de los EIA's, en base a sus resultados y primeras aproximaciones permitan re-diseñar el proyecto a fin de garantizar la adecuada gestión ambiental en la zona.

Sin embargo, para el caso del Estudio de Impacto Ambiental de la recuperación y cierre de las áreas degradadas por residuos sólidos, el estudio está orientado a la evaluación de los posibles impactos ambientales que la ejecución del proyecto, podrían ocasionar al ambiente circundante y a las personas que laborarán ejecutando tareas para la recuperación ambiental, con el objeto de proponer y diseñar las medidas de manejo ambiental necesarias para corregirlos, mitigarlos y/o evitarlos.

La ejecución del proyecto, da lugar a una serie de variaciones en las características ambientales de la zona, que a su vez podrían afectar las actividades diarias de la población vecina dentro del área de influencia ambiental.

En el aspecto socioeconómico, el desconocimiento de medidas apropiadas para cuidar la salud y el ambiente, puede motivar reacciones desfavorables en la opinión de la comunidad en general.

Con ello, la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental, el Plan de Manejo Ambiental, sus conclusiones y recomendaciones son una herramienta de primer orden para la preservación ambiental en el área de influencia del estudio.

Finalmente, los objetivos específicos del presente Estudio abarca la identificación, determinación y evaluación de los impactos tanto negativos como positivos, en base a los cuales se diseñen las medidas de mitigación necesarias para asegurar una ejecución eficiente. Asimismo debe señalarse que dentro del estudio, se incluirán los aspectos económicos que corresponden a la implementación de las medidas propuestas.

### 1.3 Objetivos y Alcances del Estudio

Los objetivos del Estudio de Impacto Ambiental para la recuperación y cierre de las áreas degradadas por residuos sólidos en las pampas de Reque, son los siguientes:

#### Objetivo General

Evaluar, determinar y valorar los impactos ambientales (tanto socioeconómicos como de carácter físico-biológico) que pueda ocasionar la recuperación y cierre de las áreas degradadas por residuos sólidos, señalando las medidas de prevención, control, y mitigación ambiental necesarios, así como los costos asociados a estos.

#### 1. Objetivos Específicos

El presente EIA tiene los siguientes objetivos específicos:

- Determinar el área de influencia de la actividad, siendo ésta, el espacio geográfico hasta donde los impactos ambientales, asociados a la ejecución del proyecto, pueden ser percibidos.
- Determinar y Evaluar los impactos ambientales asociados a la recuperación y cierre de las áreas degradadas por residuos sólidos.
- Valorar los impactos ambientales, a fin de determinar aquellos de mayor significancia, para el diseño de sus respectivas medidas de manejo ambiental.
- Diseñar un Plan de Manejo Ambiental donde se establezca las medidas correctivas, preventivas y de mitigación para los impactos ambientalmente significativos, de manera tal que se garantice su sostenibilidad.

#### 2. Alcances del Estudio de Impacto Ambiental

El EIA se enmarca en una base técnica:

##### Diagnóstico del Estado Inicial del Ambiente Existente

Éste diagnóstico permitirá establecer la situación ambiental en las áreas de influencia, antes de la ejecución de los trabajos a manera de punto inicial de referencia, para poder monitorear posteriormente los posibles impactos ambientales a causa de la realización del Proyecto. Para tal fin se evaluará:

- Área de Estudio

Esta se definirá como el área de influencia indirecta (AII) que abarque las áreas y localidades que de alguna manera se verán influenciadas por la ejecución el proyecto, además de aquellas colindantes con él; y el área de influencia directa (AID) en donde se considera que las actividades se limitan en gran parte al área de uso.

Teniendo en cuenta las características, se deberán incluir:

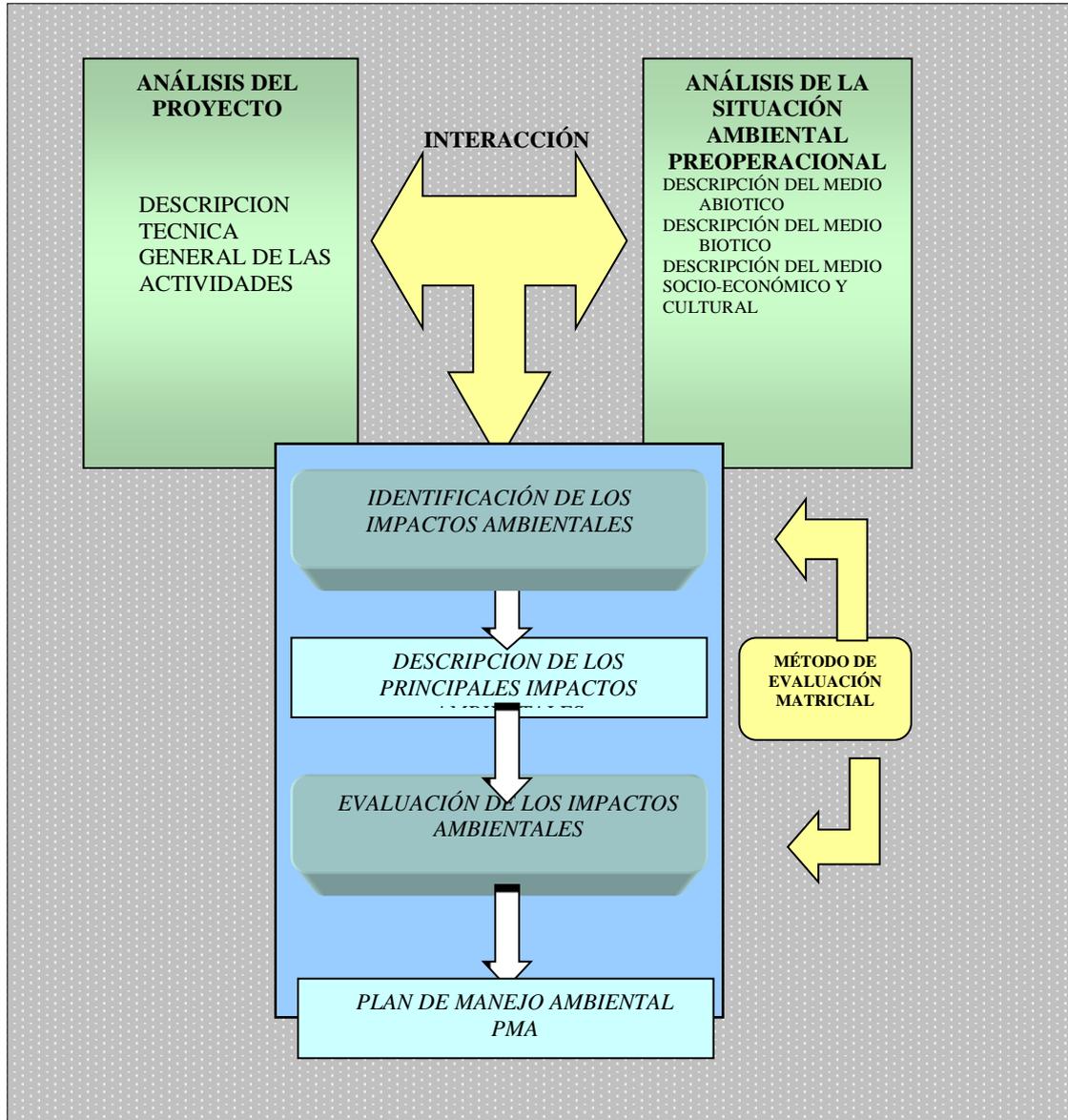
- d. El medio físico natural
  - e. El medio biológico
  - f. Los Factores Humanos y
  - g. Medio socioeconómico
- Análisis ambiental sobre áreas de interés

Se incluirá la evaluación ambiental del área a ocupar por el Proyecto incluyendo la cuantificación y calificación de los impactos potenciales.

El análisis considera:

- h. Ecosistemas directamente afectados.
- i. Actividades directamente afectadas.

Figura N° 1:  
SECUENCIA DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL  
(PROCESO PREDICTIVO)



La formulación del E.I.A. comprende la realización de las siguientes etapas o fases:

- Etapa Preliminar

Esta etapa consiste en la búsqueda de información bibliográfica y cartográfica disponible sobre la zona de estudio, y la evaluación y análisis de esta información, así como el conocimiento de los aspectos ambientales representados por los componentes abióticos, bióticos, socioeconómicos y culturales del área de influencia del estudio. Con dicha información, se confecciona el material básico cartográfico necesario para proseguir con la fase de campo.

- Etapa de campo

En esta fase se realiza la evaluación sistemática de los componentes ambientales involucrados dentro de la zona de influencia del estudio, tomando en cuenta las siguientes actividades:

- j. Evaluación de los componentes ambientales de toda el área de influencia del proyecto, tales como: el componente abiótico (ecología, geología, fisiografía, suelos y su capacidad de uso mayor, etc.), componente biótico (flora, fauna, hábitats, biodiversidad, etc.) el componente Factor Humano (Estética) y el componente socio económico (actividades económicas, demografía, educación, salud, vivienda, etc.).
- k. Observaciones específicas en el área de estudio.
- l. Pruebas de campo (incluyendo muestreos).
- m. Asimismo se procederá a la identificación de impactos con la finalidad de sistematizar el presente estudio, además se utilizará como método inicial, la lista de verificación (check list) este método interrelaciona los aspectos ambientales potenciales y los componentes del proyecto, lo cual resulta útil en la identificación de impactos potenciales.

- Etapa de Gabinete

En esta tercera y última etapa para la formulación del EIA, se realiza el procesamiento de la información obtenida en las etapas anteriores, lo que permitirá obtener datos estadísticos, mapas, gráficos e indicadores de utilidad para el análisis ambiental correspondiente. Esta etapa dará como resultado la elaboración del informe respectivo, en concordancia con la normatividad legal ambiental existente en el Perú.

## 2. MARCO LEGAL Y NORMATIVIDAD APLICABLE

La Formulación del Estudio de Impacto Ambiental se basa en la normatividad ambiental legal vigente y en las capacidades institucionales para su cumplimiento; es por esta razón que se hace imprescindible exponer el marco legal e institucional, conteniendo principalmente la regulación nacional y sectorial aplicable.

El capítulo contiene las siguientes partes: Introducción, Lineamientos y disposiciones Ambientales Generales, Legislación de Evaluación Ambiental, legislación Ambiental Aplicable, Marco Institucional y Criterios Internacionales.

### 2.1 INTRODUCCIÓN

El presente Estudio de Impacto Ambiental se ha desarrollado teniendo como marco jurídico las normas legales de protección ambiental vigentes en el país.

Asimismo, cabe precisar que la política ambiental en el Perú se encuentra sectorializada, es decir, que cada sector se conforma como el órgano competente en materia ambiental para las actividades que se desarrollan dentro de su ámbito de competencia.

Sin embargo, el Perú cuenta con un órgano ambiental encargado de coordinar, dirigir y regular la política nacional ambiental, éste lo constituye el Ministerio del Ambiente "MINAM". Si bien el MINAM es el ente rector a nivel nacional en lo concerniente al tema ambiental y establece el marco en el cual se debe desarrollar la gestión ambiental en nuestro país; a nivel sectorial, son los ministerios quienes regulan y dictan las pautas de carácter obligatorio para las actividades de su competencia, reservándose el MINAM el papel de ente rector dirimente.

Dentro de este marco legal en materia ambiental, es que se desarrolla el Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto de recuperación y cierre de áreas degradadas por residuos sólidos en las pampas de Reque.

La República del Perú manifiesta su política en materia ambiental con la adopción de la Constitución Política de 1979. Desde entonces, el concepto de respeto al Ambiente, se ha materializado mediante una legislación ambiental definida, y una evolución de la estructura institucional del país, para favorecer la implementación de dicha reglamentación.

Teniendo presente los objetivos de la Agenda 21 de la Cumbre de Río de Janeiro, el Perú ha establecido normas ambientales en diversos sectores a fin de dotarse de una verdadera estrategia de desarrollo sostenible.

## 2.2. Autoridades Ambientales

### 2.2.1 Autoridad Ambiental Nacional – Ministerio del Ambiente (D.L N° 1013).

El Ministerio del Ambiente es el organismo del Poder Ejecutivo rector del sector ambiental, que desarrolla, dirige, supervisa y ejecuta la política nacional del ambiente. Asimismo, cumple la función de promover la conservación y el uso sostenible de los recursos naturales, la diversidad biológica y las áreas naturales protegidas.

El Ministerio del Ambiente, tiene como objetivo la conservación del ambiente, de modo tal que se propicie y asegure el uso sostenible, responsable, racional y ético de los recursos naturales y del medio que los sustenta, que permita contribuir al desarrollo integral social, económico y cultural de la persona humana, en permanente armonía con su entorno, y así asegurar a las presentes y futuras generaciones el derecho a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado para el desarrollo de la vida.

Son objetivos específicos del Ministerio del Ambiente:

- Asegurar el cumplimiento del mandato constitucional sobre la conservación y el uso sostenible de los recursos naturales, la diversidad biológica y las áreas naturales protegidas y el desarrollo sostenible de la Amazonía.
- Asegurar la prevención de la degradación del ambiente y de los recursos naturales y revertir los procesos negativos que los afectan.
- Promover la participación ciudadana en los procesos de toma de decisiones para el desarrollo sostenible.
- Contribuir a la competitividad del país a través de un desempeño ambiental eficiente.
- Incorporar los principios de desarrollo sostenible en las políticas y programas nacionales.
- Los objetivos de sus organismos públicos adscritos, definidos por las respectivas normas de creación y otras complementarias.

### 2.2.2 Dirección General de Salud Ambiental – DIGESA.

El Ministerio de Salud es el ente rector del sector Salud, que cuenta con la Dirección General de Salud Ambiental – DIGESA, como el órgano técnico-normativo en los aspectos relacionados al saneamiento básico, salud ocupacional, higiene alimentaria, zoonosis y protección del ambiente.

DIGESA cuenta entre otras con las Direcciones Ejecutivas de Saneamiento Básico y de Ecología y de Protección del Medio Ambiente. La primera tiene a su cargo la vigilancia de la calidad de las aguas naturales y entre otras funciones otorga las autorizaciones de vertimiento para las descargas de efluentes líquidos al ambiente. Por su parte, la segunda se encarga del

control de la calidad sanitaria de los sistemas de agua potable y de la infraestructura y manejo de los residuos sólidos.

De acuerdo a la Ley del Sistema Nacional de Gestión Ambiental, la Autoridad de Salud tiene como función la vigilancia de los riesgos ambientales que comprometan la salud de la población y la promoción de ambientes saludables. En el ejercicio de tal función, la autoridad de salud dicta las medidas necesarias para minimizar y controlar estos riesgos, de conformidad con las leyes de la materia.

### 2.2.3 Autoridades Regionales y Locales

Según la Ley del Sistema Nacional de Gestión Ambiental - SNGA, los Gobiernos Regionales son las Autoridades Ambientales Regionales y las Municipalidades son la Autoridades Ambientales Locales.

La Autoridad Ambiental Local es responsable de aprobar e implementar la Política Ambiental Local, en el marco de lo establecido por su Ley Orgánica, debiendo implementar el Sistema Local de Gestión Ambiental en coordinación con la Comisión Ambiental Regional respectiva.

El Gobierno Regional es responsable de aprobar y ejecutar la Política Ambiental Regional, debiendo implementar el Sistema Regional de Gestión Ambiental en coordinación con la Comisión Ambiental Regional respectiva.

En este caso, el Proyecto se localiza en la jurisdicción del distrito de Chiclayo, provincia de Chiclayo; por lo que la municipalidad provincial de Chiclayo se constituye en la Autoridad Ambiental Local y el Gobierno Regional Lambayeque en la Autoridad Ambiental Regional.

## 2.3. NORMATIVIDAD AMBIENTAL APLICABLE

### 2.3.1 Constitución Política del Perú (1993),

Es la norma legal de mayor jerarquía en nuestro país. En el Artículo 2° establece que, es deber primordial del Estado garantizar el derecho de toda persona a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida. En los artículos 66°, 67° y 68°, se indican que el Estado determina la política nacional del ambiente, se señala que los recursos naturales renovables y no renovables son patrimonio de la Nación, por lo que está obligado a promover el uso sostenible de los recursos naturales y la conservación de la diversidad biológica.

### 2.3.2 Ley General del Ambiente Ley N° 28611 (15 octubre del 2005), Artículo 24:

a. Toda actividad humana que implique construcciones, obras, servicios y otras actividades, así como las políticas, planes y programas públicos

susceptibles de causar impactos ambientales de carácter significativo, está sujeta, de acuerdo a Ley, al Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental – SEIA, el cual es administrado por la Autoridad Ambiental Nacional. La Ley y su reglamento desarrollan los componentes del Sistema Nacional de Impacto Ambiental.

b. Los proyectos o actividades que no están comprendidos en el Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental, deben desarrollarse de conformidad con las normas de protección ambiental específicas de la materia.

### 2.3.3. Ley Orgánica de Municipalidades, Ley N° 27972.

En esta Ley se establece que los gobiernos locales son entidades básicas de la organización territorial del Estado y canales inmediatos de participación vecinal en los asuntos públicos, que institucionalizan y gestionan con autonomía los intereses propios de las correspondientes colectividades; siendo elementos esenciales del gobierno local, el territorio, la población y la organización.

Conforme lo establece el Art. IV del Título Preliminar de esta Ley, los gobiernos locales representan al vecindario, promueven la adecuada prestación de los servicios públicos locales y el desarrollo integral, sostenible y armónico de su circunscripción.

En materia ambiental, las Municipalidades tienen las siguientes funciones:

22. Formular, aprobar, ejecutar y monitorear los planes y políticas locales en materia ambiental, en concordancia con las políticas, normas y planes regionales, sectoriales y nacionales.
23. Proponer la creación de áreas de conservación ambiental. (Derogada)
24. Promover la educación e investigación ambiental en su localidad e incentivar la participación ciudadana en todos sus niveles.
25. Participar y apoyar a las comisiones ambientales regionales en el cumplimiento de sus funciones.
26. Coordinar con los diversos niveles de gobierno nacional, sectorial y regional, la correcta aplicación local de los instrumentos de planeamiento y de gestión ambiental, en el marco del sistema nacional y regional de gestión ambiental.
27. Promover la protección y difusión del patrimonio cultural de la nación, dentro de su jurisdicción, y la defensa y conservación de los monumentos arqueológicos, históricos y artísticos, colaborando con los organismos regionales y nacionales competentes para su identificación, registro, control, conservación y restauración.

#### 2.3.4 Ley Orgánica para el Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales (Ley N° 26821 del 26/6/1997)

Esta Ley norma el régimen de aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, en tanto constituyen patrimonio de la Nación, estableciendo sus condiciones y las modalidades de otorgamiento a particulares, en cumplimiento del mandato contenido en los Artículos 66° y 67° del Capítulo II del Título III de la Constitución Política del Perú y en concordancia con lo establecido en el ex Código del Medio Ambiente y los Recursos Naturales y los convenios internacionales ratificados por el Perú. En el Art. 29°, se mencionan las condiciones del aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, por parte del titular de un derecho de aprovechamiento, sin perjuicio de lo dispuesto en las leyes especiales.

Estas son:

- Utilizar el recurso natural, de acuerdo al título del derecho, para los fines que fueron otorgados, garantizando el mantenimiento de los procesos ecológicos esenciales.
- Cumplir con las obligaciones dispuestas por la legislación especial correspondiente.
- Cumplir con los procedimientos de Evaluación de Impacto Ambiental y los Planes de Manejo de los recursos naturales establecidos por la legislación sobre la materia.

#### 2.3.5 Ley sobre la Conservación y Aprovechamiento Sostenible de la Diversidad Biológica (Ley N° 26839 del 16/7/1997)

Esta Ley regula lo relativo a la conservación de la diversidad biológica y la utilización sostenible de sus componentes, en concordancia con los artículos 66° y 68° de la Constitución Política del Perú. Además, promueve la conservación de la diversidad de ecosistemas, especies y genes, el mantenimiento de los procesos ecológicos esenciales, la participación justa y equitativa de los beneficios que se deriven de la utilización de la biodiversidad biológica, y el desarrollo económico del país basado en el uso sostenible de sus componentes, en concordancia con el Convenio de las Naciones Unidas sobre Diversidad Biológica. Esta ley ha sido reglamentada mediante Decreto Supremo N° 068-2001-PCM (21-06-2001).

De otra parte, el 5 de Setiembre del 2001, se publica el Decreto Supremo N° 102-2001- PCM, por el cual se aprueba la Estrategia Nacional de la Diversidad Biológica del Perú.

## NORMAS VINCULADAS AL RECURSO HUMANO

2.3.6 Ley General de Salud (Ley N° 26842 del 20/7/1997) Para penalizar cualquier alteración del Medio Ambiente, se dicta el D. Leg. N° 635, del 08- 04-91 Delitos contra la Ecología, que en su artículo 304° precisa: que el que contamine el ambiente con residuos sólidos, líquidos o gaseosos, por encima de límites permisibles, será reprimido con pena privativa de la libertad no menor de un (1) año, ni mayor de tres (3) años.

Asimismo, la Ley N° 26631, del 21 de junio de 1996 dicta normas para efectos de formalizar denuncia por infracción de la Legislación Ambiental, la cual en su Artículo 1°, establece que: “La formalización de la denuncia por los delitos tipificados en título Décimo Tercero del Libro Segundo del Código Penal, requerirá de las entidades sectoriales competentes, opinión fundamentada por escrito sobre si se ha infringido la legislación ambiental”.

Esta Ley establece que la salud es condición indispensable del desarrollo humano y medio fundamental para alcanzar el bienestar individual y colectivo. Por tanto, es responsabilidad del Estado regularla, vigilarla y promoverla.

En el Art. 103°, se indica que la protección del ambiente es responsabilidad del Estado y de las personas naturales y jurídicas, los que tienen la obligación de mantenerlo dentro de los estándares que para preservar la salud de las personas, establece la autoridad de salud competente.

En el artículo 104°, se señala que toda persona natural o jurídica, está impedida de efectuar descargas de desechos o sustancias contaminantes en el agua, el aire o el suelo, sin haber adoptado las precauciones de depuración en la forma que señalan las normas sanitarias y de protección del ambiente.

En el artículo 105°, se encarga a la Autoridad de Salud competente, la misión de dictar las medidas necesarias para minimizar y controlar los riesgos para la salud de las personas derivados de elementos, factores y agentes ambientales, de conformidad con lo que establece, en cada caso, la ley de la materia.

## NORMAS VINCULADAS A RESIDUOS SOLIDOS

2.3.7 Ley General de Residuos Sólidos (Ley N° 27314 del 21/7/2000)

Esta Ley establece derechos, obligaciones, atribuciones y responsabilidades de la sociedad en su conjunto, para asegurar una gestión y un manejo de los residuos sólidos, sanitarios y ambientalmente adecuados, con sujeción a los principios de minimización, prevención de riesgos ambientales y protección de la salud y el bienestar de la persona humana.

En el Art. 37º, se indica que los generadores de residuos sólidos, no comprendidos en el ámbito de la gestión municipal, remitirán anualmente a la autoridad de su Sector una Declaración de Manejo de Residuos Sólidos, en la que detallarán el volumen de generación y las características del manejo efectuado.

En el Art. 39º, se establece que los generadores de residuos sólidos peligrosos notificarán sobre las enfermedades ocupacionales, los accidentes y las emergencias, presentadas durante el manejo de los residuos sólidos, a la autoridad de salud correspondiente.

2.3.8. Reglamenta la Ley de Residuos Sólidos y tiene por objeto asegurar que la gestión y el manejo de los residuos sólidos sean apropiados para prevenir riesgos sanitarios, proteger y promover la calidad ambiental, la salud y el bienestar de la persona humana.

#### NORMAS SOBRE INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL

2.3.9 Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental – SEIA (Ley N° 27446 del 23/4/2001)

Esta Ley tiene por finalidad la creación del SEIA, como un sistema único y coordinado de identificación, prevención, supervisión, control y corrección anticipada de los impactos ambientales negativos derivados de las acciones humanas expresadas por medio de planes, programas y proyectos de inversión.

En los artículos 16º, 17º y 18º, se establece que el organismo coordinador del SEIA será el Consejo Nacional de Ambiente (CONAM) ahora el Ministerio del Ambiente, mientras que la autoridad competente es el Ministerio del Sector correspondiente a la actividad que desarrolla la empresa proponente.

2.3.10 Código Penal (Decreto Legislativo N° 635 del 08/04/1991)

Este Código tiene por objeto la prevención de delitos y faltas como medio protector de la persona humana y de la sociedad. La Ley Penal peruana se aplica a todo el que comete un hecho punible en el territorio de la república, salvo excepciones contenidas en el Derecho Internacional.

En el Art. 304º se señala que la persona que, infringiendo las normas sobre protección del medio ambiente, lo contamina vertiendo residuos sólidos, líquidos, gaseosos o de cualquier otra naturaleza por encima de los límites establecidos, y que causen o puedan causar perjuicio o alteraciones en la flora, fauna y recursos hidrobiológicos, será reprimida con una pena privativa

de libertad, no menor de uno ni mayor de tres años y con ciento ochenta a trescientos sesenta y cinco días-multa.

En el Art. 307<sup>o</sup> se establece que la persona que deposita, comercializa o vierte desechos industriales o domésticos en lugares no autorizados o sin cumplir con las normas sanitarias y de protección del medio ambiente, será reprimida con pena privativa de libertad no mayor de dos años.

El artículo 313<sup>o</sup> determina que la persona que, contraviniendo las disposiciones de la autoridad competente, altera el ambiente natural o el paisaje urbano o rural, o modifica la flora o fauna, mediante la construcción de obras o tala de árboles que dañan la armonía de sus elementos, será reprimida con pena privativa de libertad no mayor de dos años y con sesenta a noventa días-multa.

#### 2.3.11 Código Civil Art. 82 (modificado por Ley N° 27752 del 08-06-2002)

Patrocinio de Intereses Difusos. Precisa las condiciones procesales para el ejercicio de las acciones civiles en defensa del medio ambiente. Pueden interponerlas el Ministerio Público, las ONGs ambientales (según discrecionalidad judicial), los Gobiernos Regionales y Locales, las comunidades campesinas y nativas y donde éstas no existan, las rondas campesinas.

#### 2.3.12 Ley del Procedimiento N° 26631 (19/06/1996). Dicta normas para efecto de formalizar denuncia por infracción de la legislación ambiental

La formalización de la denuncia por los delitos tipificados en el Título Décimo Tercero del Libro Segundo del Código Penal, requerirá de las entidades sectoriales competentes opinión fundamentada por escrito sobre si se ha infringido la legislación ambiental. El informe será evacuado dentro de un plazo no mayor a 30 días.

Si resultará competente en un mismo caso más de una entidad sectorial y hubiere discrepancias entre los dictámenes por ellas evacuados, se requerirá opinión dirimente y en última instancia administrativa al Consejo Nacional del Ambiente.

El Fiscal deberá merituar los informes de las autoridades sectoriales competentes o del Consejo Nacional del Ambiente según fuera el caso.

Dichos informes deberán igualmente ser meritutados por el juez o el tribunal al momento de expedir resolución.

#### 2.3.13 Ley General del Ambiente – Ley N° 28611 del 13 de Octubre del 2005

Permite tratar a todos los recursos y factores del ambiente con la debida universalidad, atendiendo sus recíprocas interrelaciones e influencias; señala, además, que el medio ambiente y los recursos naturales son patrimonio común de la Nación, y por lo tanto, es obligación de la sociedad su mantenimiento a fin de cuidarlos y preservarlos. Mediante esta ley, el Estado se convierte en un agente protector del medio ambiente y los recursos naturales, previniendo y controlando la contaminación ambiental y cualquier otro proceso de deterioro o depredación de los recursos naturales que pueda interferir con el normal desarrollo de toda forma de vida y de la sociedad.

En general, La Ley trata una serie de aspectos ambientales como los referentes al Sistema Nacional de Gestión Ambiental, la planificación y del ordenamiento territorial ambiental, el Sistema Nacional de Evaluación de Impacto Ambiental, el Estándar de Calidad Ambiental, el Sistema Nacional de Información Ambiental, los instrumentos económicos, la Autoridad Ambiental Nacional, la salud ambiental, del saneamiento básico, del recurso agua continental, del recurso suelo, de los recursos forestales y de fauna silvestre, de los bonos de descontaminación, de los recursos naturales no renovables, de la conservación de ecosistemas, del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado, de la Política Nacional de Educación Ambiental, entre otros.

#### 2.3.14. Ley Marco para el Crecimiento de la Inversión Privada – D.L. N° 757

Modifica sustancialmente varios artículos del derogado Código del Medio Ambiente y de los Recursos Naturales con el objeto de armonizar la inversión privada, el desarrollo socioeconómico, la conservación del medio ambiente y el uso sostenible de los recursos naturales.

En cuanto a la seguridad jurídica en la conservación del medio ambiente, es necesario hacer mención que el Estado estimula el equilibrio racional entre el desarrollo socio económico, la conservación del ambiente y el uso sostenido de los recursos naturales, garantizando la debida seguridad jurídica a los inversionistas, mediante el establecimiento de normas claras de protección del medio ambiente (artículo 49). En el mismo sentido, las autoridades sectoriales competentes, para conocer sobre los asuntos relacionados con la aplicación del derogado Código del Medio Ambiente y de los Recursos Naturales, son los ministerios de los sectores correspondientes a las actividades que desarrollan las empresas (artículo 50).

En el artículo 51 se establece que la autoridad sectorial competente determinará las actividades que, por su riesgo ambiental, pudieran exceder de los niveles o estándares tolerables de contaminación o deterioro del medio ambiente, de tal modo que requerirán necesariamente la elaboración

de Estudios de Impacto Ambiental previos al desarrollo de dichas actividades.

#### 2.3.15. Código Penal, Título XIII, Delitos contra la Ecología – D.L. N 635

El Capítulo Único del Título XIII del Código Penal regula los Delitos contra la Ecología, los Recursos Naturales y el Medio Ambiente.

Se considera delitos contra la Ecología los siguientes:

- Contaminar el medio ambiente, vertiendo residuos sólidos, líquidos, gaseosos o de cualquier otra naturaleza por encima de los límites establecidos, y que causen o puedan causar perjuicio en la flora, fauna y recursos hidrobiológicos (art. 304)
- Depositar, comercializar o verter desechos industriales o domésticos en lugares no autorizados o sin cumplir con las normas sanitarias y de protección del Medio Ambiente (Art. 307).

El que ilegalmente ingresa al territorio nacional en forma definitiva o en tránsito, creando un riesgo para el equilibrio ambiental, residuos o desechos resultantes de un proceso de producción, extracción, transformación, utilización o consumo, que no hayan ingresado como insumo para procesos productivos calificados como peligrosos o tóxicos por la legislación ambiental especial sobre la materia, será reprimidos con pena privativa de libertad no menor de uno ni mayor de tres años y de 150 a 300 día multa (Art. 307-A).

El juez penal podrá ordenar como medida cautelar la suspensión inmediata de la actividad contaminante, así como la clausura temporal o definitiva del establecimiento (Art. 314).

La infracción de los límites máximos permisibles puede acarrear el mandato judicial de suspensión de la actividad infractora. Sin embargo, esta posibilidad está mediatizada en el caso de aquellas empresas que se encuentren sujetas al PAMA o a EIA.

#### 2.3.16. Ley Orgánica para el Aprovechamiento Sostenible de los Recursos Naturales – Ley N° 26821

Tiene como objetivo principal, promover y regular el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, renovables y no renovables, estableciendo un marco adecuado para el fomento de la inversión, procurando el equilibrio dinámico entre el crecimiento económico, la conservación de los recursos naturales y del ambiente y el desarrollo de la persona humana.

Esta ley define que son recursos naturales todo componente de la naturaleza susceptible de ser aprovechado por el ser humano para la satisfacción de sus necesidades y que tenga un valor actual o potencial en el mercado, tales como las aguas superficiales y subterráneas, el suelo, subsuelo y las tierras por su capacidad de uso mayor (agrícolas, pecuarias, forestales y de protección), la diversidad biológica (especies de flora, fauna y microorganismos), los recursos genéticos y los ecosistemas, los recursos hidrocarbúricos, hidroenergéticos, eólicos, solares, geotérmicos y similares, los minerales y otros. El paisaje natural, en tanto sea objeto de aprovechamiento económico, es considerado también como recurso natural.

Estipula que los ciudadanos tienen derecho a ser informados y a participar en la definición y adopción de políticas relacionadas con la conservación y uso sostenible de los recursos naturales. Se les reconoce el derecho de formular peticiones y promover iniciativas de carácter individual o colectivo ante las autoridades competentes.

Señala, además, que los recursos naturales deben aprovecharse en forma sostenible, lo cual implica que su manejo debe ser racional, tomando en cuenta su capacidad de renovación y evitando su sobre - explotación.

#### 2.3.17. Ley Forestal y de Fauna Silvestre - Ley N° 26834

Establece la conservación de los recursos forestales y de fauna, determinando su régimen de uso racional mediante la transformación y comercialización de los recursos que se deriven de ellos.

#### 2.3.18. Ley de Áreas Naturales Protegidas, Ley N° 26834

La presente ley norma los aspectos relacionados con la gestión de las áreas naturales protegidas y su conservación, de conformidad con el Artículo 68° de la Constitución Política del Perú.

Estas áreas naturales protegidas constituyen un patrimonio de la Nación.

Las normas de protección de estas áreas, se estipulan y especifican en el Artículo 2° de esta Ley. En su Artículo 3°, estipula que estas áreas naturales protegidas, se establecen con carácter definitivo, su reducción física o modificación legal sólo podrá ser aprobado por Ley. En su Artículo 4° define que estas áreas son de dominio público y no pueden ser adjudicados en propiedad a particulares.

#### 2.3.19. Ley sobre la Conservación y Aprovechamiento Sostenible de la Diversidad Biológica. Ley N° 26839 del 8 de junio de 1997.

**TESIS DE MAESTRIA: RECUPERACIÓN Y CIERRE DE ÁREAS DEGRADADAS POR RESIDUOS SÓLIDOS EN LAS PAMPAS DE REQUE: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL- DISTRITO DE REQUE, LAMBAYEQUE 2011**

Esta ley señala que el Estado es soberano en la adopción de medidas para la conservación y utilización sostenible de la diversidad biológica, lo que implica conservar la diversidad de ecosistemas, especies y genes, así como mantener los procesos ecológicos esenciales de los que depende la supervivencia de las especies.

Autoriza al Estado a promover la adopción de un enfoque integrado para el manejo de tierras y agua utilizando la cuenca hidrográfica como unidad de manejo y planificación ambiental, la conservación de los ecosistemas naturales, así como las tierras de cultivo, la prevención de la contaminación y degradación de los ecosistemas terrestres y acuáticos, y la rehabilitación y restauración de los ecosistemas degradados, principalmente.

**2.3.20. Aprueban el Reglamento Nacional para la aprobación de estándares de calidad ambiental y límites máximos permisibles – D.S N° 044-98 – PCM**

Establece las etapas y procedimientos para la aprobación de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental y Límites Máximos Permisibles.

**2.3.21. Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire – D.S. N° 074-2001-PCM**

Establece los estándares nacionales de calidad ambiental del aire, además, indica los planes de acción para mejorar la calidad del aire con el fin de establecer la estrategia, políticas y medidas necesarias para alcanzar los estándares primarios de calidad del aire en un plazo determinado.

**Cuadro N°2: Estándares de Calidad Ambiental de Aire**

Contaminantes	Período	Forma del Estándar		Método de Análisis
		Valor	Formato	
Dióxido de Azufre	Anual	80	Media aritmética anual	Fluorescencia UV (método automático)
	24 horas	365	NE* más de 1 vez al año	
PM-10	Anual	50	Media aritmética anual	Separación Inercial /filtración gravimetría
	24 horas	150	NE* más de 3 veces al año	
Monóxido de Carbono	8 horas	10000	Promedio móvil	Infrarrojo no dispersivo (NDIR) Método Automático)
	1 hora	30 000	NE* más de 1 vez al año	
Dióxido de Nitrógeno	Anual	100	Promedio aritmético anual	Quimiluminiscencia (Método automático)
	1 hora	200	NE* más de 24 veces al año	
Ozono	8 horas	120	NE* más de 24 veces al año	Fotometría UV (Método Automático)
Plomo	Mensual	1,5	NE* más de 4 veces al año	Método para PM 10 (Espectrofotometría de absorción atómica)

\*NE: No exceder

**TESIS DE MAESTRIA: RECUPERACIÓN Y CIERRE DE ÁREAS DEGRADADAS POR RESIDUOS SÓLIDOS EN LAS PAMPAS DE REQUE: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL- DISTRITO DE REQUE, LAMBAYEQUE 2011**

**Cuadro N° 3: Valores de Transito**

Contaminantes	Periodo	Formato Estándar		Método de Análisis
		Valor (ug/m <sup>3</sup> )	Formato	
Dióxido de Sulfato	Anual	100	Promedio aritmético anual	Fluorescencia UV (método automático)
PM – 10	Anual	80	Promedio aritmético anual	Separación / filtración inercial (gravimetría)
	24 horas	200	NE mas de 3 veces al año	
Dióxido de Nitrógeno	1 hora	250	NE mas de 24 veces al año	Luminiscencia química (método automático)
Ozono	8 horas	150	NE mas de 24 veces al año	Fotometría UV (método automático)

Nota: PM10, Materia partícula suspendida menor a 10 u

NE: No exceder

Ug/m<sup>3</sup>: microgramos de contaminante por metro cúbico de aire

Fuente: D.S. N° 074-2001-PCM.

**Cuadro N°4: Valores Referenciales**

Contaminantes	Periodo	Formato Estándar (ug/m <sup>3</sup> )		Método de Análisis
PM – 2.5	Anual	15	Promedio aritmético anual	Separación / filtración inercial (gravimetría)
	24 horas	65	No excediendo mas de 3 veces al año	

Nota: PM-2.5, Materia partícula suspendida menor a 2.5 u (micras)

Fuente: D.S. N° 074-2001-PCM.

**2.3.22. Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido D.S. N° 085-2003-PCM.**

Esta norma establece los estándares de calidad ambiental para el ruido y los lineamientos para no excederlos, con el objetivo de proteger la salud, mejorar la calidad de vida de la población y promover el desarrollo sostenible. Se establece en sus disposiciones complementarias que el Ministerio de Transportes y Comunicaciones deberá dictar las normas técnicas para fuentes móviles y que el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento dictará las normas técnicas para las actividades de construcción.

**Cuadro N° 5: Estándares Nacionales de Calidad Ambiental de Ruido**

Zonas de Aplicación	Valores Expresados en LA <sup>(1)</sup> eqT*	
	Horario Diurno	Horario Nocturno
Zona de Protección Especial	50	40
Zona Residencial	60	50
Zona Comercial	70	60
Zona Industrial	80	70

\* Nivel de presión sonora continuo equivalente en ponderación A<sup>(1)</sup>

(1) Ponderación que más se asemeja al comportamiento del oído humano.

### **2.3.23 Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental Ley N° 28245**

El Sistema Nacional de Gestión Ambiental se constituye sobre la base de las instituciones estatales, órganos y oficinas de los distintos ministerios, organismos públicos descentralizados e instituciones públicas a nivel nacional, regional y local que ejerzan competencias y funciones sobre el ambiente y los recursos naturales; Así como por los Sistemas Regionales y Locales de Gestión Ambiental, contando con la participación del sector privado y la sociedad civil.

El ejercicio de las funciones ambientales a cargo de las entidades públicas se organiza bajo el Sistema Nacional de Gestión Ambiental y la dirección de su ente rector.

El Sistema Nacional de Gestión Ambiental tiene por finalidad orientar, integrar, coordinar, supervisar, evaluar y garantizar la aplicación de las políticas, planes, programas y acciones destinados a la protección del ambiente y contribuir a la conservación y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales.

Además señala que las funciones ambientales a cargo de las entidades señaladas se ejercen en forma coordinada, descentralizada y desconcentrada, con sujeción a la Política Nacional Ambiental, el Plan y la Agenda Nacional de Acción Ambiental y a las normas, instrumentos y mandatos de carácter transectorial, que son de observancia obligatoria en los distintos ámbitos y niveles de gobierno. El carácter transectorial de la gestión ambiental implica que la actuación de las autoridades públicas con competencias y responsabilidades ambientales se orienta, integra, estructura, coordina y supervisa, con el objeto de efectivizar la dirección de las políticas, planes, programas y acciones públicas hacia el desarrollo sostenible del país.

### **2.3.24 Reglamento de los Niveles de Estados de Alerta Nacionales para Contaminantes del Aire, D.S N° 009-2003-SA**

**Objetivo:** tiene por objeto regular los niveles de estados de alerta para contaminante del aire, los cuales se establecen a efectos de activar, en forma inmediata, un conjunto de medidas predeterminadas de cierta duración destinadas a prevenir el riesgo a la salud y evitar la exposición excesiva de la población a los contaminantes del aire establecidos en el presente reglamento, durante episodios de contaminación aguda.

#### **Tipos de Estados de Alerta:**

Estado de Cuidado: estado en que el nivel de concentración del contaminante puede comenzar a causar efectos en la salud de cualquier persona y efectos serios en miembros de grupos sensibles, tales como

niños, ancianos, madres gestantes, personas con enfermedades respiratorias obstructivas crónica (asma, bronquitis crónica, enfisema, entre otras).

Estado de Peligro: estado en que el nivel de concentración del contaminante genera riesgo de causar efectos serios en la salud de cualquier persona.

Estado de Emergencia: estado en que el nivel de concentración del contaminante genera un alto riesgo de afectar seriamente la salud de toda la población.

**Cuadro N°6:** Niveles de estados de alerta nacionales de contaminantes del aire respecto a los siguientes contaminantes críticos:

<b>Tipo de alerta</b>	<b>PM 10</b>	<b>SO<sub>2</sub></b>	<b>CO</b>	<b>H<sub>2</sub>S</b>
Cuidado	>250 ug/m <sup>3</sup> prom aritm 24 hs	>500 ug/m <sup>3</sup> prom móvil 3 hs	>15 000 ug/m <sup>3</sup> prom móvil 8 hs	>1 500 ug/m <sup>3</sup> prom aritm 24 hs
Peligro	>350 ug/m <sup>3</sup> prom aritm 24 hs	>1 500 ug/m <sup>3</sup> prom móvil 3 hs	>20 000 ug/m <sup>3</sup> prom móvil 8 hs	>3 000 ug/m <sup>3</sup> prom aritm 24 hs
Emergencia	>420 ug/m <sup>3</sup> prom aritm 24 hs	>2 500 ug/m <sup>3</sup> prom móvil 3 hs	>35 000 ug/m <sup>3</sup> prom móvil 8 hs	>5 000 ug/m <sup>3</sup> prom aritm 24 hs

FUNTE: Perfil Técnico.

Declaración de estados de alerta y medidas para los planes de contingencia: deben ser declarados por la Dirección General de salud Ambiental DIGESA, con la información que se proporcione con un modelo de pronóstico de los niveles de concentración de los contaminantes del aire. Si no hay disponibilidad de un modelo de pronóstico se utilizará un sistema de alerta transitorio basado en registros horarios de las estaciones de monitoreo existente. En este caso el estado de alerta se declarará cuando las concentraciones registradas superen los niveles establecidos, para los contaminantes priorizados por cada zona de atención prioritaria.

Zonas de atención prioritaria:

- Chimbote : Sulfuro de hidrógeno H<sub>2</sub>S
- Ilo : Dióxido de azufre SO<sub>2</sub> y material particulado
- La Oroya : Dióxido de azufre SO<sub>2</sub> y material particulado
- Lima : Material particulado
- Arequipa : Material particulado.

**TESIS DE MAESTRIA: RECUPERACIÓN Y CIERRE DE ÁREAS DEGRADADAS POR RESIDUOS SÓLIDOS EN LAS PAMPAS DE REQUE: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL- DISTRITO DE REQUE, LAMBAYEQUE 2011**

**Cuadro N°7: Medidas a incorporar en los planes de contingencia:**

Tipo de Alerta	PM 10	SO <sub>2</sub>	CO	H2S
Cuidado	Restricción vehicular Lavado de calles Población sensible permanente en sus casa puertas y ventanas cerradas	Población sensible permanece en sus casas con puertas y ventanas cerradas. Suspensión de actividades físicas al aire libre en primaria y secundaria	Población sensible permanece en sus casas con puertas y ventanas cerradas Restricción vehicular.	Población sensible permanece en sus casas con puertas y ventanas cerradas
Peligro	Mayor restricción vehicular Cortes de producción Suspensión de actividades físicas al aire libre.	Suspensión de actividades físicas al aire libre para toda la población. Cortes de producción.	Suspensión de actividades físicas al aire libre para toda la población. Mayor restricción vehicular	Cortes de producción. Suspensión de actividades al aire libre para todos.
Emergencia	Adicionalmente a lo anterior. Suspensión de actividades Educativas	Adicionalmente a lo anterior. Suspensión de actividades educativas	Adicionalmente a lo anterior. Suspensión de actividades educativas	Adicionalmente a lo anterior. Suspensión de actividades educativas

**Macroemisores de contaminantes provenientes de Fuentes fijas:**

Titulares de actividades de una fuente fija que sean responsables de más del 25% de las emisiones de un contaminante crítico dentro de la jurisdicción de una zona de atención prioritaria.

Al conjunto de titulares de dos o más fuentes fijas del mismo ramo productivo que generen emisiones superiores al 50% de un contaminante crítico de una zona de atención prioritaria.

Obligaciones de los Macroemisores:

Instalar una red de monitoreo automático de la calidad del aire para los contaminantes críticos.

Según sea el caso:

- n. analizar plomo.
- o. Monitorear material particulado con diámetro menor a 10 micrones (PM 10), realizar estudios de especiación de partículas,
- p. Operar un modelo de predicción
- q. Reportar diariamente a la DIGESA en forma horaria las concentraciones de calidad del aire y las emisiones de gases o partículas del contaminante crítico.

**2.3.25. Reglamento de Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental, Decreto Supremo N° 008-2005-PCM**

A través de este Decreto Supremo se reglamenta la Ley N° 28245, Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental, regulando el funcionamiento del Sistema Nacional de Gestión Ambiental (SNGA), el que

se constituye sobre la base de las instituciones estatales, órganos y oficinas de los distintos ministerios, organismos públicos descentralizados e instituciones públicas a nivel nacional, regional y local que ejerzan competencias, atribuciones y funciones en materia de ambiente y recursos naturales. Los Sistemas Regionales y Locales de Gestión Ambiental forman parte integrante del SNGA, el cual cuenta con la participación del sector privado y la sociedad civil.

**2.3.26. Ley de Evaluación de Impactos Ambientales para Obras y Actividades – Ley N° 26786**

Modifica algunos artículos del D.L. 757, entre los cuales, se tiene el artículo 1 por el cual se señala que el EX CONAM deberá ser notificado por las autoridades sectoriales competentes sobre las actividades a desarrollarse en su sector que pudieran exceder los niveles o estándares tolerables de contaminación y que deberán presentar EIAs.

**2.3.27. Ley del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental – Ley N° 27446**

Crea el Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental, para afrontar impactos ambientales negativos derivados de acciones humanas en proyectos de inversión. El CONAM coordinará con las autoridades sectoriales competentes, ahora MINAM.

**2.3.28. Establecen casos en que aprobación de los EIAs y PAMAs requerirán la opinión técnica del INRENA - D.S. N° 056-97-PCM**

Señala que aquellas actividades que modifican el estado natural del agua, suelo, flora y fauna, previa a su aprobación requieren de la opinión técnica del INRENA.

**2.3.29 Ley General de Amparo al Patrimonio Cultural de la Nación.**

Ley N° 24047, del 05-01-85. Este dispositivo ha sido modificado por Ley 24193 del 06-06- 85 y Ley 25644 del 27-07-92, reconoce como bien cultural los sitios arqueológicos, estipulando sanciones administrativas por caso de negligencia grave o dolo, en la conservación de los bienes del patrimonio cultural de la Nación. Algunos de los bienes culturales son: los edificios, obras de infraestructura, ambientes y conjuntos monumentales y demás construcciones, así como, las acumulaciones de residuos provenientes de la vida y actividad humana sean urbanos o rurales, aunque estén constituidos por bienes de diversa antigüedad y destino que tengan valor arqueológico, artístico, científico, histórico o técnico. La protección de los bienes inmuebles culturales comprende el suelo y subsuelo en que se asientan o encuentran, los aires y el marco circundante.

En el Artículo 8º se menciona, que los Ministerios, Municipalidades Provinciales, Corporaciones Departamentales de Desarrollo, Universidades y las autoridades competentes, están obligadas a velar por el cumplimiento de la presente Ley.

En el Artículo 12º se establece que los planes de desarrollo urbano y rural, relacionados a obras públicas en general y los de construcciones o restauraciones privadas que se relacionen con un bien cultural inmueble, serán sometidos por la entidad responsable de la obra, a la autorización previa del Instituto Nacional de Cultura. Las obras no autorizadas serán suspendidas de inmediato por la autoridad municipal de la circunscripción.

El D.S. Nº 050-94-ED del 11-10-94 aprueba el Reglamento de Organización y Funciones del Instituto Nacional de Cultura (INC). Este Organismo constituye la entidad gubernamental encargada de velar por el cumplimiento de la norma referente al patrimonio cultural. Mediante D.S. Nº 013-98-ED se aprobó el Texto Único de Procedimientos Administrativos del INC.

#### 2.3.30. Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental, Ley Nº 28245

Mediante la Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental se regula el Sistema Nacional de Gestión Ambiental, el cual tiene como finalidad orientar, integrar, coordinar, supervisar, evaluar y garantizar la aplicación de las políticas, planes, programas y acciones destinados a la protección del ambiente y contribuir a la conservación y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales.

Esta Ley fue concebida para fortalecer la institucionalidad ambiental en el país, mejorando la coordinación entre las entidades públicas responsables de la gestión ambiental en los niveles de gobierno nacional, regional y local, así como propiciar la participación del sector privado y la sociedad civil.

### 3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

En este capítulo, se describirán los siguientes temas:

- Objetivo del Proyecto
- Ubicación del Proyecto
- Consideraciones Técnicas.

#### 3.1 Objetivo del Proyecto

El objetivo del Proyecto según el perfil es: "Clausura y recuperación ambiental del botadero de residuos sólidos de las pampas de Reque".

#### 3.2 Ubicación del Proyecto

El Proyecto de inversión pública denominado "Recuperación y cierre de áreas degradadas por residuos sólidos en las pampas de Reque", se ubica en los terrenos libres de propiedad de la Fuerza Aérea del Perú en una superficie de 717.42 hectáreas, comprendida en la margen derecha de la

Carretera Panamericana Lima-Chiclayo, entre las progresivas 760+000 a 770+000, en donde se ubica el vertedero informal de residuos sólidos provenientes de la ciudades de Chiclayo, José Leonardo Ortiz, La Victoria y Reque.

El acceso principal al terreno donde se ubica el Vertedero, es por la carretera Panamericana Lima-Chiclayo, situado a 22 km al sur de la ciudad de Chiclayo a la altura de los cerros Reque y Chupayal.

El terreno donde se recuperará y cerrará las áreas degradadas por residuos sólidos, se encuentra en promedio sobre los 70 a 95 m.s.n.m.

### 3.3. Consideraciones Técnicas

El Estudio de Pre inversión a nivel de Perfil del proyecto denominado “Cierre y recuperación de áreas degradadas por residuos sólidos en las pampas de Reque – Chiclayo” presentó tres alternativas de solución, siendo factible la alternativa 3 que consistió en:

- ✓ Extraer los residuos sólidos y el suelo contaminado y disponerlos en el nuevo relleno sanitario.
- ✓ Rellenar la excavación y acondicionar el sitio para el uso futuro definido (reforestación).
- ✓ Recuperación ecológica y ambiental.
- ✓ Cese de la producción de gases y de malos olores.
- ✓ Sostenibilidad financiera para la disposición final de residuos sólidos.
- ✓ Reubicación de los segregadores de la zona.
- ✓ Afrontar la solución del pasivo ambiental mediante la arborización.

Así mismo el proyecto contempla los servicios más relevantes:

- a. Impermeabilización de suelos.
- b. Transporte de residuos sólidos hacia el destino final.
- c. Construcción y cobertura de celdas.
- d. Revegetación.
- e. Cerco perimétrico: Restricción de acceso y del uso del sitio como botadero.

En el Capítulo Análisis de la Demanda del Perfil, contempla para la

**TESIS DE MAESTRIA: RECUPERACIÓN Y CIERRE DE ÁREAS DEGRADADAS POR RESIDUOS SÓLIDOS EN LAS PAMPAS DE REQUE: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL- DISTRITO DE REQUE, LAMBAYEQUE 2011**

alternativa 3 lo siguiente:

La extracción de los residuos sólidos y del suelo contaminado, trasladándolos al nuevo relleno sanitario (proyecto N° 1 que ejecutará la Municipalidad Provincial de Chiclayo).

<b>CON PROYECTO: ALTERNATIVA N° 3</b>										
<b>FORMATO 2</b>										
<b>ANÁLISIS GENERAL DE LA DEMANDA DEL PRODUCTO O SERVICIO</b>										
<b>a) Describir procedimiento de cálculo, variables importantes y supuestos utilizados para la estimación de la demanda:</b>										
Se considera que los demandantes del proyecto son los residentes de Chiclayo, Reque, La Victoria y Leonardo Ortiz clasificados según AZA y AZR. Esta alternativa considera que se recuperarán las 720 has. al trasladarse los residuos sólidos a un nuevo Relleno Sanitario.										
<b>b) Proyección</b>										
<b>AÑOS</b>										
<b>UNIDADES (Has.)</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
<b>ZONAS DEL PROYECTO</b>										
Área de zonas afectadas (AZA)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Área de zonas recuperables (AZR)	720	720	720	720	720	720	720	720	720	720
<b>Total</b>	<b>720</b>									

Fuente: Perfil del Proyecto.

A continuación se incluye Cuadro con el Programa de inversión para la alternativa 3 propuesta en el Perfil del proyecto.

**TESIS DE MAESTRIA: RECUPERACIÓN Y CIERRE DE ÁREAS DEGRADADAS POR RESIDUOS SÓLIDOS EN LAS PAMPAS DE REQUE: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL- DISTRITO DE REQUE, LAMBAYEQUE 2011**

Cuadro N°9: Programa de inversión Pública, para la Alternativa 3

Presupuesto							
Obra	PLAN DE CIERRE BOTADERO DE LAS PAMPAS DE REQUE - ALTERNATIVA 03						
Ciente	GOBIERNO PROVINCIAL DE CHICLAYO					Costo al	02/09/2008
Departam	LAMBAYEQUE	Provinc	CHICLAYO	Distrito	CHICLAYO		
Item	Descripción	Unidad	Metrado	Precio	Parcial	Subtotal	
01.00.00	<b>HABILITACION PARA INICIO DE OBRA</b>						
01.01.00	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>						
01.01.01	CAMPAMENTO PROVISIONAL DE OBRA	glb	1.00	4,000.00	4,000.00		
01.01.02	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 5.40 X 3.60 m	glb	1.00	1,517.90	1,517.90		
01.01.03	CARTEL DE INFORMACION DE LA OBRA DE 1.20 X 0.80 m	glb	5.00	98.24	491.20		
01.01.04	MOVILIZACION DE MAQUINARIAS HERRAMIENTAS PARA LA OBRA	glb	1.00	5,500.00	5,500.00	11,509.10	
02.00.00	<b>EJECUCION DE OBRA</b>						
02.01.00	<b>TRANSPORTE DE RESIDUOS A RELLENO SANITARIO DEL AREA 1</b>						
02.01.01	TRASLADO DE RESIDUOS SOLIDOS D= 7 km	m3	1,028,370.80	3.99	4,103,199.49		
02.02.00	<b>TRANSPORTE DE RESIDUOS A RELLENO SANITARIO DEL AREA 2</b>						
02.02.01	TRASLADO DE RESIDUOS SOLIDOS D= 7 km	m3	175,996.80	3.99	702,227.23		
02.03.00	<b>TRANSPORTE DE RESIDUOS A RELLENO SANITARIO DEL AREA 3</b>						
02.03.01	TRASLADO DE RESIDUOS SOLIDOS D= 7 km	m3	55,418.64	3.99	221,120.37		
02.04.00	<b>TRANSPORTE DE RESIDUOS A RELLENO SANITARIO DEL AREA 4</b>						
02.04.01	TRASLADO DE RESIDUOS SOLIDOS D= 7 km	m3	88.92	3.99	354.79		
02.05.00	<b>TRANSPORTE DE RESIDUOS A RELLENO SANITARIO DEL AREA 5</b>						
02.05.01	TRASLADO DE RESIDUOS SOLIDOS D= 7 km	m3	78,558.72	3.99	313,449.29		
02.06.00	<b>TRANSPORTE DE RESIDUOS A RELLENO SANITARIO DEL AREA 6</b>						
02.06.01	TRASLADO DE RESIDUOS SOLIDOS D= 7 km	m3	14,964.60	3.99	59,708.75		
02.07.00	<b>TRANSPORTE DE RESIDUOS A RELLENO SANITARIO DEL AREA 7</b>						
02.07.01	TRASLADO DE RESIDUOS SOLIDOS D= 7 km	m3	26,990.25	3.99	107,691.10		
02.08.00	<b>TRANSPORTE DE RESIDUOS A RELLENO SANITARIO DEL AREA 8</b>						
02.08.01	TRASLADO DE RESIDUOS SOLIDOS D= 7 km	m3	11,856.72	3.99	47,308.31		
02.09.00	<b>TRANSPORTE DE RESIDUOS A RELLENO SANITARIO DEL AREA 9</b>						
02.09.01	TRASLADO DE RESIDUOS SOLIDOS D= 7 km	m3	1,400.96	3.99	5,589.83		
02.10.00	<b>TRANSPORTE DE RESIDUOS A RELLENO SANITARIO DEL AREA 10</b>						
02.10.01	TRASLADO DE RESIDUOS SOLIDOS D= 7 km	m3	1,259.11	3.99	5,023.85		
02.11.00	<b>TRANSPORTE DE RESIDUOS A NUEVOS</b>						
02.11.01	TRASLADO DE RESIDUOS SOLIDOS D= 7 km	m3	260,922.00	3.99	1,041,078.78	6,606,751.80	
03.00.00	<b>RECUPERACION DE AREA RESTRINGIDA</b>						
03.01.01	REFINE Y NIVELACION FINAL EN TERRENO	m2	2,331,680.00	0.61	1,426,521.82	1,426,521.82	
04.00.00	<b>REVEGETACION</b>						
04.01.01	COLECTA DE PLANTAS SELECCIONADAS	und	25,000.00	3.00	74,932.50		
04.01.02	SEMBRIO DE PLANTA SELECCIONADA	und	25,000.00	1.62	40,427.50	115,360.00	
05.00.00	<b>RIEGO DE ARBOLES</b>						
05.01.01	RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO DE AGUA	und	4.00	49,085.69	196,342.76		
05.01.02	SISTEMA DE RIEGO	Ha	720.00	5,130.50	3,693,960.00	3,890,302.76	
			<b>COSTO DIRECTO</b>			<b>12,050,445.49</b>	
			GASTOS GENERALES 15 %			1,807,566.82	
			UTILIDAD 10 %			1,205,044.55	
			<b>COSTO SUB TOTAL</b>			<b>15,063,056.86</b>	
			IMPUESTO A LA RENTA 19 % IGV			2,861,980.80	
			<b>TOTAL PRESUPUESTO</b>			<b>17,925,037.66</b>	

FUENTE: Perfil del Proyecto.

### 3.4. Características físicas del ámbito del proyecto

#### 3.4.1. Altitud

La altitud del área de estudio oscila entre 75 y 90 msnm.

#### 3.4.2 Hidrografía

La zona de estudio se encuentra en la cuenca hidrográfica del río Chancay-Lambayeque, al sur del Río Reque.

El río Chancay Lambayeque nace en el departamento de Cajamarca y es el río más importante del departamento de Lambayeque y desemboca en el Océano Pacífico. Tiene un caudal medio de 28.25 m<sup>3</sup>/seg, con un máximo de 1500 m<sup>3</sup>/seg y un mínimo de 2.24 m<sup>3</sup>/seg.

Al norte del río Zaña que intercepta a la Autopista Panamericana Norte en el Km 720, se encuentra el área del botadero y constituyen las referencias hidrográficas significativas de la zona.

El río Zaña nace en el departamento de Cajamarca y también desemboca en el Océano Pacífico. Tiene un caudal medio de 7.02 m<sup>3</sup>/seg, con un máximo de 300 m<sup>3</sup>/seg y un mínimo de 0.20 m<sup>3</sup>/seg.

No existen canales de regadío en la zona del área del proyecto. En la información cartográfica de la Carta Nacional, en la zona se identifica la quebrada Chupayal que se activa en épocas de fuertes lluvias.

#### Aguas subterráneas

Los suelos areno-limosos petrificados por amplio proceso físico- químico, son carentes de humedad (agua) hasta los 5 m de profundidad y más, los granos medios a finos de la arena, intersticialmente están ocupados por granos más finos de limo y soldados por ( CaCO<sub>3</sub> ) carbonato de calcio propio de un suelo de línea de playa de hace mas de 1'000,000 de años atrás o más.

La altura relativa de 75 a 90 m.s.n.m. de los terrenos donde se ubica el vertedero, tiene un acuífero profundo cuyo Nivel Estático (N.E.) debe estar por debajo de los 60 mmsnm. Esta afirmación por Correlacionamiento, se basa en las referencias encontradas en campo. En dicha evaluación se ubicaron dos (2) pozos de agua subterránea en :

- El primero en el área Industrial de la Ex Planta de Beneficio de pollos AVIESA cuyo Nivel Estático está a 12 m. de profundidad y un caudal de rendimiento de 60 litros por segundo-lps.
- El segundo pozo está camino a Reque - cruce Puerto Eten, margen derecha; a cota inferior a las áreas próximas del Asentamiento Humano La Florida, donde el nivel Estático está a 4 m de profundidad. Difícil de correlacionar por estar alejado más de 4.0 Km. del área en estudio en dirección Nor Oeste; pero por deducción asumimos los mismos valores de profundidad del agua subterránea de origen continental.

#### 3.4.3 Uso Actual del suelo

Adicional a la zona de acumulación de residuos sólidos, las pampas de Reque son ocupadas actualmente por la Carretera Panamericana Norte que va de sur a norte con un ancho de vía asfaltada de 7.50 m y un derecho de vía de 60 m. Paralelo al eje de la vía se ha instalado un cable de fibra óptica por parte una empresa de Telefonía.

Así mismo a la altura del Km 760 existen construcciones precarias entre ellas la garita de control del vertedero informal en actividad.

#### 3.4.4 Clima

El área en estudio, presenta un clima cálido, de calor intenso a medio día y más aún cuando hay sol. En épocas de verano llega hasta los 33.9 °C, pudiendo descender en épocas de invierno, hasta los 14 C°.

Las lloviznas son poco frecuentes y los vientos en determinados días, son moderados.

### 4. LINEA BASE AMBIENTAL DEL AREA DE ESTUDIO

Cumpliendo con las normas y legislación ambiental vigente, se ha realizado la línea base ambiental, a fin de evaluar de manera integral la zona donde se desarrollará el Proyecto. De esta manera, se ha obtenido información tanto de aspectos físicos, biológicos y socioeconómicos correspondiente al área de influencia tanto directa como indirecta del proyecto, lo que permitirá identificar, evaluar y cuantificar los probables impactos ambientales, negativos o positivos, atribuibles o derivados de las actividades del mismo.

La caracterización ambiental del área del proyecto en lo físico, biológico y socioeconómico, permitirán conocer el entorno vital de las mismas, con los cuales se identificarán los impactos y se definirán las medidas necesarias para minimizar dichos efectos.

Para objeto de la realización del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto, es necesario que el ambiente sea entendido bajo criterios técnicos, es decir, que se traduzca a una serie de variables capaces de ser inventariadas, medidas, evaluadas, etc. En vista de ello, para la elaboración de la Línea Base Ambiental del Área de estudio, se han identificado estas variables, las cuales serán descritas y analizadas en los acápite siguientes, y son denominadas: Factores Ambientales.

#### 4.1 ASPECTOS GENERALES.

##### 4.1.1. Áreas de Influencia.

###### Criterios para Establecer la Delimitación.

Las áreas de influencia se definen en correspondencia a los impactos del Proyecto y el alcance espacial de los mismos sobre los componentes ambientales (Banco Mundial- Fundamentos de Evaluación de Impacto Ambiental 2001); para efectos de enmarcar el presente Estudio.

En la evaluación de los Impactos Ambientales que potencialmente puede originar el cierre y recuperación de las áreas degradadas por residuos sólidos, será importante definir el área de influencia ambiental del Botadero de Reque, para poder definir las características ambientales.

El criterio fundamental para identificar el área de influencia ambiental, será reconocer preliminarmente los componentes ambientales que pueden ser afectados y/o beneficiados por las actividades de cierre y recuperación ambiental, se puede caracterizar esencialmente como un ambiente físico, en él existe y se desarrolla la diversidad, así como un ambiente socioeconómico con sus evidencias.

En el área de influencia ambiental del botadero, se requerirá efectuar no solo una identificación, sino también una evaluación de los impactos ambientales potenciales, que se desarrollará en los próximos capítulos.

En correspondencia a lo anterior solo se puede establecer esta delimitación por aproximaciones, hasta procesar en forma completa la evaluación de los diferentes impactos, abarcando al comienzo la mayor extensión posible de espacio físico. Es por ello, que el Área de Influencia es diferente para cada tipo de impacto y componente:

**Cuadro N° 10: Factores ambientales**

Factores Ambientales		
Factores Abióticos	Aire	Generación de Partículas en suspensión y polvos
		Generación de Gases
		Movilización de Agentes patógenos
		Generación de Ruidos Molestos
		Emanación de malos olores
	Suelos	Generación Adicional de Residuos Sólidos
		Cambio de Uso
		Derrame de Combustibles y/o Lubricantes
		Modificación del Relieve
	Agua	Contaminación del Acuífero
Factores Bióticos	Ecología	Impacto en Habitats
	Flora	Vegetación Herbácea
		Vegetación Arbustiva
		Vegetación Arbórea
	Fauna	Fauna Terrestre
		Avifauna
Factores de Interés Humano	Estéticas	Paisaje
	Culturales	Sitios Arqueológicos
Factores Socioeconómicos	Social	Afectación a la Salud
		Seguridad
		Educación
	Económico	Generación de Empleo Temporal
		Cambio del Valor de la Tierra
		Actividades Económicas
		Vías de Acceso
		Uso Temporal de espacio por Terceros
	Servicios	Agua Potable
		Energía Eléctrica
		Demanda de Insumos
		Generación de Servicios

**Elaborado:** El Autor

Se definen, básicamente, dos niveles de Áreas de Influencia, de alcance progresivamente más amplio:

- Área de Influencia Directa
- Área de Influencia Indirecta

#### 4.1.1.1 Área de Influencia Directa (AID).

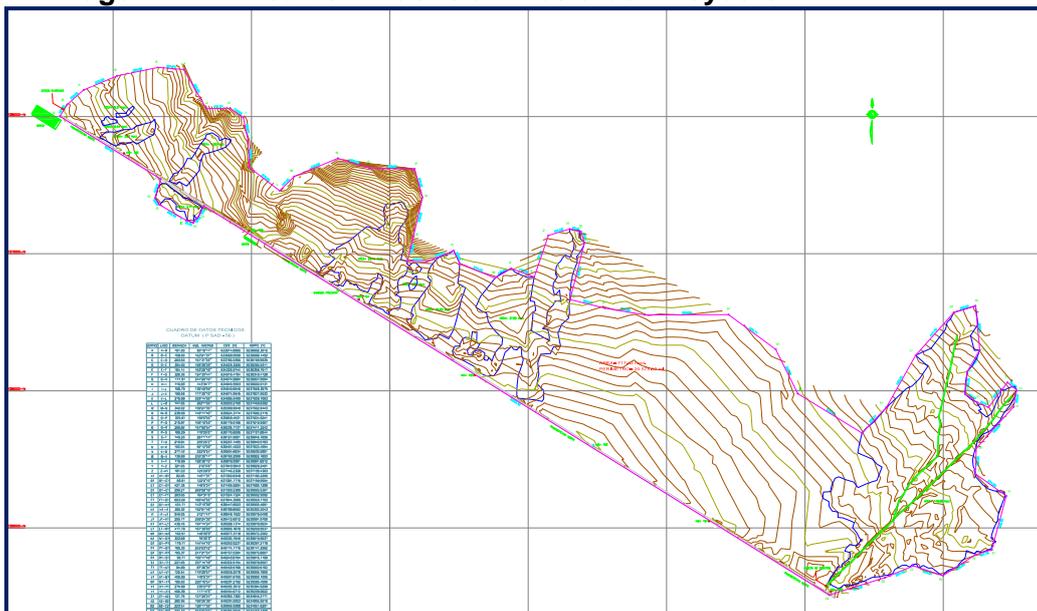
Se considera esta área a aquella zona en donde los componentes ambientales son directamente afectados por las actividades del proyecto.

Para fines del presente estudio, el AID considera el área comprendida por el límite referencial del perímetro del área general del vertedero que se presenta en el plano topográfico. El AID comprende principalmente la zona donde se encuentran

los pasivos ambientales que tienen forma de isla así como la zona activa del vertedero.

Por otro lado, es importante destacar que en el entorno inmediato al área del proyecto existe una importante vía que es la carretera Panamericana Lima - Chiclayo la misma que soporta un tránsito constante de vehículos motorizados de unidades de servicio público, interprovincial, de carga y de vehículos privados, generando como producto de la combustión; la emisión de gases, partículas y ruidos al ambiente; así como al ecosistema del desierto del cerro Reque.

**Imagen N° 1: Área de Influencia Directa del Proyecto**



**Fuente:** Plano topográfico  
**Elaborado:** El Autor

#### **4.1.1.2 Área de Influencia Indirecta (AII).**

Área en donde los efectos del proyecto se manifiestan de forma positiva o negativa, con una intensidad diversa en los medios físicos, biológicos y socioeconómicos y culturales.

El área de influencia indirecta del proyecto, es definida, como el espacio físico en el que un componente ambiental afectado directamente afecta a su vez directamente a otro u otros componentes ambientales no relacionados con el Proyecto aunque sea con una intensidad mínima

En el caso del Proyecto, el área de influencia indirecta está constituida por las diversas zonas eriazas del cerro Reque por el Norte y por las zonas eriazas del cerro Chupayal por el Este, en el Sur por zonas eriazas o pampas y al Oeste cruzando la Panamericana Norte con zonas eriazas.

## 4.2 DIAGNOSTICO DEL COMPONENTE ABIÓTICO.

El componente físico ó abiótico, lo constituyen todos aquellos componentes inorgánicos que son parte de un determinado entorno, estos se conforman como el medio o soporte sobre el cual se desarrolla el medio biótico.

Son parte del componente abiótico, el suelo, el clima, el agua, el aire. Todos estos factores cumplen un rol muy importante dentro de los sistemas ecológicos. A continuación, se describen cada uno de los factores ambientales que integran el componente abiótico:

### 4.2.1. Clima y Meteorología.

#### 4.2.1.1 Generalidades.

El Perú, por su ubicación geográfica debería ser un país tropical, de clima cálido y lluvioso; sin embargo, es un país de variados climas subtropicales y tropicales debido a la existencia de dos factores determinantes que modifican completamente sus condiciones ecológicas, estos son: la Cordillera de los Andes y las corrientes marinas del Humboldt y del Niño. De acuerdo a estos factores determinantes, el Perú posee casi todas las variantes climatológicas que se presentan en el mundo.

Por su altitud promedio de aproximadamente 4,000 m.s.n.m y su orientación Sur – Norte – Noroeste, la Cordillera de los Andes constituye una barrera climática que dificulta la libre circulación de las masas de aire originadas tanto en el Pacífico Sur, al Oeste de la Cordillera, como en la Amazonía y el Atlántico Sur, al este de los Andes.

El clima de la costa es templado y húmedo gracias a la fría corriente marina peruana. En la sierra, el clima varía desde el templado hasta el frío glacial; en las planicies selváticas transandinas es cálido y húmedo, con abundantes lluvias.

En términos generales, existen dos tipos de clima en la región costa: entre las localidades de Lambayeque y Tacna, es subtropical, con temperatura media que fluctúa entre 18° y 21°C y la excesiva humedad atmosférica que alcanza a 90 y 99%. Entre Tumbes y Piura es semitropical, de elevada temperatura con una media anual de 24°C, lluvias periódicas de verano y abundante humedad.

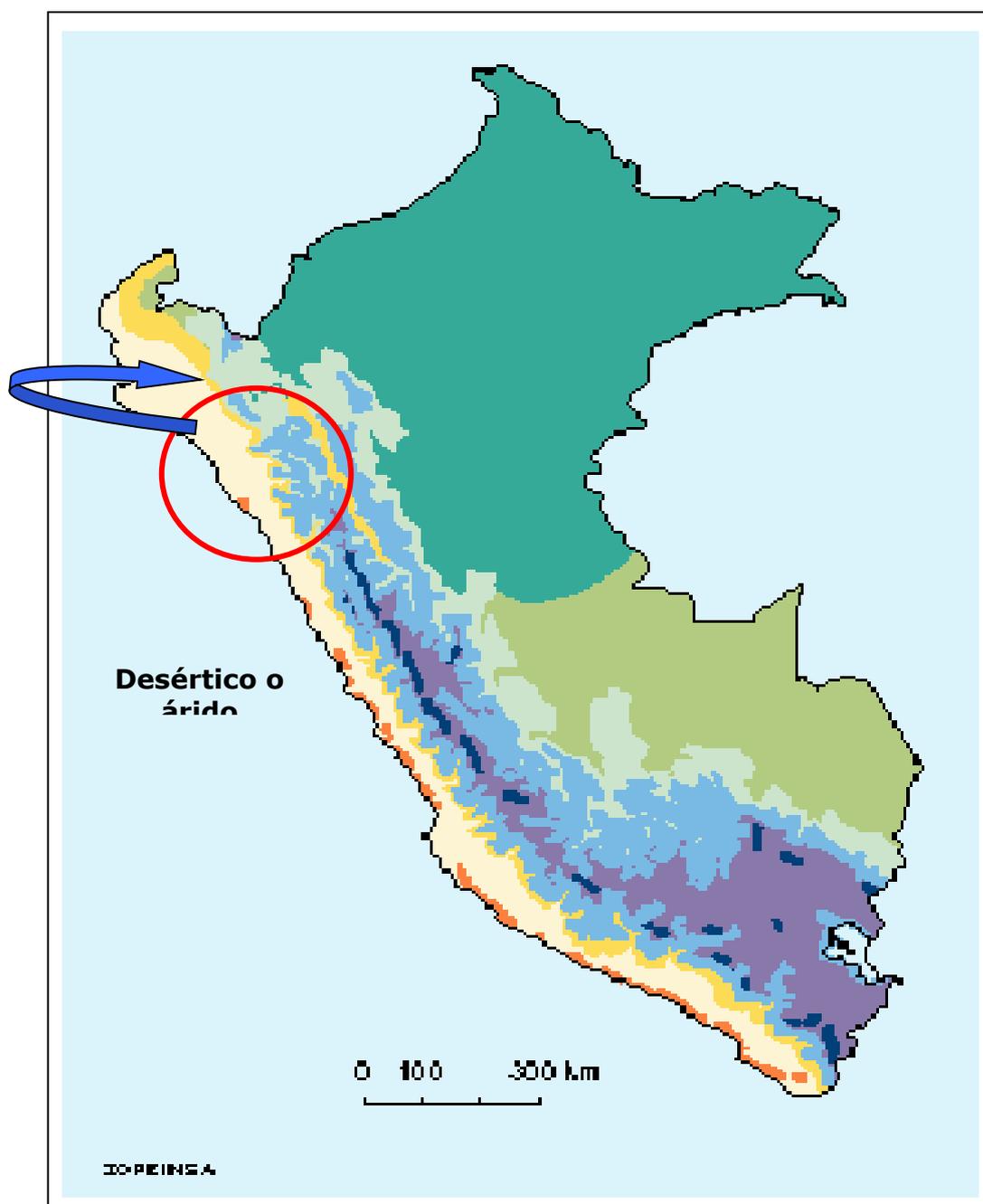
De acuerdo a ello, la zona donde se ubicará el Proyecto y su área de influencia tanto directa como indirecta, pertenecen al clima de tipo: Semi Cálido muy seco (desértico o árido subtropical). Ver Mapa de zonas climáticas.

Este tipo de clima comprende gran parte de la región costera del País, abarcando desde Piura hasta Tacna y desde el litoral del Pacífico hasta el nivel aproximado de 2000 m.s.n.m.

Así tenemos, que el clima del área de estudio está gobernado por la presencia del anticiclón del Pacífico Sur y la corriente peruana de Humboldt, los cuales generan

un clima cálido en verano (diciembre - marzo) y con presencia de neblinas en invierno (Junio - Septiembre). Este fenómeno ocurre debido a que el anticiclón y la corriente peruana de Humboldt, producen un flujo constante de vientos del Sur durante todo el año. Estos flujos de aire, incrementan la humedad relativa formando nubes estratiformes y nieblas típicas de la región de la costa, las cuales se intensifican durante el periodo de invierno, llegando a niveles de humedad relativa de hasta 100% que dan origen a las denominadas lloviznas.

Imagen Nº 2: Mapa de Zonas Climáticas del Perú



Fuente: Instituto Nacional de Recursos Naturales.

#### 4.2.1.2 Temperatura.

En cuanto a las temperaturas máximas extremas, se dan en los meses de febrero (32.8 °C), Marzo (33.9 °C) y Abril (31.9 °C) respectivamente, presentándose los valores más bajos durante el mes de Julio (14.0 °C)

Para un mejor análisis de este elemento se ha procedido a disgregar el estudio de este en temperatura máxima media mensual, temperatura mínima media mensual y temperatura media mensual.

##### Temperatura Máxima Media Mensual (°C).

Los mayores rangos se han registrado en el mes de marzo en los años 2002 y 2004, con un pico máximo promedio de 33.9 °C y 33.3 °C respectivamente, y el más bajo promedio de temperatura máxima lo hallamos en el mes de septiembre de los años 2000 y 2002, con 24.3 °C y 23.4 °C respectivamente.

##### Temperatura Mínima Media Mensual (°C)

En cuanto a la temperatura mínima promedio mensual, éstas pueden alcanzar valores por debajo de los 17°C, los que frecuentemente se presentan a partir de junio, es decir desde mediados del otoño y duran hasta el principio de la primavera,.

El mayor valor promedio corresponde al registrado en marzo (24°C), mientras que el valor mínimo promedio es de 15.2, registrado en septiembre.

##### Temperatura Media Mensual (°C).

La medida de este valor nos permite identificar su tendencia y predecir cuál será el comportamiento de este parámetro en los meses en que se desarrolle el estudio, debiendo señalar que el promedio de la temperatura media oscila entre 27.7 °C en marzo y 18 °C en septiembre.

#### 4.2.2 Vientos

El análisis de los vientos es un factor importante en el estudio y desarrollo del proyecto, puesto que, dadas las características de traslado de grandes cantidades de tierra con residuos degradados como material de excavación, o de relleno o simplemente para su disposición en el relleno sanitario, es necesario evaluar los aspectos de dirección y velocidad de vientos, y determinar sus características en el área de influencia del proyecto.

En función a lo establecido en el párrafo anterior es que se ha desarrollado el siguiente análisis de vientos:

##### Dirección

**TESIS DE MAESTRIA: RECUPERACIÓN Y CIERRE DE ÁREAS DEGRADADAS POR RESIDUOS SÓLIDOS EN LAS PAMPAS DE REQUE: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL- DISTRITO DE REQUE, LAMBAYEQUE 2011**

En el hemisferio sur los vientos predominantes son los Alisios, de dirección Sur – Este. Sin embargo, la influencia de la Cordillera de los Andes y las Zonas de Vidas de Nivel Subtropical (NS) y Tundra pluvial – Subalpino Subtropical (Tp – AS) hacen que el área de influencia del proyecto presente un comportamiento particular.

Se ha obtenido información de estudios realizados de la tendencia de los vientos, permitiendo identificar sus características a nivel local, para su inclusión en el análisis de los impactos que se presentan durante el desarrollo del proyecto.

Velocidad.

El análisis de la velocidad de los vientos es importante pues se convierte en una herramienta fundamental en la evaluación e identificación de impactos ocasionados por la ejecución del proyecto, para lo cual se empleará como herramienta, la escala de Beaufort (Cuadro N°11), la cual establece características del viento según la velocidad que las rige.

**Cuadro N°11: Escala de Beaufort.**

Nº Escala	Denominación	m/s	Km/h	Efectos en Tierra
0	Calma	0-0,2	0-1	El humo sube verticalmente
1	Ventolina	0,3-1,5	1-5	El humo se inclina
2	Flojito (brisa ligera)	1.6 - 3.3	6-11	Mueve hojas de árboles y banderas. El viento se siente en la cara. Los gallardetes comienzan a ondear
3	Flojo (brisa débil)	3,4-5,4	12-19	Agita hojas y ramas de árboles en constante movimiento. Los gallardetes ondean plenamente
4	Bonancible (brisa moderada)	5,5-7,9	20-28	Mueve las ramas. Polvareda. Se elevan los papeles ligeros. Ondeán las banderas.
5	Fresquito (brisa fresca)	8.0-10,7	29-38	Mueve arbolitos. Se forman ondas en lagos y estanques. Levanta bastante polvo.
6	Fresco (brisa fuerte)	10,8-13,8	39-49	Mueve ramas grandes y es muy difícil llevar abierto el paraguas. Silbar del viento en tendidos de líneas eléctricas
7	Frescachon (viento fuerte)	13,9-17,1	50-61	Mueve árboles y es difícil cambiar contra el viento. Las banderas son arrancadas. Aparecen los primeros daños en tendidos de líneas eléctricas
8	Duro (viento tormentoso) (temporal)	17,2-20,7	62-74	Desgaja ramas y apenas se puede caminar al descubierto. Caídas de anuncios mal soportados
9	Muy Duro (tormenta) (temporal fuerte)	20,8-24,4	75-88	Derriba chimeneas y arranca tejas y cubiertas. Ruptura de ramas gruesas de árboles. Causa ligeros desperfectos
10	Temporal (tormenta intensa) (temporal duro)	24,5-28,4	89-102	Desgarra ramas de árboles frondosos. Daños considerables en construcciones. Imposibilidad de mantenerse en pie y al descubierto.
11	Borrasca (tormenta huracanada) (temporal muy duro)	28,5-32,6	103-117	Comienzan a ser arrastrados objetos pesados. Grandes destrozos en general
12	Huracán	>32,7	>118	Arranca árboles de cuajo y destruye construcciones de adobe y madera. Arrastra vehículos, daños graves y generalizados.

Elaborado: El Autor

Según la escala de Beaufort podemos afirmar que el viento que se presenta en esta zona varía entre las denominaciones Flojo (brisa débil) y Fresquito (brisa fresca), pues presenta velocidades que oscilan entre los 3.4 m/s y 10.7 m/s, lo cual se describe como un viento capaz de mover arbolitos o arbustos y levanta bastante polvo.

#### 4.2.3 Hidrología.

##### Aguas superficiales

La evaluación de los recursos hídricos que se encuentran en el Área de Influencia Directa es fundamental en el desarrollo del Estudio, principalmente la interrelación de este tipo de recursos con los demás que se encuentren. La zona de estudio se encuentra entre dos ríos el río Chancay y el río Zaña, pero en una zona alta y desértica.

La zona de estudio se encuentra mayormente en la cuenca hidrográfica del río Chancay- Lambayeque, al sur del Río Reque iniciándose en la Autopista Panamericana Norte en la progresiva Km 766+000.

El río Chancay Lambayeque nace en el departamento de Cajamarca y es el río más importante del departamento de Lambayeque y desemboca en el Océano Pacífico. Tiene un caudal medio de 28.25 m<sup>3</sup>/seg, con un máximo de 1500 m<sup>3</sup>/seg y un mínimo de 2.24 m<sup>3</sup>/seg.

Al norte del río Zaña que intercepta a la Autopista Panamericana Norte en el Km 720, se encuentra el área del botadero y constituyen las referencias hidrográficas significativas de la zona.

El río Zaña nace en el departamento de Cajamarca y también desemboca en el Océano Pacífico. Tiene un caudal medio de 7.02 m<sup>3</sup>/seg, con un máximo de 300 m<sup>3</sup>/seg y un mínimo de 0.20 m<sup>3</sup>/seg.

No existen cuerpos de agua superficial en el área del botadero donde se realizaran las actividades de cierre y recuperación ambiental, ni canales de regadío en la zona del área del proyecto. Sin embargo en la información cartográfica de la Carta Nacional, en la zona de estudio, se identifica la quebrada Chupayal que se activa en épocas de fuertes lluvias, por lo que al entrar en contacto con los residuos degradados o descompuestos, esta se infiltra y posiblemente se contamina al agua subterránea.

##### Aguas subterráneas

La altura relativa de 75-90 m.s.n.m. (sobre el nivel del mar) de los terrenos donde se ubica el botadero, tiene un acuífero profundo cuyo Nivel Estático (N.E.) debe estar por debajo de los 16 m. Esta afirmación por CORRELACIONAMIENTO, se basa en las referencias encontradas en campo. En dicha evaluación se ubicaron dos (2) pozos de agua subterránea en:

- La primera en el área Industrial de la Ex Planta de Beneficio de pollos AVIESA cuyo Nivel Estático está a 12 m. de profundidad y un caudal de rendimiento de 60 litros por segundo-lps.

- El segundo pozo está camino a Reque - cruce Puerto Eten, margen derecha; a cota inferior a las áreas próximas del Asentamiento Humano La Florida, donde el nivel Estático está a 4 m de profundidad. Difícil de correlacionar por estar alejado más de 4.0 Km. del área en estudio en dirección Nor Oeste; pero por deducción asumimos los mismos valores de profundidad del agua subterránea de origen continental.

#### 4.2.4 Geología y Geomorfología

##### 4.2.4.1 Geología.

En la zona costera se observan llanuras extensas con material cuaternario, con cadenas medianas de cerros.

Los materiales del Cuaternario son de origen aluvial, marino y eólico que formaron la planicie marina, la llanura eólica y colinas estructural-denudativas, en asocio con pequeños abanicos. Los de origen aluvial corresponden a texturas gruesas y medianas aportadas por los ríos, arroyos y cuerpos de agua decantados. Los de origen marino explican la presencia de suelos saturados de sales solubles y de sodio; en otros casos son aportados por la escorrentía actual presentándose suelos finos con altos contenidos de arena y limo. Los de origen eólico se ubican cerca al litoral ocupando las vertientes de las colinas bajas, constituida por depósitos de dunas de texturas gruesas y medias de composición mineralógica variada.

Chiclayo se halla sobre un depósito de suelos finos de origen sedimentarios heterogéneos, procedentes de una estratigrafía reciente. Los depósitos sedimentarios de suelos finos ubican un estrato de potencia definida sobre depósitos fluviales y aluviales. El área urbana comprende afloramientos rocosos en cercanías al cementerio de Chiclayo. Esos afloramientos son del grupo Goyllarisquizga del Cretáceo-inferior, conformados por ortocuarcitas de color gris claro a marrón claro. Esta formación parte del cerro Reque que es área de influencia Indirecta del Estudio y aflora hacia Cerropón. De forma que la mayor área urbana está suprayacente a una depresión rellenada con sedimentos de grava, suelos finos y arcilla.

En ese sentido, la descripción geológica y geomorfológica está orientada a la interpretación hidrogeológica del área investigada, principalmente a los depósitos cuaternarios, motivo por el cual se ha podido establecer seis (06) unidades hidrogeológicas en el área investigada.

- Afloramientos Rocosos.

Unidad conformada por las estribaciones de la Cordillera de los Andes en toda la cuenca, con un recorrido de este a oeste y en disposición envolvente al valle sin cerrarse completamente hasta el litoral marino, con una altura variable entre 687 y 1,334 m.s.n.m observándose remanentes dentro del valle con alturas entre 80 y 283 m.s.n.m.

El área de estudio se encuentra cerca al cerro Reque por lo que a nivel de unidades estratigráficas, le corresponde: Grupo Goyllarisquizga (IG-g) e Intrusitas (Ku).

#### Grupo Goyllarisquizga (IG-g)

Aflora en casi todo el valle de la Cuenca del Río Chancay – Lambayeque con un grosor variable de areniscas y cuarcitas, con intercalaciones de Lutitas.

Litológicamente está constituido por areniscas y cuarcitas de color blanquecinas y marrones bien estratificadas en capas medianas e intercaladas con horizontes de lutitas de colores gris, marrón y rosado.

Tal como se indicó líneas arriba esta secuencia de ortocuarcitas se encuentra en forma de gruesos bancos de hasta 1.20 m de espesor, con la presencia además de delgadas capas de areniscas y lechos de lutitas fuertemente fracturadas por varios sistemas de diaclasas.

#### Intrusitas (Ku)

Son cuerpos sub volcánicos de intrusiones tempranas y cuerpos plutónicos, que constituyen el batolito de la Costa. Las rocas intrusitas alcanzan gran desarrollo en la zona de estudio.

La masa ígnea está constituida por rocas plutónicas que varían de gabros a granitos, predominando las dioritas y las granodioritas.

Las rocas intrusitas afloran en los cerros Reque, el Combo, Chupayal, Saltar y Guitarra.

Genéticamente estas rocas en el valle de la cuenca constituyen el basamento rocoso impermeable.

#### 4.2.4.2 Fisiografía

En el área de estudio se identifican dos unidades fisiográficas claramente definidas:

- La Primera unidad fisiográfica es la llanura desértica que se desarrolla entre las franjas aluviales de los ríos Reque y Zaña, donde se ubica el área del proyecto y al oeste con una altitud de 100 msnm..
- Al este de la llanura desértica se encuentra la segunda unidad fisiográfica que consiste en colinas bajas, donde destaca el Cerro Reque (554 msnm) y el Cerro Chupayal (200 msnm) por sus proximidades al área del proyecto.

Foto N° 1:

Vista de la Llanura Desértica en las Pampas de Reque



Fuente; Plan de Cierre y Recuperación de áreas degradadas por Residuos Sólidos en las pampas de Reque.

#### 4.2.5 Suelos y Capacidad de Uso Mayor.

##### 4.2.5.1 Suelos.

El suelo, a pesar de que se le valora poco, es una capa de soporte de vida muy delgada y a menudo frágil. El suelo tiene una función importante en el reciclaje de recursos necesarios para el crecimiento de las plantas, que sirven para la alimentación, vestido, vivienda, y como un importante elemento ambiental.

Además de la agricultura, otras actividades humanas requieren suelos, especialmente la habitación, proyectos de ingeniería como cimentaciones de edificios, puentes, carreteras, presas y, proyectos de recreo.

El suelo es uno de los elementos ambientales de mayor sensibilidad frente a las acciones naturales y antrópicas del medio, que pueden hacerlo desaparecer en cortos periodos de tiempo, especialmente cuando existen actividades antrópicas, que no contemplan adecuadas medidas de protección, ocasionando un grave daño a la flora, fauna y entorno ecológico en general.

La mayor parte de los suelos del territorio de la provincia de Chiclayo y en particular en el Distrito de Chiclayo; lugar donde se encuentra el área del proyecto se caracteriza por ser de llano costero de origen fluvial, marino y eólico, matizado con pequeñas áreas colinosas y de depósitos aluviales, principalmente. En él se encuentran accidentes naturales como: pampas, lechos de ríos, quebradas, médanos, dunas, playas de suave declive y arenosas, acantilados y otros.

Los suelos se describen sobre la base de las características morfológicas, físicas, químicas y biológicas de los diferentes horizontes que lo conforman. Para este estudio se ha usado los lineamientos del Manual de Levantamiento de Suelos (Soil Survey Manual, 1993). El nivel del estudio empleado para la zona ha sido de reconocimiento y los suelos han sido clasificados taxonómicamente hasta el nivel de Subgrupo (Soil Taxonomy 1998).

En el área de estudio se han identificado cuatro subgrupos de suelos, las cuales se denominan con un nombre común. La clasificación cartográfica de los suelos se hace mediante la determinación de consociaciones y asociaciones. La consociación es una unidad cartográfica, en la que predomina un tipo de suelo o un área miscelánea, que cubre más del 85% de su superficie; la asociación se reconoce en un área determinada, cuando dos o más suelos y/o área miscelánea cubren más del 85% de su superficie.

La pendiente, es decir la inclinación de la superficie respecto a la horizontal, es un elemento necesario para el uso y manejo de los suelos, por lo que se determinan las fases de pendientes. Estas fases son usadas para calificar la capacidad de uso mayor de las tierras.

El potencial de uso de los suelos, se establece según el Reglamento de Clasificación de Tierras por Capacidad de Uso Mayor del Ministerio de Agricultura (1975), con las ampliaciones hechas por la ONERN (1980).

#### 4.2.5.2 Descripción General de los suelos.

De acuerdo a su origen los suelos del distrito de Chiclayo son fluviales, aluviales, marinos y eólicos.

Los fluviales son originados por la deposición de materiales arrastrados por el río Chancay - Lambayeque al encontrar zonas de pendientes suaves, formando terrazas. Los aluviales son productos de la deposición de materiales arrastrados por las corrientes de agua de poco recorrido que se realizaron en ambientes de relieve suave formando depósitos aluviales. Los marinos son originados por la exposición en superficie del antiguo fondo marino al producirse el levantamiento de esta zona continental, formando planicies y lomadas. Los de origen eólico se originan por deposiciones de las partículas de arena formando depósitos eólicos, dunas y médanos.

Las condiciones ecológicas de la zona del proyecto hacen que los suelos tengan un régimen de humedad tórrico, es decir, que los suelos están secos en la mayor parte del año o pueden estar húmedos en alguna parte del suelo por menos de 90 días consecutivos. Tienen también un régimen de temperatura térmico, es decir que tienen un promedio anual de temperatura elevado, entre 15 y 22°C.

**TESIS DE MAESTRIA: RECUPERACIÓN Y CIERRE DE ÁREAS DEGRADADAS POR RESIDUOS SÓLIDOS EN LAS PAMPAS DE REQUE: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL- DISTRITO DE REQUE, LAMBAYEQUE 2011**

---

De acuerdo a la génesis de los suelos, en las que la topografía resulta fundamental para la formación de los suelos, se han establecido fases por pendiente, las que son presentadas en el Cuadro N° 8

Los Subgrupos de suelos, determinados con la aplicación del sistema de Clasificación de Suelos del Soil Taxonomy (1998); se muestran en el cuadro N° 13.

**Cuadro N° 12: Fases por Pendientes.**

Símbolo	Rango de Pendiente (%)	Termino Descriptivo
A	0 – 4	Plana a ligeramente inclinada
B	4 – 15	Moderada a fuertemente inclinada
C	15 – 25	Moderadamente empinada
D	25 – 50	Empinada
E	> 50	Muy a extremadamente empinada

Elaborado: El Autor.

**Cuadro N° 13: Clasificación Natural de los Suelos**

Orden	Sub Orden	Gran Grupo	Sub Grupo
ENTISOLS	Orthents	Torriorthents	Typic Torriorthents
	Psamments	Torripsamments	Typic Torripsamments
	Fluvents	Torrifluvents	Typic Torrifluvents
ARIDISOLS	Orthids	Salorthids	Typic Salorthids

Elaborado: El Autor.

#### **4.2.5.3 Capacidad de Uso Mayor de las Tierras.**

La capacidad de uso mayor de los suelos se determinó siguiendo las pautas del Reglamento de Clasificación de Tierras del Ministerio de Agricultura (Decreto Supremo No. 062-75-AG) y las ampliaciones establecidas por la Oficina Nacional de Evaluación de Recursos Naturales ONERN (1980). Este reglamento considera tres categorías: grupos de capacidad de uso mayor; clases de capacidad (calidad agrológica) y subclases de capacidad (factores limitantes).

En la provincia de Chiclayo se reconoce que las tierras se clasifican en tres grupos de capacidad de uso mayor, cuyo resumen se muestra en el Cuadro N° 14.

Cuadro N° 14: Capacidad de Uso Mayor de las Tierras.

Capacidad de Uso Mayor					
Grupo		Clase		Subclase	
Símbolo	Uso Mayor	Símbolo	Calidad Agrícola	Símbolo	Factores Limitantes
A	Tierras Aptas para cultivos en limpio	A3	Baja	A3s (r)	Restricciones por suelo y agua
B	Tierras Aptas para cultivos permanentes	C3	Baja	C3sl (r)	Restricciones por suelo, sales y necesidad de riego
				C3se (r)	Restricciones por suelo, erosión y necesidad de riego
				C3sel (r)	Restricciones por suelo, erosión, sales y necesidad de riego
C	Tierras de Protección			Xs	Restricciones por suelo
				Xl	Restricciones por suelo y sales
				Xse	Restricciones por suelo y erosión.

Elaborado: El Autor.

#### j) Tierras Aptas para Cultivo en Limpio (A).

Las tierras de esta clase reúnen las condiciones ecológicas que permiten la remoción periódica y continuada del suelo, para el sembrío de plantas herbáceas y semiarbusivas de corto período vegetativo. Dentro de este Grupo de capacidad de uso mayor se ha determinado la clase que se describe a continuación.

##### Clase de Calidad Agrícola Baja (A3)

Agrupar tierras de calidad agrológica baja, por presentar severas limitaciones de carácter edáfico y salinidad, así como la necesidad de aplicar riego obligatorio, debido a la aridez de la zona. Requieren de intensas labores de manejo y conservación de suelos a fin de evitar su degradación. Se ha determinado la subclase A3s(r).

##### Subclase A3s(r)

Está conformada por suelos moderadamente profundos a profundos, de textura moderadamente fina a gruesa, de permeabilidad moderada a muy rápida, de drenaje bueno a excesivo, la reacción fluctúa de moderada a fuertemente alcalina (pH 8,1 a 8,9), ligeramente salino (menor de 8 dS/m), con contenidos de boro

soluble menores a 4 ppm y la fertilidad de la capa arable es baja. Se incluye en esta subclase a las unidades edáficas Oasis, Urrutia, Valdivia, en su fase por pendiente: plana a ligeramente inclinada (0-4%); Oasis en su fase por pendiente moderada a fuertemente inclinada (4-15%).

Las limitaciones de uso están referidas, principalmente a la textura gruesa (arena) en el caso del suelo Oasis, Valdivia y a la fertilidad baja, para Urrutia, causada especialmente por los bajos contenidos de nitrógeno y fósforo disponible.

El uso de estas tierras requiere el uso de abonos orgánicos o sintéticos, que contengan nitrógeno y fósforo, los cuales deben de aplicarse en forma balanceada y según los requerimientos del cultivo, así como la necesidad obligatoria de aplicar riego, especialmente por goteo. Con el fin de aumentar la capacidad retentiva de humedad y de los nutrientes es recomendable la aplicación de estiércol (materia orgánica).

#### k) Tierras Aptas para Cultivo Permanente (C)

Son aquellas tierras no adecuadas a la remoción continua del suelo, pero que permiten la implantación de cultivos perennes: herbáceos, arbustivos o arbóreos (frutales principalmente), bajo técnicas económicamente accesibles a los agricultores del lugar, sin deterioro de la capacidad productiva del suelo. Dentro de este Grupo de capacidad de uso mayor se ha determinado la clase que se describe a continuación.

#### Clase de Calidad Agrícola Baja (C3)

Agrupar suelos de calidad agrológica baja por presentar, principalmente, limitaciones severas de orden edáfico, salinidad y de erosión que restringen el rango de cultivos perennes. Las condiciones de estas tierras exigen prácticas intensas de conservación y manejo a fin de obtener rendimientos económicamente continuados en el tiempo.

Dentro de esta clase se han determinado las siguientes subclases C3sl (r), C3se (r), C3sel (r).

#### Sub Clase C3sl(r)

Agrupar tierras de calidad agrológica baja no aptas para cultivos en limpio, por la presencia de altas concentraciones de sales (entre 8 a 16 dS/m) y a la existencia de variadas proporciones de gravas. Son de textura moderadamente gruesa a gruesa, superficiales a moderadamente profundas, permeabilidad moderadamente rápida a rápida, drenaje algo excesivo a excesivo, reacción moderada a muy fuertemente alcalina, con altos contenidos de boro soluble (entre 19 y 22 ppm) y fertilidad natural baja.

Esta subclase está conformada por el suelo Floresta, en sus fases por pendiente plana a ligeramente inclinada (0 – 4%) y moderada a fuertemente inclinada (4-15%).

Las limitaciones de uso se deben a la presencia de sales y baja fertilidad natural, además de los fragmentos rocosos y textura gruesa.

El uso de estas tierras para la producción de cultivos perennes en forma intensiva y económicamente rentable requiere la aplicación de riego tecnificado (goteo). Además es necesaria la aplicación de fertilizantes nitrogenados y fosforados, así como también la incorporación de materia orgánica, en forma de estiércol, para aumentar la capacidad de retención de humedad y de los nutrientes. Estos suelos requieren de riego obligatorio, debido a la aridez del clima.

#### Sub Clase C3se( r )

Comprende suelos con contenidos bajos de nutrientes, moderadamente profundos a profundos, de textura gruesa, permeabilidad muy rápida, de drenaje excesivo, con reacción moderada a fuertemente alcalina, contenidos de boro menores a 4 ppm y una fertilidad baja.

Conforman estas tierras el suelo Oasis, en su fase por pendiente moderadamente empinada (15-25%).

Las limitaciones están referidas a la pendiente que puede acelerar el proceso de erosión hídrica y a la textura gruesa, así como a la falta de agua debido al ambiente árido en que se encuentra, y a la fertilidad baja, especialmente por los bajos contenidos de materia orgánica y fósforo disponible.

Estas tierras requieren una fertilización basado en abonos orgánicos o sintéticos, de acuerdo a las necesidades de los cultivos y aplicaciones de materia orgánica en forma de estiércol para aumentar la retención de la humedad y de los nutrientes. Para el control del riesgo de erosión es necesaria la aplicación de medidas de conservación de suelos, tales como cultivos en fajas, barreras vivas, etc. El uso de estas tierras requiere la obligada aplicación de agua de riego, especialmente tecnificado (goteo), a fin de aumentar la eficiencia de riego y evitar la erosión hídrica por mal manejo del agua.

A esta Sub clase pertenecen los suelos de la zona en estudio.

#### Subclase C3sel ( r )

Comprende suelos con contenidos bajos de nutrientes, moderados a altos contenidos de sales, moderadamente profundos a profundos, de textura gruesa, con contenidos variables de fragmentos gruesos (gravas), permeabilidad rápida, de drenaje excesivo, reacción moderada a fuertemente alcalina, y una fertilidad baja.

Conforman estas tierras el suelo Floresta, en su fase por pendiente moderadamente empinada (15-25%).

Las limitaciones están referidas a la pendiente que puede acelerar el proceso de erosión hídrica, a la textura gruesa, así como al elevado contenido de sales, a la

falta de agua debido al ambiente árido en que se encuentra, y a la fertilidad baja, especialmente por los bajos contenidos de materia orgánica y fósforo disponible.

Estas tierras requieren una fertilización en base a abonos orgánicos o sintéticos, de acuerdo a las necesidades de los cultivos y aplicaciones fuertes de materia orgánica en forma de estiércol para aumentar la retención de la humedad y de los nutrientes. Para el control del riesgo de erosión es necesario la aplicación de medidas de conservación de suelos, tales como cultivos en fajas, barreras vivas, etc. El uso de estas tierras requiere la obligada aplicación de agua de riego, especialmente tecnificado (goteo), a fin de aumentar la eficiencia de riego y evitar la erosión hídrica por mal manejo del agua.

#### l) Tierras de Protección

Son tierras que no reúnen las condiciones ecológicas mínimas requeridas para cultivos, pastos o producción forestal.

Estas tierras no tienen calidad agrológica pero si se indican las limitaciones que impiden su uso. En la zona de estudio se ha identificado las siguientes unidades:

##### Unidad Xs

Incluye a las áreas misceláneas identificada como Misceláneo Cauce en pendiente plana a ligeramente inclinada (0-4%), que están formadas por el cauce del río Lambayeque. Estas zonas están expuestas a las crecidas del río en época de avenidas, y están constituidos por deposiciones de arenas, gravas, guijarros y piedras, sin la presencia de suelo.

##### Unidad Xsl

Incluyen a los suelos San Andrés, en su fases por pendiente plana a ligeramente inclinada (0- 4%) y a los suelos Arequipa y Gramadal en sus fases por pendiente moderada a fuertemente inclinada (4-15%).

Estos suelos tienen textura gruesa, altos contenidos de sales (mayor de 16 dS/m), son superficiales a profundos, con presencia de una capa cementada por sales y con un alto contenido de pedregosidad superficial (más de 35%). La fertilidad natural de estos suelos es baja, de reacción neutra a moderadamente alcalinas y con contenidos de boro soluble que fluctúa entre 2 y 15 ppm. El exceso de sales, principalmente, y la textura gruesa y el contenido de gravas en unos casos, limitan el uso de estas tierras.

##### Unidad Xse

Incluye a la unidad edáfica Oasis y Floresta, en sus fases por pendiente empinada (25-50%) Los suelos son moderadamente profundos a profundo, aunque en algunos casos puede ser superficial, por presentar fragmentos rocosos (gravas), de textura gruesa (arena), fertilidad baja y reacción moderada a fuertemente alcalina y muy ligera a ligeramente salino. Estas tierras están limitadas en su uso potencial, porque la fuerte pendiente que tienen aunada a la textura arenosa del suelo hace que el potencial erosivo sea muy fuerte, lo cual lo impide para practicar usos agropecuarios.

#### 4.2.5.4 Clasificación de los suelos por el sistema SUCS Y AASTHO

Para tener una idea real del tipo y comportamiento de suelos, se presenta los resultados del estudio de mecánica de suelos que se ejecutó al formular el Plan de Cierre y recuperación de áreas degradadas en el actual Botadero, entre las alturas referenciales de los Kms. 760 a 766 de la vía Panamericana Norte, donde se excavó Calicatas a cielo abierto de 1.2 x 1.2 x 1.5 m, obteniéndose resultados que se detallan en el Cuadro siguiente: **Cuadro No. 15**

**Calicatas en el Área de Botadero Actual**

Km.	Calicata N°	Muestra N°	Profundidad (m)	Clasificación	
				SUCS	AASHTO
766	CB-01	01	0.00-1.40	ML	A-4 (3)
766	CB-02	01	0.00-1.30	ML	A-4 (3)
766	CB-03	01	0.00-1.30	ML	A-4 (4)
764	CB-04	01	0.00-1.50	SP	A-3 (0)
764	CB-05	01	0.30-1.30	SM	A-2-4 (0)
764	CB-05	02	1.30-1.50	ML	A-4 (6)
763.5	CB-06	01	0.00-1.00	SM	A-1-b (0)
763.5	CB-06	02	1.00-1.30	ML	A-4 (5)
763.5	CB-07	01	0.00-0.60	SP	A-1-b (0)
763.5	CB-07	02	0.60-1.10	SP	A-3 (0)
763.5	CB-07	03	1.10-1.30	ML	A-4 (6)
763	CB-08	01	0.00-0.80	SP	A-1-b (0)
763	CB-08	02	0.80-1.50	SP	A-3 (0)
762.5	CB-09	01	0.10-1.30	SP	A-3 (0)
760.5	CB-10	01	0.00-1.20	ML	A-4 (7)
762.5	CB11	01	0.90-1.50	SP	A-1-b (0)
760	CB-12	01	1.00-1.50	SM	A-4 (0)
760	CB-12	02	1.50-1.60	ML	A-4 (0)

**Fuente: Plan de Cierre y Recuperación de áreas degradadas en las pampas de Reque**

Los suelos del área del botadero, se caracterizan por ser arenas limosas mal graduadas, de mediana permeabilidad. La potencia ó espesor promedio es 1.2 m., y que eventualmente sería susceptible al corte para fines de relleno – cobertura.

#### 4.2.6. Uso actual del suelo

Adicionalmente a la zona de acumulación de residuos sólidos, las pampas de Reque son ocupadas actualmente por la Carretera Panamericana Norte que va de sur a norte con un ancho de vía asfaltada de 7.50 m y un derecho de vía de 60 m.

Paralelamente en la margen izquierda se encuentra instalado un cable de fibra óptica perteneciente a una empresa de Telefonía y también antenas de transmisión telefónica.

Asimismo a la altura del Km 760 se encuentran unas construcciones precarias que puede identificarse como la garita de control de ingreso al botadero en la zona de uso actual.

Foto No. 2  
Vista de la Actual Zona de Ingreso al Botadero



También a lo largo de la vía en la margen izquierda, cerca del botadero se ubican estaciones de abastecimiento de combustible en actual uso que dan servicio a los vehículos que transitan por la carretera Panamericana Norte. Algunas cuentan con servicio de restaurante. Por ejemplo pueden ubicarse:

- b) Estación de Servicios de Combustibles y Lubricantes “San Andrés”
- c) Estación de Servicios de Combustibles y Lubricantes “Reque”
- d) Estación de Servicios de Combustibles y Lubricantes “César”

No existen campos agrícolas. Más bien el área es reconocida desde hace tiempo como campo de tiro y entrenamiento de la Fuerza Aérea del Perú.

El ecosistema de lomas costeras que constituyen el cerro Reque y cerros aledaños, también son zonas de investigación de estudiosos ecólogos locales y en algunos casos son promocionadas como zonas “ecoturísticas” y posiblemente el Gobierno Regional Lambayeque se encuentre gestionando ante el SERNANP la creación de áreas de conservación regional.

Así mismo cercanamente al norte del área en estudio, se encuentra la Planta de Demostración del proyecto Minero La Granja de la empresa Río Tinto.

También cerca se encuentran galpones abandonados de la empresa avícola ex Procesadora de Aves. Asimismo se observa lotizaciones de vivienda los cuales son:

- 1) Lotización Asociación Urbana Villa el Sol I - sectores 1, 2, 3 (a la altura del km 766. margen izquierda)
- 2) AVITRASA, programa de vivienda de los trabajadores de salud y otros sectores - el golf de Chiclayo (a la altura del km 768 - margen izquierda)

#### 4.2.7. Sismicidad.

##### 4.2.7.1 Características Generales.

El borde occidental de América del Sur se caracteriza por ser una de las regiones sísmicamente más activas en el mundo. El Perú forma parte de esta región y su actividad sísmica más importante está asociada al proceso de subducción de la Placa de Nazca (oceánica) bajo la Placa Sudamericana (continental), generando frecuentemente terremotos de magnitud elevada. Un segundo tipo de sismicidad, es producida por las deformaciones corticales, presentes a lo largo de la Cordillera Andina, con terremotos menores en magnitud y frecuencia.

Por otro lado, el análisis de la sismicidad histórica ha permitido evaluar la periodicidad de ocurrencia de terremotos de magnitud elevada a lo largo de la costa peruana (Kelleher, 1972; Dewey y Spence, 1979; Beck y Ruff, 1989; Dorbath et al 1990b) y delinear las regiones de mayor potencial sísmico (McCann et al, 1979; Nishenko, 1991).

El territorio peruano es uno de los países que se localiza en una de las zonas de más alta actividad sísmica y tectónica del planeta; pues en su borde continental se libera el 14% de la energía sísmica planetaria. Su elevada sismicidad, se explica como resultado de la subducción de la Placa de Nazca por debajo de la Placa Sudamericana, en el segmento litoral comprendido entre los paralelos 2° y 15° de latitud sur.

La enorme fricción generada por el roce de las dos placas en movimiento genera una constante acumulación de energía, que al liberarse da lugar a violentos movimientos sísmicos en el margen litoral peruano, siendo los más destructivos los superficiales, es decir, aquellos cuyos focos se localizan a menos de 30 Km. de profundidad; tornando a esta región desde el punto de vista sísmico, como el más activo del retroarco a lo largo del frente occidental andino. La gradiente de subducción, de 5° a 100 de la Placa de Nazca y su tasa de desplazamiento de 11

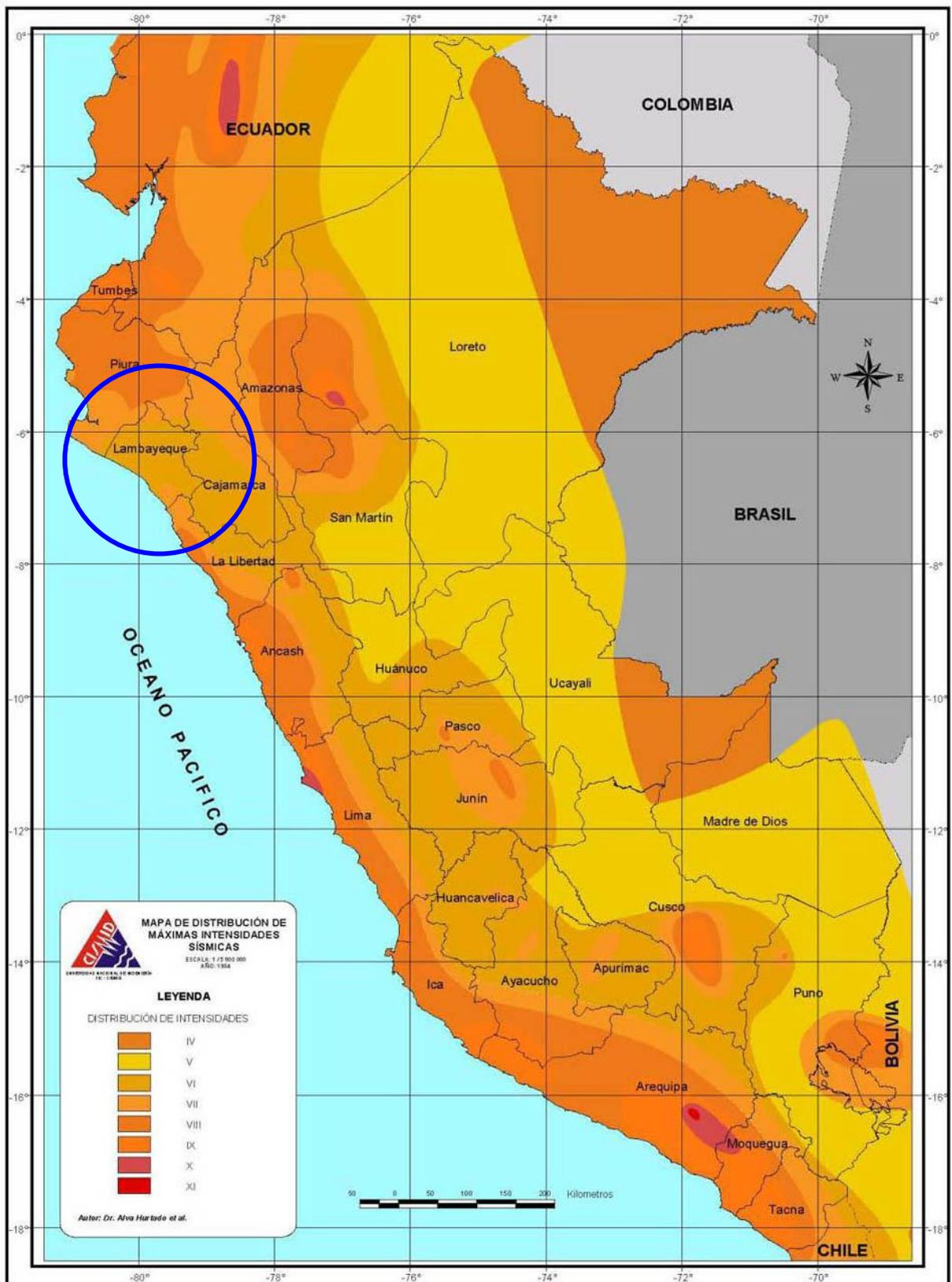
cm/año, mantiene la actividad tectónica de costa peruana donde las fuerzas de comprensión son eficazmente transportadas a la corteza.

Además, el carácter sísmico de nuestro territorio obliga a tener en cuenta diversas consideraciones para ejecutar alguna actividad productiva, entre las que se tienen: topografía, pendientes, tipo de roca, grado y clase de alteración, etc.; en tal sentido, cabe mencionar que el lugar donde se ejecutará la prospección sísmica marina se halla en zonas con los materiales clásticos marinos depositados en el litoral.

El impacto de los sismos puede ser alto en aquellas zonas litorales donde se efectúen remociones de material y acumulaciones poco consolidadas. Finalmente, debe tenerse presente que ante la presencia de un posible evento sísmico podría dar lugar a derrumbes y deslizamientos en los sectores escarpados de los macizos rocosos y en los taludes inestables de las terrazas y Cuadrosos marinos; alterando de manera significativas la geomorfología de una región.

Se debe destacar que el área de influencia del proyecto presenta la posibilidad de sufrir un sismo de grado VI en la escala de Mercalli (Sacudida sentida casi por todo el mundo, muchos despiertan, algunas piezas de vajilla, vidrios de ventanas, etcétera, se rompen; pocos casos de agrietamiento de aplanados; caen objetos inestables. Se observan perturbaciones en los árboles, postes y otros objetos altos. Se detienen los relojes de péndulo). Ver Imagen N° 2

Imagen Nº .3.: Mapa de Intensidades Sísmicas del Perú.



Fuente: Instituto Nacional de Defensa Civil.

### 4.3 DIAGNOSTICO DEL COMPONENTE BIÓTICO

#### 4.3.1 Ecología.

De acuerdo con la propuesta del Dr. Pulgar Vidal, la provincia de Chiclayo se encuentra en la región de costa o chala (entre 0 – 500 msnm.) y de yunga o quebrada (entre los 500 – 2300 m.s.n.m.).

En la zona de estudio se identificó dos “zonas de vida”. Cada una de estas zonas tiene diferentes características de precipitación, temperatura y vegetación predominante. Estas zonas de vida se clasificaron de acuerdo al sistema establecido por L. R. Holdridge, sistema empleado por el Instituto de recursos Naturales INRENA. A continuación se presenta una breve descripción de las zonas de vida identificadas en el área de estudio.

##### 4.3.1.1 Desierto Desecado subtropical (dd-S).

Esta zona de vida se extiende desde el litoral aproximadamente hasta los 500 m.s.n.m, presenta una precipitación promedio anual de 2,2 mm, una temperatura máxima de 22,2 °C y una mínima de 17,9 °C. La vegetación es muy escasa principalmente de tillandsiales dispersos, así como de unas especies halófitas distribuidas en pequeñas áreas de suelos salinos. Esta zona de vida se incluye en la categoría climática del desierto litoral y se emplaza en la parte baja de la cuenca del Río Chancay - Lambayeque.

##### 4.3.1.2 Desierto Superárido Subtropical (ds-S).

Se extiende entre el nivel del mar y los 1 000 m.s.n.m, la precipitación máxima es de 49 mm y la mínima de 18 mm, mientras que la temperatura promedio anual varía de 22,2 a 19°C. La vegetación es relativamente abundante para las condiciones desérticas, correspondiendo a los sectores de lomas costeras, que son las zonas más húmedas del desierto litoral. La vegetación comprende arbustos xerófilos y gramíneas.

**Cuadro N° 16: Características Principales de las Zonas de Vida en el Área de Estudio.**

Zonas de Vida	Símbolo	Altitud (m.s.n.m)	Precipitación (mm)	Temperatura (°C)
Desierto Desecado Subtropical	dd-S	0-600	0.0 – 2.2	18.0 – 22.0
Desierto Superárido Subtropical	ds-S	0-1,000	18.0 - 49.0	22.0 – 19.0

Elaborado por el Autor.

Otros investigadores lo clasifican de acuerdo a la clasificación de Zonas de Vida de Holdridge, que la categoría que le corresponde al área de influencia, es desierto desecado - Premontano Tropical (dd-PT).

#### **4.3.2 Flora y Fauna.**

Las principales amenazas a la diversidad biológica son la desordenada ocupación del espacio, el manejo inadecuado de los recursos, el uso de tecnologías altamente contaminantes, la falta de concordancia de la legislación sectorial y el incumplimiento de las normas legales vigentes

Los diferentes ecosistemas albergan especies nativas de flora y fauna y algunas introducidas que se ven amenazadas por el crecimiento urbano desordenado; el mismo que trae consigo el desplazamiento y la contaminación de sus Hábitats (parques, jardines y alamedas, campiña, desiertos, humedales, costa marina y bosque seco).

La diversidad biológica está estrechamente asociada con el espacio, es decir, existe una relación entre diversidad-estabilidad; así, se puede analizar distribución, abundancia, tipos de especies (comunes y raras), ubicación y relaciones con el espacio que ocupan.

La provincia de Chiclayo comparte la diversidad biológica de las diferentes eco regiones donde se encuentra asentada, es así como se pueden distinguir los diferentes Habitats (parques, jardines y alamedas, campiña, desiertos, humedales, costa marina y bosque seco), los mismos que albergan especies nativas de flora y fauna y algunas especies foráneas.

##### **4.3.2.1 Flora.**

En el área de estudio y alrededores se han encontrado los siguientes tipos de vegetación:

- Monte Ribereño: Fue encontrada a lo largo de las riberas de los Ríos Reque y Zaña. Entre las principales especies encontradas se encuentran: el carrizo, pájaro bobo, especies del género Ginerium, y numerosas hierbas y malezas.
- Bosque Seco: La mayor extensión es ocupada por este Tipo de Vegetación. Se encuentra conformado principalmente por el “zapotal” Capparis escabrida en las zonas sin pendiente de las pampas. En la zona norte del Cerro Reque se encuentra el “algarrobo” Prosopis pallida. En algunos casos se presentó con especies del género Parkinsonian, además de hierbas secundarias.

Foto No. 3  
**Capparis escábrida**

**Sapote**  
Clasificación Científica  
Reino : Plantae  
División : Fanerógama  
Magnoliophyta  
Clase : Magnoliopsida  
Orden : Brassicales  
Familia : Capparaceae  
Subfamilia : Mimosoideae  
Género : Capparis  
Especie : Capparis  
Escabrida



Fuente: **Plan de Cierre y Recuperación de áreas degradadas en las pampas de**

**Algarrobo**

Reino : Plantae  
División : Fanerógama Magnoliophyta  
Clase : Dicotiledónea Magnoliopsida  
Orden : Fabales  
Familia : Fabaceae  
Subfamilia : Mimosoideae  
Tribu : Mimoseae  
Género : Prosopis  
Especie : P. pallida

• **Vegetación de Lomas:** Se observó principalmente en la Ladera Sur del Cerro Reque a partir de los 150 m incipientemente y mayor presencia a partir de los 300 msnm. Las principales especies de Lomas encontradas son: la especie Nicotiana glutinosa, y representantes de los géneros Oxalis, Solanum, Malvacea y Tillandsia. Cabe destacar que las tillandsias ocupan la mayor parte de esta zona.

Foto No. 4  
**Tillandsia latifolia: penca cabuya**

**Penca cabuya**  
Reino : Plantae  
División : Angiosperma  
Clase : Monocotiledoneas  
Orden : Poales  
Familia : Bromeliaceae  
Subfamilia : Tillandsioideae  
Género : Tillandsia  
Especie : Tillandsia. Latifolia



Fuente: **Plan de Cierre y Recuperación de áreas degradadas en las pampas de Reque**

**Foto No. 5**  
**Neoraimondia arequipensis “giganton” en asociación**  
**Con Tillandsia purpurea “siempre viva”**

**Gigantón**

Reino	: Plantae
Subreino	: Tracheobionta
División	: Magnoliophyta
Clase	: Magnoliopsida
Subclase	: Caryophyllidae
Orden	: Caryophyllales
Familia	: Cactaceae
Subfamilia	: Cactoideae
Tribu	: Browningieae
Género	: Neoraimondia
Especie	: N. arequipensis



Fuente: **Plan de Cierre y Recuperación de áreas degradadas en las pampas de Reque**

• **Vegetación de Desierto:** Este tipo de vegetación crece con el agua de lluvia estacional y se presentó en las zonas rocosas. Las principales especies fueron: Neoraimondia (genero cactus), Haageocereus (genero cactus). Así mismo existen la especies Aristida chichlayensis “gramilla” que es la más abundante, crece en manojos. Alternanthera peruviana “flor blanca” es la de mayor duración y Tiquilia paronichoides “flor de arena” especie de crecimiento postrado, importante por ser de uso medicinal.

**Foto No. 6**  
**Aristida chichlayensis “gramilla”**

**Gramilla**

Reino	: Plantae
División	: <u>Magnoliophyta</u>
Clases	: <u>Liliopsida</u>
Orden	: <u>Poales</u>
Familia	: <u>Poaceae</u>
Genero	: <u>Aristida</u>
especies	: Aristida chichlayensis



Fuente: **Plan de Cierre y Recuperación de áreas degradadas en las pampas de Reque**

También existe la especie *Proboscidea altheaefolia* “yuca de caballo” que se caracteriza por tener raíces tuberosas parecidas a una yuca, sus flores amarillo rojizas y perfumadas, de hábito postrado.

**Foto No. 7**  
***Proboscidea altheaefolia* “yuca de caballo”**

**Yuca de Caballo**

Reino : Plantae  
División : Magnoliophyta  
Clase : Magnoliopsida  
Orden : Lamiales  
Familia : PEDALIACEAE  
Género : *Proboscidea*  
Especie : *Proboscidea*  
*Altheaefolia*



Fuente: **Plan de Cierre y Recuperación de áreas degradadas en las pampas de Reque**

**Foto No. 8**  
***Alternanthera peruviana* “flor blanca”**

**Hierba blanca**

Reino : Plantae  
División : Magnoliophyta  
Clase : Magnoliopsida  
Orden : Caryophyllales  
Familia : Amaranthaceae  
Género : *Alternanthera*  
Especie : *peruviana*



Fuente: **Plan de Cierre y Recuperación de áreas degradadas en las pampas de Reque**

Foto No. 9  
**Tiquilia paronichioides “flor de arena”**

**Flor de Arena**

Reino : Plantae  
División : Magnoliophyta  
Clase : Magnoliopsida  
Orden : Lamiales  
Familia : Boraginaceae  
Género : Tiquilia  
Especie : Paronichioides



Fuente: **Plan de Cierre y Recuperación de áreas degradadas en las pampas de Reque**

**Fauna**

Respecto de la fauna, de las 38 especies de aves reportadas para el área del Cerro Reque, 11 de ellas presentaron algún tipo de categoría de Conservación Nacional o Internacional.

Asimismo, en el Cerro Reque se ha podido identificar la presencia de dos mamíferos grandes: el zorro de Sechura *Lycalopex sechurae* y el añas o zorrillo *Conepatus semistriatus* por su olor característico penetrante. Ambas especies, son de amplia distribución y son especies muy adaptables a diferentes tipos de hábitat, incluso a ambientes con gran modificación antrópica.

De estas dos especies; el zorro de Sechura, se encuentra protegido por la IUCN (Legislación Internacional) en la categoría de Datos Insuficientes (DD). Al parecer son relativamente abundantes (Grimwood 1969), y aunque no se pudo determinar su abundancia, la especie se encuentra presente en la zona por haberse encontrado muestras de huellas y heces. El zorro de Sechura es una especie oportunista y resistente a la actividad antrópica.

También se observa en abundancia de *Coragyps atratus* “gallinazo cabeza negra”, que buscan alimento en los basurales recién conformados.

Foto No. 10

**Coragyps atratus “gallinazo cabeza negra”**

**Gallinazo**

Reino : Animalia  
Filo : Chordata  
Subfilo : Vertebrata  
Clase : Aves  
Orden : Accipitriformes1  
Familia : Cathartidae  
Género : *Coragyps*  
Especie : *Coragyps atratus*



Fuente: **Plan de Cierre y Recuperación de áreas degradadas en las pampas de Reque**

**Zorro de sechura**

Reino : Animalia  
Filo : Chordata  
Subfilo : Vertebrata  
Clase : Mammalia  
Subclase : Theria  
Infraclase : Placentalia  
Orden : Carnivora  
Suborden : Caniformia  
Familia : Canidae  
Género : *Lycalopex*  
Especie : *L. sechurae*

**Zorrillo rayado**

Reino : Animalia  
Filo : Chordata  
Subfilo : Vertebrata  
Clase : Mammalia  
Subclase : Theria  
Infraclase : Eutheria  
Orden : Carnivora  
Familia : Mustelidae  
Género : *Conepatus*  
Especie : *Conepatus semistriatus*

**4.3.2 Áreas Naturales Protegidas**

No existe registrada ningún Área Natural Protegida ni zona de amortiguamiento en el entorno inmediato del área del proyecto.

**4.4 DIAGNOSTICO DEL COMPONENTE SOCIO ECONÓMICO.**

El área donde se emplazará el proyecto, forma parte de la jurisdicción territorial del distrito de Chiclayo.

En el Distrito de Reque se encuentra el componente socio económico siguiente: Teniendo en consideración el emplazamiento del proyecto en una zona rural, a continuación presentamos una caracterización de los principales aspectos socioeconómicos de la ciudad de Reque, por estar a 10 km del área del proyecto.

#### 4.4.1 Distrito de Reque

La capital del Distrito es Reque, ubicada sobre los 22 msnm y a 10,5 km de la ciudad de Chiclayo y a 10 km del área del proyecto. Cuenta con una superficie aproximada de 47,03 km<sup>2</sup>. Reque limita por el norte con los distritos de Pomalca y Monsefú, por el sur con el Distrito de Eten, por el oeste con el Distrito de Monsefú y por el este con el Distrito de Zaña, todos pertenecientes a la Provincia de Chiclayo.

El distrito de Reque cuenta con 18 poblados (INEI 2005), de los cuales el más importante es la capital distrital Reque que cuenta con 2176 viviendas. En segundo lugar está Las Delicias con 472 viviendas. El resto de poblados pertenecen a áreas rurales.

El distrito registra una población de 12690 habitantes (INEI, 2005), presentando una tasa de crecimiento intercensal (1993-2005) de 2,2. Tomando en cuenta que la tasa de crecimiento en el período 1981-1993 fue de 1,8; el distrito presenta una tendencia de crecimiento demográfico positivo. En relación a la provincia de Chiclayo (1,6) y a la región (1,5), la tasa de crecimiento del distrito es superior.

El Distrito de Reque cuenta con un total de 3664 viviendas, el 72,7% se ubican en zonas urbanas (INEI, 2005). El 65,6% de las viviendas tiene paredes de adobe o tapia. Los techos son de concreto armado (29,5%), caña o estera (39,7%) y planchas de calamina (27,8%) principalmente en la zona rural. El 60 % tiene pisos de cemento y el 35% de tierra (zona rural).

Según el último censo (INEI 2005), el 55% de las viviendas de Reque se abastece de agua por la red pública, el 27,4% de pozo (mayormente en la zona rural), el 6,4% de pilón de uso público y en algunos casos de agua de río o acequia (3,4%). Menos de la mitad de las viviendas (45,6%) cuenta con servicio higiénico conectado a la red pública, el 39 % cuenta con pozo ciego o letrina, un 11,5% no cuenta con servicios.

El 81% de las viviendas en el distrito cuenta con servicio de energía eléctrica, en los sectores donde no llega la cobertura (principalmente rural) el alumbrado es con kerosene o vela.

Según el Censo de 1993 (INEI, 1993) la tasa de actividad económica de la Población Económicamente Activa (PEA) de 15 y más años era de 49,4%. Las principales actividades económicas en el distrito están constituidas por la agricultura (38,6%), normalmente acompañada de la ganadería, y actividades vinculadas a los servicios (46%) tales como construcción, transporte, venta de alimentos y bebidas, restaurantes, bares, venta de prendas de vestir, enseñanza primaria y secundaria, entre otros.

Según el Censo Agropecuario de 1994 (CENAGRO), los cultivos permanentes en la zona son el algarrobo, limón ácido, manzana y vergel frutícola. Entre los principales cultivos transitorios se tiene el tomate, la zanahoria, el maíz, frijol, caña, betarraga, caigua, camote, lechuga, pepinillo y maíz choclo, entre otros (INEI).

#### 4.4.2 Comunidad Campesina San Martín de Reque

La Comunidad Campesina San Martín de Reque fue reconocida en el año 1949 por el Estado. La propiedad de la Comunidad Campesina San Martín de Reque se

ubica al sur del distrito. El área total de las tierras comunales es de 7 419,84 hectáreas.

Las tierras de la comunidad campesina, se localizan al sur del distrito de Reque. En principio las tierras están conformadas por cuatro sectores; sin embargo, los sectores 1 y 2 ya no forman parte de las tierras comunales habiéndose convertido en zonas urbanas desligándose así de la administración comunal.

Los sectores 3 y 4 de la comunidad son en su mayoría tierras eriazas.

#### 4.4.3 Tráfico vehicular

En la Panamericana Norte, el medio de transporte de pasajeros está compuesto principalmente por omnibuses, microbuses o custers, combis, autos colectivos, vehículos ligeros, que transitan al sur diariamente de Chiclayo a Trujillo, Lagunas, Saña, Cayalti entre Otros, y hacia el Norte a diferentes distritos como Monsefú, Pomalca, Lambayeque y Ferreñafe. El importante número de unidades de omnibuses en la Carretera Panamericana Norte, obedece al transporte interprovincial de pasajeros entre las ciudades del Norte del Perú y Lima. Durante el monitoreo que realizó la Compañía Minera Rio Tinto (Noviembre 2007) se registraron 7 427 vehículos, de los cuales el 34% correspondió a vehículos ligeros, 20% a trailers, 16% a camiones y 15% a ómnibuses.

El mayor flujo de vehículos en la Carretera Panamericana Norte se registró durante las 06:00 horas hasta las 12:00 horas y 17:00 hasta las 18:00 horas. Del mismo modo se registró que a partir de las 20:00 horas el flujo vehicular desciende hasta la mañana siguiente.

#### 4.4.4 Segregadores de residuos sólidos

En la zona del botadero en actividad se encuentra personas que mencionan sobrevivir con labores de segregación, los mismos que son en un número estimado de 35 personas. Esta población es itinerante y difícil de cuantificar debido a la naturaleza informal de la actividad de segregación de residuos sólidos. En la zona de los frentes de descarga de basura fresca se observan viviendas precarias de palos, madera, mantas plásticas y cartones, donde habitan inclusive mujeres y niños. No existen registros oficiales de las características de esta población. La mayoría de ellos entregan sus productos recolectados a los trabajadores de los camiones o volquetes recolectores de residuos de las municipalidades y estos entregan en la ciudad de Chiclayo a empresas comercializadoras o almacenes de residuos quienes los comercializan en grandes volúmenes. Así como también algunas veces llegan camiones exclusivamente a recoger chatarra de latón, entre otros residuos que son pesados.

#### 4.4.5 Componentes Arqueológicos

En la parte baja del Cerro Reque según el arqueólogo Arturo Tandaypan existe una zona arqueológica denominada Pampas de Reque I y Pampas de Reque II, pero no existe mayor información, las mismas que estarían fuera del área de estudio.

### MONITOREO DE LA LÍNEA BASE.

Calidad del Aire.

Como parte de la caracterización de las condiciones ambientales del área del proyecto, se ha considerado la caracterización ambiental de línea base de la calidad de aire ruidos realizado por el Laboratorio Environmental Quality Analytical Services S.A. EQUAS S.A en el mes de julio del 2008 para el Plan de Cierre de las áreas degradadas por residuos sólidos en las pampas de Reque.

Los valores obtenidos en las mediciones de campo serán contrastados con los Límites Máximos Permisibles establecidos en los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire (Decreto Supremo N° 074-2001-PCM), considerando las áreas de influencia de la estación de servicio.

Las dos (2) estaciones de Monitoreo fueron ubicadas de la siguiente manera:

E-01 A Barlovento del Botadero

E-02 A Sotavento del Botadero



Fuente: **Plan de Cierre y Recuperación de áreas degradadas en las pampas de Reque**

#### 4.5.1.1 Parámetro Monitoreado.

Los parámetros que se evaluaron fueron:

##### Gases

r. Dióxido de Nitrógeno (NO<sub>x</sub>)

s. Dióxido de Azufre (SO<sub>2</sub>)

##### Partículas

t. Partículas Menores a 10 Micras (PM<sub>10</sub>).

**Cuadro 17. ; Resultados del Monitoreo de Calidad de Aire**

ESTACION	PM <sub>10</sub> µg/m <sup>3</sup> (24h)	Plomo µg /m <sup>3</sup> (24h)	µg/m <sup>3</sup>			mg/m <sup>3</sup>
			NO <sub>x</sub> (1h)	SO <sub>2</sub> (24h)	H <sub>2</sub> S (1h)	CO (8h)
E-01	56	0,21	2,1	26,4	30,4	2,3
E-02	74	0,21	2,1	21,1	46,1	2,4
ECA (D.S. 074-2001-PCM)	150	1,5	200	365	--	300

Fuente: Monitoreo Ambiental Calidad del Aire Botadero Reque

Del cuadro anterior se observa, que los valores obtenidos durante el monitoreo, para el Material Particulado menores a 10 micras (PM<sub>10</sub>), y gases, se encuentran por debajo de los Estándares de Calidad Ambiental del Aire (ECA).

#### **4.5.2 Calidad del Suelo.**

Así mismo la calidad de suelos con presencia de metales pesados, fue realizado por el Laboratorio de servicios a la Comunidad e Investigación de la Universidad Nacional de Trujillo con las muestras de suelo, obtenidos por el Investigador de la Tesis.



**Cuadro 18: Resultados del Monitoreo de Calidad de suelo con presencia de metales pesados:**

PARAMETRO	CALICATA-1	CALICATA-2
Plomo, pb, mg/L	4.75	0.36
Cadmio, Cd, mg/L	0.28	0.04
Mercurio, Hg, ug/L	4.23	2.02
Arsénico, As, ug/L	0.52	0.49

FUENTE: Resultado del Análisis del Laboratorio de la Universidad Nacional de Trujillo. Perú.

## **5.-IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES**

### **5.1 INTRODUCCIÓN**

Luego de haber realizado la descripción del proyecto y de las características ambientales actuales, se ha procedido a la identificación de los posibles impactos ambientales, cuya ocurrencia tendría lugar por la Recuperación y Cierre de Áreas degradadas por Residuos sólidos en las Pampas de Reque, siendo un proceso eminentemente predictivo, como se señala a lo largo del Capítulo.

La Identificación de impactos Ambientales Potenciales, consta de los siguientes: Introducción, Métodos de Identificación de Impactos, Técnicas de Identificación de Impacto e Identificación de Impactos Ambientales Potenciales.

#### **Introducción**

De la Recuperación y Cierre de Áreas degradadas por Residuos sólidos en las Pampas de Reque, se generarán una serie de sustancias materiales o energía que al incorporarse o actuar en el ambiente que los rodea, podría degradar su calidad original a un nivel que es perjudicial para la salud, el bienestar humano o los ecosistemas que están alrededor del proyecto. Por ejemplo podríamos citar para el caso de materiales, la contaminación del aire por la presencia del polvo generado en las distintas etapas de movimiento de residuos sólidos, que altera, en forma temporal su calidad; si hablamos de energía, el calor generado por el calentamiento de los equipos y maquinaria o las radiaciones radiactivas, también alteran el clima en los ambientes donde se generan, creando trastornos que podrían afectar a la salud de los que están expuestos.

Al evaluar los impactos al ambiente, asociados con la Recuperación y Cierre de Áreas degradadas por Residuos sólidos como futuro proyecto, deben considerarse dos tipos principales de fuentes contaminantes; puntuales y no puntuales. Las fuentes no puntuales también se denominan de aéreas o difusas. Los contaminantes difusos se refieren a aquellas sustancias que pueden introducirse en el ambiente como consecuencia de zonas urbanas, zonas industriales u otro medio, por ejemplo, sedimentos, agroquímicos anhídridos sulfurosos, plomo o azufres, que llegan al ambiente desde vehículos, fábricas, etc. es decir, todas aquellas que no tengan un punto localizado de vertido.

### **5.2 Métodos de Identificación de Impactos**

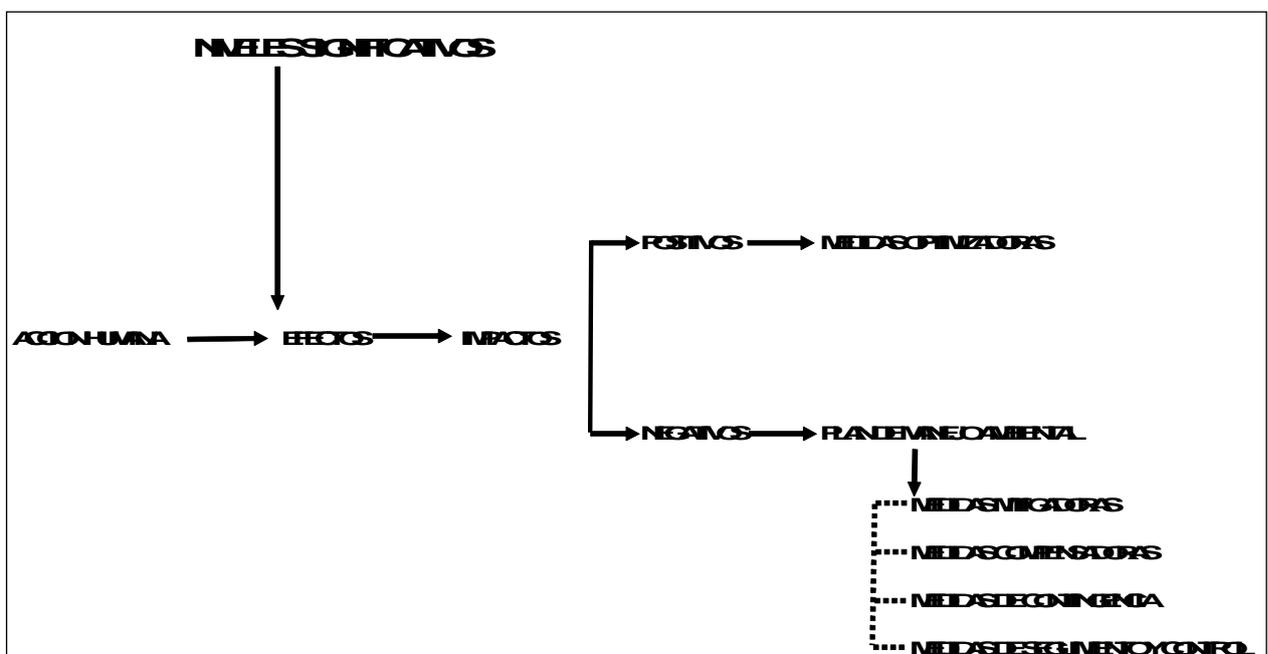
La identificación de los impactos ambientales se logra con el análisis de la interacción resultante entre los componentes del proyecto y los factores ambientales de su medio circundante. En este proceso, se van estableciendo las modificaciones del medio natural que pueden ser imputables a la realización del proyecto, ya que ello, permite ir seleccionando aquellos impactos que por su magnitud e importancia requieren ser evaluados con mayor detalle; asimismo, se va determinando la capacidad asimilable del medio, por los posibles cambios que se generan con la ejecución del Proyecto.

Dado que en la mayoría de los casos la cantidad de impactos identificados suele ser numerosa, se puede optar por agruparlos tomando como base las actividades

del proyecto o bien a los factores ambientales de su medio circundante o según a los efectos socio- económicos que se presenten.

Warner y Preston (1974), plantean las siguientes preguntas de criterio para utilización de técnicas de identificación de impactos.

Criterio	Pregunta
Integridad	¿El método se aplica a un gran intervalo de impacto?
Especificidad	¿Se identifican parámetros ambientales específicos?
Impactos aislados	¿Se sugiere formas de identificar impactos de la obra?
Aparición y duración	¿Sugiere impactos de la etapa de construcción contra los impactos de la etapa de operación?
Fuentes de datos	¿Requiere identificación de las fuentes de datos?



#### 5.4 Técnicas de Identificación de Impactos

Las principales técnicas para identificar impactos son:

##### Listas de Verificación

Consiste en elaborar una lista de impactos potenciales, agrupándolos para aspectos ambientales, componentes del Proyecto que los causan o por las interrelaciones entre el proyecto y el medio natural. Estas listas pueden complementarse con instrucciones de cómo presentar y usar los datos, con la conclusión de criterios explícitos para impactos de ciertas magnitudes de importancia.

Los impactos así identificados deben ser descritos en forma concreta pero precisa, con la definición de los campos de acción respectivos, con el fin de evitar repeticiones o ambigüedades en cada uno de los conceptos descritos.

Una vez preparada la lista se analiza cada uno de los impactos; en cuanto a su probabilidad de ocurrencia, importancia y magnitud, con el fin de seleccionar aquellos que deben ser analizados con mayor detalle como parte de la evaluación global de impactos ambientales.

La principal ventaja de los listados es su flexibilidad para incluir diversos arreglos de los factores ambientales en un formato muy simple; pero la desventaja es que, al ser demasiados generales, no permiten resaltar impactos específicos, de acuerdo a su importancia, dentro del estudio de evaluación que se pretende llevar a cabo.

Existen diferentes tipos de listas de verificación y son:

Cuestionarios

Listas simples

Listas descriptivas

Listas de escala

Listas de escala y peso

Cuestionarios.- Se presentan en forma de preguntas cuyas respuestas obligan a hacer consideraciones sobre aspectos ambientales, lo que ayuda a detectar aspectos conflictivos, o se presentan en forma de cuadros, donde puede indicarse las fuentes de información y elementos de juicio que deben desarrollarse para responder la cuestión planteada.

Listas Simples.- En éstas se presenta una relación de los parámetros a investigar, y por separado, una relación de los impactos generados o de los agentes que los ocasionan, ordenados por tipo de impacto o por etapas del Proyecto. Resultan particularmente útiles en la etapa de identificación de los impactos potenciales del Proyecto de desarrollo para la identificación de la información base de la situación existente en el ambiente.

Listas Descriptivas.- Cada uno de los factores ambientales afectados, se describen con detalle y se recomienda asignarles un valor para su interpretación, los impactos señalados pueden ser positivos o negativos.

Para el uso de listas descriptivas, se han desarrollado complejos programas de cómputo, que permiten identificar los distintos impactos potenciales asociados a varios tipos de actividades del Proyecto; se llega enumerar hasta 2000 actividades ordenadas en paquetes y aproximadamente 1000 factores ambientales organizados por áreas.

Listas de Escala.- En estas listas se presentan los agentes de impacto y los factores afectados, enumerados en orden (generalmente cronológico). Se

jerarquizan cualitativamente, asignándoles valores, números positivos o negativos, dependiendo del impacto; el promedio algebraico de los valores asignados a variables relacionadas con los impactos (actividades del proyecto o agente de impacto), proporciona la medida o grado de impacto en la zona.

Listas de Escala y Peso.- Estas listas se han desarrollado para evaluar todos los impactos sobre el ambiente, asociados con un proyecto, para la comparación de las diferentes opciones de un proyecto a través de índices cuantitativos.

El resultado es la formulación de un método cuasi-matemático, donde los impactos son expresados en términos de su importancia relativa, transformados en unidades comunes y manipuladas matemáticamente para formar índices de impacto.

Aplicación al Proyecto

#### a.1 Check List

Los factores ambientales que pueden ser afectados por la ejecución del Proyecto en sus fases de desarrollo han sido identificados en forma preliminar mediante el método de listas simples de control también llamada Chek List.

Las listas de control o verificación, solo permiten a escala preliminar, la identificación de los parámetros ambientales que pueden ser afectados por la acción a realizarse, sin establecer la importancia relativa de estas afectaciones, ni permitir la determinación a la acción específica que los ocasiona.

La mayor ventaja de esta evaluación preliminar es que ofrece la posibilidad de cubrir o identificar casi todas las áreas de impacto. La gran desventaja es que da resultados cualitativos y no permite establecer siquiera un orden de prioridad relativa de los impactos.

En el Cuadro N° 19 se tienen el resultado de la aplicación del Chek List para el presente estudio.

TESIS DE MAESTRIA: RECUPERACIÓN Y CIERRE DE ÁREAS DEGRADADAS POR RESIDUOS SÓLIDOS EN LAS PAMPAS DE REQUE: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL- DISTRITO DE REQUE, LAMBAYEQUE 2011

**Cuadro 19**  
**Check List aplicable – Recuperación y Cierre de Áreas degradadas por Residuos sólidos en las Pampas de Reque**

<b>IMPACTOS AMBIENTALES POTENCIALES</b>			
<b>Factores Ambientales</b>		<b>Fase del Proyecto</b>	
		<b>Cierre y Recuperación</b>	
Factores Abióticos	Aire	Generación de Partículas en suspensión y polvos	X
		Generación de gases	X
		Generación de agentes patógenos	X
		Generación de ruidos molestos	X
		Emanación de malos olores.	X
	Suelos	Generación Adicional de Residuos sólidos	X
		Cambio de uso	X
		Derrame de Combustible y/o Lubricantes	X
		Modificación en el relieve	X
Agua	Contaminación del Acuífero	X	
Factores Bióticos	Ecología	Impacto en Hábitats	X
	Flora	Vegetación herbácea	X
		Vegetación arbustiva	X
		Vegetación arbórea	
	Fauna	Fauna terrestre	X
Avifauna		X	
Factores de Interés Humano	Impacto Estético	Paisaje	X
	Culturales	Sitios arqueológicos	
Factores Socioeconómico	Social	Afectación a la Salud	X
		Seguridad	X
		Educación	X
	Económico	Generación de empleo Temporal	X
		Cambio en el valor de la tierra	X
		Actividades económicas	X
		Vías de acceso	X
		Uso de espacios por terceros	X
	Servicios	Agua Potable	
		Energía Eléctrica	
		Demanda de Insumos	X
Generación de servicios		X	

Fuente: El Autor

#### 5.4 Identificación de Impactos Ambientales Potenciales Durante la ejecución del Proyecto

De conformidad con el Trabajo Técnico N° 139, "Libro de Consulta para Evaluación Ambiental" editado por el Departamento de Medio Ambiente del Banco Mundial, de enero de 1994 y tomando como referencia las técnicas de identificación de impactos y su aplicación al proyecto, mediante la lista de verificación, la red de interacción y el cuestionario, desarrollados en el presente Capítulo, se ha elaborado la relación de impactos ambientales potenciales, que se generan como consecuencia de la Recuperación y Cierre de Áreas degradadas por Residuos sólidos en las Pampas de Reque.

Estos impactos son evaluados en el siguiente capítulo que trata de la Evaluación de los impactos Ambientales en el cual se aplica la Metodología de Criterios Relevantes Integrados (MCRI, Buroz, 1994) que es de uso universal y que resulta de una actualización de la Matriz de Leopold.

En el Capítulo subsiguiente, referido al Plan de Manejo Ambiental, se recomiendan las medidas ambientales, preventivas y correctivas, que se deben adoptar, a fin de que las actividades de Recuperación y Cierre de Áreas degradadas por Residuos sólidos en las Pampas de Reque, impacte lo menos posible sobre el ambiente.

##### 5.4.1 Impactos al Medio Físico

###### Impacto en la Calidad del Aire

La calidad de aire se verá afectada por la emisión de contaminantes a la atmósfera en forma temporal, así como por la presencia o movilización de agentes patógenos mientras dure la etapa de Recuperación y Cierre, debido a los equipos y maquinaria a utilizar en el movimiento de residuos sólidos degradados propio de esta actividad.

###### Generación de Partículas en suspensión y polvos

Durante esta etapa el aire será contaminando aún más por partículas de polvo contaminado, en las maniobras de movimiento de residuos y tierras contaminadas: excavación o acomodo, carguío, transporte. La generación de partículas en suspensión y polvos, por el tráfico de vehículos pesados en el área de trabajo, altera la calidad del aire.

###### Generación de Gases

El equipo pesado que efectuará las labores de retiro de la tierra contaminada y residuos sólidos degradados, como cargador, volquete y otros emitirán gases de combustión (CO, CO<sub>2</sub>, etc), por ser elementos con motor de combustión interna, lo que incrementará la concentración de estos gases en la zona.

#### Movilización de Agentes Patógenos

Debido a las actividades propias del movimiento de residuos sólidos y tierra contaminada que se producirán durante la etapa de ejecución del Proyecto, pasarán a ser parte del aire algunos patógenos que impactarán de manera importante en la calidad del aire y en la salud de las personas, tales como moscas y microbios.

#### Generación de Ruidos molestos

Los equipos pesados (Tractor, volquetes, cargadores), producen una alteración sonora, que es necesario controlar y si es posible, minimizar.

#### Emanación de malos olores.

Al producirse el movimiento de desechos sólidos orgánicos descompuestos, con la utilización de maquinaria pesada, se producirá la emanación de malos olores, que son necesarios minimizarlos.

#### Impactos al Suelo

La capacidad de uso de los suelos se verá mejorada, debido al cambio de uso que tienen estos terrenos de ser de uso final de residuos sólidos actualmente, y que se haya destinado para uso ambiental.

#### Generación Adicional de Residuos Sólidos

La presencia de trabajadores y maquinaria pesada durante la ejecución del proyecto, generará residuos sólidos en cantidades pequeñas a las existentes en el vertedero.

#### Cambio de Uso

Actualmente estos terrenos se están utilizando como vertedero de residuos sólidos, pero se ha destinado para recuperar y cerrar este sitio, motivando un cambio de uso positivo.

#### Derrame de Combustibles y/o Lubricantes

Durante la Recuperación del Sitio y cierre, se producen derrames de combustible y lubricantes, a través de las maniobras de abastecimiento, transporte y disposición de las máquinas, equipos y vehículos motorizados utilizados; siendo necesario mitigarlos

#### Modificación del Relieve

Durante la Etapa de la Recuperación, será necesario modificar el relieve del suelo para lograr los niveles que indica el proyecto.

#### c. Impactos en el Agua

##### Contaminación del acuífero

Los posibles derrames de combustibles, lubricantes y otros productos que se utilicen en la actividad de movimiento y transporte de residuos sólidos degradados, podrían contaminar el sub-suelo hasta llegar a alterar el acuífero de

la zona, siendo una posibilidad remota la activación de la quebrada Chupayal que se activa en épocas de intensas lluvias.

#### **5.4.2 Impactos al Medio Biótico**

##### **a. Impacto a la Ecología**

###### **Impacto en Hábitats**

Los hábitats de macro organismos en el área del proyecto se encontraran en zonas intermedias no degradadas, así como también fuera del perímetro del Botadero, es decir en el área de influencia Indirecta.

##### **b. Impacto a la Flora**

###### **Vegetación Herbácea**

En las áreas degradadas no existe vegetación herbácea, sin embargo en las zonas intermedias entre áreas degradadas y no degradadas, si existe mínimamente.

###### **Vegetación Arbustiva**

En las áreas degradadas no existe vegetación arbustiva, sin embargo en las zonas intermedias entre áreas degradadas y no degradadas, si existe mínimamente.

###### **Vegetación Arbórea**

En las áreas degradadas no existe vegetación arbórea, ni en las áreas no degradadas, por lo que no se evaluará.

##### **c. Impacto a la Fauna**

###### **Fauna Terrestre**

La presencia de la fauna terrestre es mínima en las áreas no impactadas como pueden ser reptiles, zorros y otras especies de hábitats desérticos.

###### **Avifauna**

La presencia de residuos orgánicos descompuestos motiva la presencia de gallinazos, que es una especie benéfica, pero que se le atribuye como especie sin importancia.

#### **5.4.3 Impactos al Medio de Interés Humano**

##### **a. Impacto Estético**

###### **Paisaje**

Durante la etapa de ejecución del Proyecto, el Impacto al Paisaje será positivo, teniendo en cuenta que con la recuperación de las áreas degradadas, se estaría mejorando la visual del horizonte. Así mismo este impacto será definitivo, teniendo una visual del horizonte que armoniza con el paisaje natural.

b. Impacto Cultural

Sitios Arqueológicos

Debajo de la superficie terrestre que contiene los residuos sólidos degradados, no existen restos arqueológicos.

5.4.4 Impactos al Medio Socioeconómico

a. Impacto Social Económico

Afectación a la Salud

Teniendo en cuenta que en la etapa de ejecución del Proyecto, se producirán una serie de impactos en el ambiente (aire, agua, suelo y personas) como la presencia de microorganismos o vectores de enfermedades, estos actuarán directamente sobre los trabajadores del proyecto.

Seguridad

La seguridad de las personas podría afectarse por posibles accidentes vehiculares como consecuencia de una mala maniobra de los vehículos pesados que participan en el movimiento de los residuos sólidos, así también los trabajadores estarán propensos a accidentes de trabajo, por golpe con herramientas, etc.

Educación

Indiscutiblemente la educación que se imparta durante la etapa de ejecución a los trabajadores, será positiva teniendo en cuenta que el desarrollo mismo del proyecto se cimienta en un proceso de aprendizaje constante, ya que será un motivo para aprender sobre técnicas de recuperación de suelos degradados en todos sus aspectos, así como aspectos de seguridad y salud ocupacional.

b. Impacto al Medio Económico

Generación de Empleo Temporal

El empleo se incrementará en forma temporal, durante la etapa de ejecución del proyecto, debido a la necesidad de mano de obra, lo cual representará un impacto positivo en las personas que participen como trabajadores directamente, así como en los servicios que estas personas demanden indirectamente ( alimentos, transporte, higiene, etc.).

Cambio de Valor de la Tierra

Es evidente que el cambio de Valor de la tierra tendrá un impacto positivo, ya que el desarrollo de trabajos de esta naturaleza y envergadura como es la recuperación de áreas degradadas creará expectativas en las inmobiliarias y sobre todo que tiene un valor ambiental al no ser un foco de generación de enfermedades, ser un paisaje vistoso acorde al paisaje natural, entre otros aspectos o impactos positivos.

#### Actividades Económicas

Como se enunciara anteriormente, esta etapa del proyecto demandará la aparición de nuevas necesidades no muy frecuentes en la zona, desarrollando oportunidades de negocio que impactarán positivamente en la economía de la zona.

#### Vías de Acceso

Las vías de acceso en este caso es la Carretera Panamericana Norte, podría congestionarse en el traslado de los residuos orgánicos al relleno sanitario, que estará al Norte Este de la zona del proyecto y también se verán afectadas o impactadas las vías de acceso internas del área a recuperar.

#### Uso de Espacios por Terceros

Dada la lejanía del proyecto respecto a la ciudad de Chiclayo, los servicios que se instalen en espacios no previstos, serán mínimos y tendrán que ocupar la vía pública, provocando un impacto negativo temporal de poca importancia y magnitud.

#### c. Servicios

##### Agua Potable

No se necesitará de agua potable, pues en los trabajos de recuperación los riegos del suelo se realizaran con agua del río o canal más cercano.

##### Energía Eléctrica

No se necesitará de energía eléctrica, pues los trabajos se realizarán durante el día.

##### Demanda de Insumos

La recuperación de los suelos degradados demandará de insumos para fumigación de la zona y eliminación de roedores. Así como combustibles y lubricantes para la operación de la maquinaria pesada, así como también insumos para la forestación.

##### Generación de Servicios

Al igual que la demanda de insumos para la recuperación de las áreas degradadas, los servicios directos como guardianía, alquiler de maquinaria pesada y e equipos para la ejecución del proyecto, causarán un impacto positivo.

## 6.- EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS

Una vez identificados los impactos ambientales potenciales en la fase anterior, se procede a su respectiva evaluación, empleando principalmente la Metodología de Criterios Relevantes Integrados (MCRI, Buroz, 1994) que es de amplia aplicación a nivel mundial y que se trata de unas modificaciones necesarias hechas a la Matriz de Leopold.

Este Capítulo comprende los siguientes tópicos: introducción, Generalidades, Métodos de Evaluación, Metodología de Criterios Relevantes integrados para la Valoración de Impactos y los resultados de la evaluación de los Impactos

Ambientales identificados generados por la recuperación y cierre de áreas degradadas del vertedero de Reque.

### 6.1 Generalidades

Una vez identificados y seleccionados los impactos ambientales significativos (positivos o negativos), para el medio natural, se han procedido a evaluarlos en forma particular.

La evaluación de Impacto Ambiental es necesaria en aquellas acciones, ya sean obras públicas o proyectos privados, que pueden tener una incidencia directa sobre el ambiente en sus dos grandes componentes que son:

- Ambiente natural (atmósfera, hidrósfera, litósfera, biósfera).
- Ambiente social. Conjunto de infraestructura, materiales constituidos por el hombre y los sistemas sociales e institucionales que ha creado.

De éstos, se destacan los aspectos:

1. El Ecológico. Orientado principalmente hacia los estudios de impacto físico y geofísico.
2. El Humano. Que contempla las facetas socio- políticas, socio- económicas y culturales.

### 6.2 Métodos de Evaluación

Las formas de evaluación han variado según el impacto analizado, siendo las predictivas más útiles para los estudios de evaluación de impacto ambiental global. Estas mismas formas de evaluación proporcionan información sobre los escenarios que se pueden esperar por la recuperación y cierre de áreas degradadas del vertedero de Reque.

Una evaluación de impacto ambiental debe abarcar los siguientes aspectos:

1. Describir la acción propuesta, así como otras alternativas.
2. Predecir la naturaleza y magnitud de los efectos ambientales.
3. Predecir los aspectos humanos.
4. Interpretar los resultados.
5. Prevenir los efectos ambientales.

Además, hay que disponer de una metodología para las fases de comunicación (información del público e información al ejecutivo) y en su caso, para los procedimientos de inspección durante la recuperación y cierre de áreas degradadas del vertedero de Reque o en la acción de que se trate.

Las evaluaciones de impacto ambiental tienen como fin primordial la prevención y se pueden aplicar de forma total o parcial en:

- Distintas alternativas de un mismo proyecto o acción.
- Distinto grado de aproximación (estudios preliminares o previos y estudios detallados).
- Distintas fases en la construcción y funcionamiento.

Basándose en lo anterior, para el presente estudio se ha optado por las siguientes metodologías de evaluación:

### 6.3 Metodología de Criterios Relevantes Integrados para la Valorización de Impactos

Luego de una evaluación de metodologías se ha seleccionado la Metodología de Criterios Relevantes Integrados (MCRI, Buroz 1994), la cual es una evolución directa de la matriz de Leopold, utilizada mundialmente en los Estudios de Impacto Ambiental.

A pesar del corto tiempo que es utilizada la MCRI, es posible mencionar ciertos antecedentes que sustentan su integridad metodológica y confianza científica, al haberlo utilizado las siguientes instituciones:

Organización de Las Naciones Unidas Para la Agricultura y la Alimentación (FAO): La Metodología de los Criterios Relevantes Integrados es aplicada sistemáticamente en los Estudios Ambientales patrocinados por la FAO que, al ser un ente de nivel internacional, indudablemente tiene asesores de primer nivel en lo referente a evaluaciones ambientales.

Universidad Autónoma de México (UNAM): Estudio sobre la calidad del aire en la ciudad de México y sus efectos en la población, los ecosistemas y el calentamiento global.

Sociedad Minera Cerro Verde: La multinacional Fluor Canada Ltd., propietaria de la mina Cerro Verde, ubicada en el departamento de Arequipa – Perú, empleó la MCRI para determinar los sistemas de soporte ambiental de las instalaciones mineras, con el fin de obtener el ISO 14000.

Organismo Supervisor de la Inversión en Energía (OSINERG): Este organismo regulador y fiscalizador de todas las actividades energéticas en el Perú, emplea la MCRI para la jerarquización de los impactos ambientales y por ende la determinación de los rangos de las multas administrativas a imponer.

#### Parámetros para determinar el Valor del Impacto

En esta metodología, la identificación y valoración de los impactos ambientales previstos consigna los siguientes parámetros:

Intensidad (IN): Está referido al grado de incidencia de la acción o acciones del proyecto en el medio ambiente. La valoración de la intensidad está en un rango

de 1 a 10; en el que 10 expresará una destrucción total en el área de influencia directa, y el 1 está referido a una afectación mínima. Los valores comprendidos entre estos dos términos reflejarán situaciones intermedias.

Baja	<b>1</b>
Media	<b>2</b>
Alta	<b>4</b>
Muy Alta	<b>7</b>
Total	<b>10</b>

- Extensión (EX):** Está referido al área de influencia teórica del impacto con relación al entorno de la actividad (% de área, respecto al entorno, en que se manifiesta el efecto). Si la acción produce un efecto localizado, se considerará que el impacto tiene un carácter puntual (1). Si, por el contrario, el efecto no admite una ubicación precisa dentro del entorno de la actividad, teniendo una influencia generalizada en todo él, el impacto será Total (7), considerando las situaciones intermedias, según su degradación, como Impacto Parcial (3) y Extenso (5). En caso de que el efecto se produzca en un lugar crítico, se atribuirán 3 unidades por encima del que le corresponda en función del porcentaje de extensión en que se manifiesta.

Puntual	<b>1</b>
Parcial	<b>3</b>
Extenso	<b>5</b>
Total	<b>7</b>
Crítica	<b>10</b>

- Momento (MO):** Está referido al plazo de manifestación probable del impacto y alude al tiempo que transcurre entre la aparición de la acción y el comienzo del efecto sobre el factor ambiental considerado. Así pues, cuando el tiempo transcurrido sea nulo, el momento será considerado inmediato, y si es inferior a un año, Corto Plazo, asignándole en ambos casos un valor (5). Si es un período de tiempo, que va de 1 a 5 años, Mediano Plazo (3); y si el efecto tarda en manifestarse más de 5 años, Largo Plazo, con valor asignado (1). En caso de que el efecto, tenga un impacto crítico, que afecte seriamente el equilibrio ecológico del área, se atribuirá 5 unidades por encima del que le corresponda en función del plazo en que se manifiesta.

Largo Plazo	<b>1</b>
Mediano Plazo	<b>3</b>
Inmediato	<b>5</b>
Crítico	<b>+5</b>

Persistencia (PE): Está referido al tiempo de permanencia del efecto desde su aparición y a partir del cual el factor ambiental afectado retornaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, o mediante la introducción de medidas correctoras. Si la permanencia del efecto tiene lugar durante menos de un año, consideramos que la acción produce un efecto fugaz, asignándole un valor (2). Si dura entre 1 y 10 años, temporal (5); Asimismo, si el efecto tiene una duración igual a la duración de las actividades que lo originan, o es superior a los 10 años, consideramos el efecto como permanente, asignándole un valor (10). Cabe mencionar que la persistencia es independiente a la reversibilidad.

Fugaz	<b>2</b>
Temporal	<b>5</b>
Permanente	<b>10</b>

Reversibilidad (RV): Está referido a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado como consecuencia de la acción acometida; es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medios naturales, una vez aquella deja de actuar sobre el medio. Si el efecto es reversible a corto plazo, se le asigna un valor (2), si el efecto es reversible a mediano plazo (5) y si el efecto es irreversible se le asigna un valor (10), los intervalos de tiempo que comprenden estos períodos son idénticos a los asignados en el parámetro anterior.

Corto Plazo	<b>2</b>
Medio Plazo	<b>5</b>
Irreversible	<b>10</b>

Recuperabilidad (MC): Está referido a la posibilidad de reconstrucción, total o parcial, del factor afectado como consecuencia de la actividad; es decir, la posibilidad de retornar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medio de la intervención humana (introducción de medidas correctoras). Si el efecto es totalmente recuperable de manera inmediata, se le asigna un valor (1) o (2), si lo es a mediano plazo y/o si la recuperación es parcial, el efecto es mitigable y toma

un valor (5); Cuando el efecto es irrecuperable (alteración imposible de reparar, tanto por la acción natural, como por la humana) se le asigna el (10). En caso de ser Irrecuperable, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor será (5).

Recuperable inmediato	<b>1</b>
Recuperable mediano plazo	<b>2</b>
Mitigable y/o compensable	<b>5</b>
Irrecuperable	<b>10</b>

Sinergia (SI): Cuando una acción sobre un factor ambiental, no es sinérgica con otras acciones que actúan sobre el mismo factor, el atributo toma un valor (2), si presenta una sinergia moderada (5) y si es altamente sinérgico (10).

Sin sinergismo	<b>2</b>
Sinérgico moderado	<b>5</b>
Muy sinérgico	<b>10</b>

Acumulación (AC): Está definido como el incremento progresivo de la manifestación del efecto, cuando persiste de forma continua o reiterada la acción que lo genera. Cuando una acción no produce efectos acumulativos (acumulación simple), el efecto se valora como (3). Si el efecto producido es acumulativo el valor se incrementa a (10).

Simple	<b>3</b>
Acumulado	<b>10</b>

Efecto (EF): Está referido a la relación causa-efecto. Es decir, la forma de manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción. El efecto puede ser directo o primario, siendo en este caso la repercusión de la acción consecuencia directa de esta. En caso de efecto indirecto o secundario, su manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando este como una acción de segundo orden.

Indirecto	<b>3</b>
Directo	<b>10</b>

Periodicidad (PR): Está referida a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto periódico), de forma impredecible en el tiempo (efecto irregular), o constante en el tiempo (efecto continuo). A los efectos continuos se les asigna un valor (10), a lo periódicos (5), y a los de aparición irregular, que deben evaluarse en términos de probabilidad de ocurrencia, y a los discontinuos (2).

Irregular discontinuo	y	<b>2</b>
Periódico		<b>5</b>
Continuo		<b>10</b>

Riesgo (R): El riesgo es un indicador que muestra la probabilidad de que un impacto se produzca durante la vida del proyecto; es decir, a la posible ocurrencia del impacto. Esta medida puede ser alta, media o baja. Se distingue de la periodicidad en el hecho de que se desconoce si los impactos referidos a los riesgos van a ocurrir; mientras que los impactos asociados a la periodicidad, sí van a ocurrir, estimándose incluso cuándo van a suceder. En consecuencia, la periodicidad es una variable estructurada e indica certeza, mientras que la probabilidad es una variable cuasi estructurada e indica incertidumbre.

Para determinar el riesgo es usual utilizar la siguiente fórmula:

$$R = 1 - (1 - 1/T_r)^n$$

Donde

R = riesgo

n = vida útil/duración del proyecto

Tr = período de retorno del evento

Si existen datos estadísticos, se emplea esa información. En otros casos puede ser muy difícil o innecesario precisar el riesgo, y por tanto, este se establece de acuerdo al criterio del especialista en términos de: cierto, alto, medio, bajo o nulo:

Cierto	<b>10</b>
Alto	<b>7</b>
Medio	<b>5</b>
Bajo	<b>2</b>
Nulo	<b>0</b>

**Definición de la Fórmula Total de Valorización del Impacto**

La importancia del impacto se deduce mediante el siguiente modelo:

$$I = +/- [ W_{IN} IN + W_{EX} EX + W_{MO} MO + W_{PE} PE + W_{RV} RV + W_{MC} MC + W_{SI} SI + W_{AC} AC + W_{EF} EF + W_{PR} PR + + W_R R]$$

Siendo  $0 < W_i < 1$  y  $\sum W_i = 1$

La **Importancia del impacto** toma valores de 0 – 10. Los impactos con valores de importancia inferiores a 2 son *irrelevantes*, compatibles; los impactos *moderados* presentan una importancia de 2 - 5; serán *severos* cuando la importancia se encuentre entre 5 y 8, y críticos cuando el valor sea superior a 8.

VALOR	IMPORTANCIA DEL IMPACTO
< 2	IRRELEVANTES
2 - 5	MODERADOS
5 - 8	SEVEROS

Corresponde a la asignación de ponderaciones a cada parámetro. Para este propósito, la metodología requiere la elaboración de una matriz de enfrentamiento entre los diferentes factores de evaluación. Al contrastar un factor con otro, se asigna un factor de 1 al factor de más peso (más importante) y de 0 al otro.

Quedando el valor del impacto en la siguiente forma:

$$I = 0,055(F1) + 0,091(F2) + 0,055(F3) + 0,109(F4) + 0,109(F5) + 0,127(F6) + 0,036(F7) + 0,073(F8) + 0,164(F9) + 0,036(F10) + 0,145(F11)$$

Donde:

Intensidad	F1
Extensión	F2
Momento	F3
Persistencia	F4
Reversibilidad	F5
Recuperabilidad	F6
Sinergia	F7
Acumulación	F8
Efecto	F9
Periodicidad	F10
Riesgo	F11

**TESIS DE MAESTRIA: RECUPERACIÓN Y CIERRE DE ÁREAS DEGRADADAS POR RESIDUOS SÓLIDOS EN LAS PAMPAS DE REQUE: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL- DISTRITO DE REQUE, LAMBAYEQUE 2011**

**Cuadro N° 20**

**Matriz de Enfrentamiento para determinar los Valores de Ponderación de Parámetros MCRI**

NATURALEZA	-	PARAMETROS											TOTAL	PESO	
		IN	EX	MO	PE	RV	MC	SI	AC	EF	PR	R			
+															
INTENSIDAD (IN)			0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	3	0.055	
EXTENSION (EX)		1		0	1	0	0	1	0	1	1	0	5	0.091	
MOMENTO (MO)		0	1		0	0	0	0	1	0	1	0	3	0.055	
PERSISTENCIA (PE)		1	0	1		1	1	1	0	0	1	0	6	0.109	
REVERSIBILIDAD (RV)		1	1	1	0		0	1	1	0	0	1	6	0.109	
RECUPERABILIDAD (MC)		1	1	1	0	1		1	1	0	1	0	7	0.127	
SINERGIA (SI)		0	0	1	0	0	0		0	0	1	0	2	0.036	
ACUMULACION (AC)		1	1	0	1	0	0	1		0	0	0	4	0.073	
EFEECTO (EF)		1	0	1	1	1	1	1	1		1	1	9	0.164	
PERIODICIDAD (PR)		0	0	0	0	1	0	0	1	0		0	2	0.036	
RIESGO ( R )		1	1	1	1	0	1	1	1	0	1		8	0.145	
<b>TOTAL</b>												<b>55</b>	<b>1.000</b>		

FUENTE: EL AUTOR

**Aplicación de la MCRI para la Valorización de los Impactos**

En el cuadro N°21 se muestra el proceso de cálculo de la MCRI para los principales impactos identificados en la Etapa de ejecución del proyecto.

Debe mencionarse que solo se valorizan impactos de *Naturaleza Perjudicial*, es decir aquellos impactos ambientales negativos, ya que son los que conllevan a los daños ambientales.

TESIS DE MAESTRIA: RECUPERACIÓN Y CIERRE DE ÁREAS DEGRADADAS POR RESIDUOS SÓLIDOS EN LAS PAMPAS DE REQUE: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL- DISTRITO DE REQUE, LAMBAYEQUE 2011

Cuadro N°21: MCRI para los Impactos Durante la Etapa de Ejecución del Proyecto

FACTORES AMBIENTALES			IN	EX	MO	PE	RV	MC	SI	AC	EF	PE	R	TOTAL	IMPORTANCIA DEL IMPACTO	
FACTORES ABIOTICOS	AIRE	1	Generación de Partículas en suspensión y polvos	7	7	10	5	5	1	5	3	10	5	7	6.018	SEVERO (5-8)
		2	Generación de gases	2	3	5	2	2	1	5	3	10	2	2	3.618	MODERADO (2-5)
		3	Movilización de agentes patógenos	4	5	5	2	2	1	5	3	10	10	10	5.364	SEVERO (5-8)
		4	Generación de ruidos molestos	2	3	5	2	2	1	5	3	10	2	5	4.055	MODERADO (2-5)
		5	Emanación de malos olores.	7	5	5	2	2	1	10	3	10	10	10	5.709	SEVERO (5-8)
	SUELO	6	Generación Adicional de Residuos sólidos	1	1	5	2	2	2	5	3	3	2	2	2.364	MODERADO (2-5)
		7	Cambio de uso	Impacto positivo												
		8	Derrame de Combustible y/o Lubricantes	1	1	5	5	5	5	2	3	10	2	5	4.873	MODERADO (2-5)
		9	Modificación en el relieve	Impacto positivo												
	AGUA	10	Contaminación del Acuífero	1	1	3	5	5	5	2	3	3	2	5	3.618	MODERADO (2-5)
FACTORES BIOTICOS	Ecología	11	Impacto en Hábitats	1	1	5	2	2	1	2	3	10	2	2	3.273	MODERADO (2-5)
	Flora	12	Vegetación herbácea	1	1	1	2	2	2	2	3	3	2	2	2.036	MODERADO (2-5)
		13	Vegetación arbustiva	1	1	1	2	2	2	2	3	3	2	2	2.036	MODERADO (2-5)
	Fauna	14	Fauna terrestre	1	3	5	2	2	1	2	3	3	2	2	2.309	MODERADO (2-5)
		15	Avifauna	1	1	5	2	2	1	2	3	3	2	2	2.127	MODERADO (2-5)
Factores de Interés Humano	Impacto Estético	16	Paisaje	Impacto positivo												
Factores Socioeconómicos	Social	17	Afectación a la Salud	4	3	5	5	5	2	2	3	10	10	7	5.418	SEVERO (5-8)
		18	Seguridad	2	3	5	5	5	2	2	3	10	5	5	4.836	MODERADO (2-5)
		19	Educación	Impacto positivo												
	Económico	20	Generación de empleo Temporal	Impacto positivo												
		21	Cambio en el valor de la tierra	Impacto positivo												
		22	Actividades económicas	Impacto positivo												
		23	Vías de acceso	1	3	1	2	2	1	2	3	10	2	2	3.236	MODERADO (2-5)
	24	Uso de espacios por terceros	1	1	5	2	2	1	2	3	10	2	2	3.273	MODERADO (2-5)	
	Servicios	25	Demanda de Insumos	Impacto positivo												
26		Generación de servicios	Impacto positivo													

#### Resultados de la Aplicación MCRI

Mediante la Metodología de Criterios Relevantes Integrados se han evaluado y valorizado los impactos de Naturaleza Perjudicial, es decir aquellos impactos ambientales negativos, que son los que conllevan a los daños ambientales así como los impactos de Naturaleza Favorable, es decir aquellos impactos ambientales positivos que conllevan al bienestar del ser humano.

Se ha aplicado la MCRI para la situación: Durante la ejecución del proyecto, con la finalidad de comparar los resultados y evaluar si la ejecución del proyecto producirá impactos ambientales negativos a fin de establecer medidas que conlleven a la disminución, mitigación o eliminación de dichos impactos.

En la etapa de ejecución del proyecto, los impactos ambientales negativos Relevantes evaluados se insertan en el intervalo 2.036 a 6.018, donde la MCRI los define como impactos Moderados y Severos. lo que implica la alteración del ambiente y daños a la salud de los trabajadores y segregadores.

En cuanto a las ponderaciones de valoración de los medios bióticos, abióticos y socioeconómicos, en la etapa de ejecución, éstas se desarrollan a continuación:

Los principales impactos ambientales que deberán ser mitigados serán los negativos severos que se darán en el componente Abiótico y Socioeconómico.

En el Factor Ambiental Abiótico los impactos severos corresponden a la Contaminación del aire por la Generación de Partículas en suspensión y polvos, Movilización de agentes patógenos y Emanación de malos olores, de los cuales, estos últimos presentan riesgo crítico, por lo cual se recomienda cumplir con las medidas de mitigación propuestas en el Plan de Manejo Ambiental del presente estudio.

En este mismo Factor Ambiental se presentan impactos Moderados, propiciados por la generación de gases y de ruidos molestos, impactos negativos que deben ser mitigados de acuerdo al Plan de Manejo Ambiental.

Referente al factor abiótico suelo, se presentarán impactos Moderados relacionados a la generación adicional de residuos sólidos y derrame de combustibles y lubricantes; los mismos que deben ser mitigados, según el Plan de Manejo Ambiental.

En el Factor Ambiental Biótico no se presentan impactos negativos severos, toda vez que el área donde se ejecutará el Proyecto se encuentra en abandono.

En este mismo Factor Ambiental se presentan impactos Moderados, propiciados principalmente por impacto en hábitats y afectación a la fauna terrestre y avifauna, impactos negativos que deben ser mitigados según lo recomendado en el Plan de Manejo Ambiental del presente Estudio.

En el Factor Ambiental: Socioeconómico, el principal impacto ambiental negativo identificado, es la afectación a la salud habiendo sido calificado como severo, por lo que se deberá definir el programa de mitigación acorde con las exigencias del Proyecto.

## TESIS DE MAESTRIA: RECUPERACIÓN Y CIERRE DE ÁREAS DEGRADADAS POR RESIDUOS SÓLIDOS EN LAS PAMPAS DE REQUE: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL- DISTRITO DE REQUE, LAMBAYEQUE 2011

En este mismo Factor Ambiental se presentan impactos Moderados, propiciados principalmente por seguridad y uso de espacios por terceros, impactos negativos que deben ser mitigados según medidas mitigadoras establecidas en el Plan de Manejo Ambiental del presente Estudio.

### 6.4 Matriz de Evaluación de Impactos sobre los Factores Ambientales

#### 6.4.1 Metodología

Otro de los métodos aplicados en el presente estudio, el cual refleja los resultados de la anterior matriz, es la denominada matriz causa – efecto, siendo uno de los métodos más aceptados para las evaluaciones de impacto ambiental. Estos son métodos de identificación y valorización que pueden ser ajustados a las distintas fases del Proyecto generando resultados cuali - cuantitativos y realizan un análisis de las relaciones de causalidad entre una acción dada y sus posibles efectos sobre el medio.

Este método es de gran utilidad para valorar cuali - cuantitativamente varias alternativas de un mismo proyecto; por ejemplo, para determinar la incidencia ambiental de un mismo proyecto en diferentes localizaciones ó con diversas medidas correctivas de varios tamaños o empleando distintos procesos.

Este método es el más adecuado para identificar y valorar los impactos directos. Se debe tomar en consideración que las matrices de interacción no reportan los aspectos temporales o espaciales de los impactos.

Pero, además de identificar los impactos directos, ayudarán a definir las interrelaciones cualitativas o cuantitativas de las actividades y acciones del proyecto con los indicadores ambientales y pueden emplearse además, para sintetizar otro tipo de información, como por ejemplo ubicar en el espacio y tiempo las medidas preventivas o correctoras asociándolas con los responsables de su implementación.

En esta metodología, la identificación y valoración de los impactos ambientales previstos durante el desarrollo del proyecto consigna:

- **Carácter (Ca):** Es la magnitud positiva (+) o negativa (-) de la fase de realización del Proyecto.
- **Probabilidad de Ocurrencia (Pro):** Se valora con una escala arbitraria:

Muy poco probable	0,10 - 0,20
Poco probable	0,21 - 0,40
Probable o posible	0,41 - 0,60
Muy probable	0,61 - 0,80
Cierta	0,81 - 1,00
- **Magnitud (Mg):** Se tomará basándose en un conjunto de criterios, característicos y cualidades.

**TESIS DE MAESTRIA: RECUPERACIÓN Y CIERRE DE ÁREAS DEGRADADAS POR RESIDUOS SÓLIDOS EN LAS PAMPAS DE REQUE: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL- DISTRITO DE REQUE, LAMBAYEQUE 2011**

---

➤ Extensión (E): Se valorará con una escala de:

Reducida	0
Media	1
Alta	2

➤ Intensidad (I): Se valorará con una escala de:

Baja	0
Moderada	1
Alta	2

➤ Desarrollo (De): Se valorará con una escala de:

Impacto a largo plazo	0
Impacto de mediano plazo	1
Impacto inmediato	2

➤ Duración (Du): Se valorará con una escala de:

Temporal	0
Permanente en el mediano plazo	1
Permanente	2

➤ Reversibilidad (Rev): Se valorará con una escala de:

Reversible	0
Reversible en parte	1
Irreversible	2

- Importancia (Im): Se valorará con una escala que se aplicará tomando en cuenta que la importancia del impacto se relaciona con el valor ambiental de cada componente que es afectado por el Proyecto:

1-3 Componente ambiental con baja calidad basal y no es relevante para otros componentes.

4-5 Componente ambiental presenta alta calidad basal pero no es relevante para otros componentes.

6-7 Componente ambiental tiene baja calidad basal pero es relevante para otros componentes.

8-10 Componente ambiental relevante para los otros componentes ambientales.

El Impacto Total ha sido calculado como el producto del Carácter, Probabilidad, Magnitud e Importancia, la Magnitud como la suma de Extensión, Intensidad, Desarrollo, Duración y Reversibilidad.

**TESIS DE MAESTRIA: RECUPERACIÓN Y CIERRE DE ÁREAS DEGRADADAS POR RESIDUOS SÓLIDOS EN LAS PAMPAS DE REQUE: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL- DISTRITO DE REQUE, LAMBAYEQUE 2011**

---

$$\text{IMPACTO TOTAL} = Ca \times Pro \times Mg \times Im$$

De tal manera que los impactos han sido calificados como:

0 - 20	No significativos
21 - 40	Poco significativos
41 - 60	Medianamente significativos
61 - 80	Significativos
81 - 100	Altamente significativos

En el Cuadro N°22 se presenta el desarrollo de la Matriz de Evaluación de Impactos para la etapa de la ejecución Proyecto.

**TESIS DE MAESTRIA: RECUPERACIÓN Y CIERRE DE ÁREAS DEGRADADAS POR RESIDUOS SÓLIDOS EN LAS PAMPAS DE REQUE: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL- DISTRITO DE REQUE, LAMBAYEQUE 2011**

**Cuadro N°22  
MATRIZ DE EVALUACION DE IMPACTOS – ETAPA DE EJECUCION**

FACTORES AMBIENTALES / IMPACTOS AMBIENTALES			CARÁCTER (Ca)	PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	MAGNITUD					IMPORTANCIA	IMPACTO PARCIAL	SUB TOTAL	TOTAL POR ASPECTOS	
					EXTENSION	INTENSIDAD	DESARROLLO	DURACION	REVERSIBILIDAD					
FACTORES ABIOTICOS	AIRE	1	Generación de Partículas en suspensión y polvos	-1	0.81	1	2	2	0	1	3	-14.58	-132.48	-81.69
		2	Generación de gases	-1	0.81	1	1	2	0	1	3	-12.15		
		3	Movilización de agentes patógenos	-1	0.90	2	2	2	0	2	6	-43.20		
		4	Generación de ruidos molestos	-1	0.81	1	1	2	0	1	3	-12.15		
		5	Emanación de malos olores.	-1	0.90	2	2	2	0	2	7	-50.40		
	SUELO	6	Generación Adicional de Residuos sólidos	-1	0.81	0	0	2	0	0	3	-4.86	54.89	
		7	Cambio de uso	+1	0.95	1	2	1	1	0	8	38.00		
		8	Derrame de Combustible y/o Lubricantes	-1	0.81	0	0	2	0	1	5	-12.15		
		9	Modificación en el relieve	+1	0.95	1	2	1	1	0	8	38.00		
	AGUA	10	Contaminación del Acuífero	-1	0.41	0	0	0	1	1	5	-4.10	-4.10	
FACTORES BIOTICOS	Ecología	11	Impacto en Hábitats	-1	0.60	0	0	2	0	2	3	-7.20	-7.20	-23.67
	Flora	12	Vegetación herbácea	-1	0.41	0	0	2	0	1	3	-3.69	-7.38	
		13	Vegetación arbustiva	-1	0.41	0	0	2	0	1	3	-3.69		
	Fauna	14	Fauna terrestre	-1	0.60	0	0	2	0	1	3	-5.40	-9.09	
		15	Avifauna	-1	0.81	1	1	2	0	1	3	-3.69		
Factores de Interés Humano	Impacto Estético	16	Paisaje	+1	0.90	1	2	1	1	0	8	36.00	36.00	36.00
Factores Socioeconómicos	Social	17	Afectación a la Salud	-1	0.95	1	1	2	1	1	8	-45.60	-56.85	14.1
		18	Seguridad	-1	0.81	1	1	2	0	1	5	-20.25		
		19	Educación	+1	0.60	0	1	2	0	0	5	9.00		
	Económico	20	Generación de empleo Temporal	+1	0.81	1	1	2	0	0	5	16.20	42.60	
		21	Cambio en el valor de la tierra	+1	0.60	1	2	1	1	0	8	24.00		
		22	Actividades económicas	+1	0.60	0	0	2	0	0	5	6.00		
		23	Vías de acceso	-1	0.40	0	0	2	0	0	3	-2.40		
		24	Uso de espacios por terceros	-1	0.20	0	0	2	0	0	3	-1.20		
	Servicios	25	Demanda de Insumos	+1	0.81	0	1	2	0	0	5	12.15	28.35	
		26	Generación de servicios	+1	0.81	1	1	2	0	0	5	16.20		

Fuente: El Autor

#### **6.4.2 Resultados de la Matriz de Evaluación de Impactos**

De acuerdo a los objetivos del presente estudio, se ha seleccionado una etapa del proyecto:

- Etapa de Ejecución: Recuperación y cierre.

De igual manera, se han seleccionado cuatro Componentes Ambientales, los cuales son:

- Componente Abiótico.
- Componente Biótico.
- Componente de Interés Humano.
- Componente Socio – Económico.

Analizando los resultados obtenidos de la aplicación de la matriz causa – efecto, se puede concluir lo siguiente:

##### **A. Durante la Etapa de Ejecución**

1. Analizando globalmente los impactos ambientales sobre los componentes Abióticos, Bióticos, de Interés humano y Socioeconómicos durante la Etapa de Ejecución, se obtiene que son impactos negativos, siendo el más significativo el factor Abiótico con un valor de (-81.69), seguido por el factor Biótico (-23.67), y los impactos positivos en los componentes de Interés humano (+36.00) y Socio Económico con (+14.10).
2. Analizando los impactos ambientales dentro de cada factor se ha obtenido:
  - a. Factor Abiótico:
    - En el componente Aire se presentan los impactos ambientales negativos más significativos (-132.48), siendo los impactos ambientales negativos: Movilización de agentes patógenos (43.20) y Emanación de malos olores (-50.4) impactos negativos medianamente significativos, según la calificación de esta matriz.
  - b. Factor Biótico:
    - Los impactos negativos sobre la Ecología, flora, y fauna no son significativos por estar comprendidos dentro del rango de 3 a 8; y estos están dentro de la escala de calificación matricial de Impactos de 0 a 20 como No significativos.
  - c. Factor de Interés Humano:
    - Los impactos ambientales sobre los Factores de Interés Humano (+36.00) son positivos, debido a la importancia del nuevo Valor que adquirirá el Paisaje en su belleza escénica, en lo ambiental y en lo saludable, a partir de la ejecución del Proyecto.

d. Factor Socioeconómico:

- Los impactos en este factor ambiental son positivos mayormente, dada la naturaleza del proyecto, especificando que en el factor social son negativos (-56.85), en lo económico positivos (42.60) y en servicios también positivos (28.65).
- El impacto sobre el factor Social los impactos son negativos, medianamente significativos en la Afectación de la salud (-45.60) y poco significativos en la seguridad de las personas (-20.25)
- El factor Económico (42.6) es positivo, donde destacan calificaciones positivas como la Generación de empleo Temporal (+16.20), cambio en el valor de la tierra (+24), actividades económicas (+6) y negativas como Las vías de acceso (-2.4) y el Uso de espacios por Terceros (-1.2) pero con calificación no significativa.
- Sobre los Servicios (+28.35) donde destacan el impacto positivo de Demanda de insumos con (+12.15) y Generación de servicios, debido al incremento de la demanda de los mismos.

### 6.5 Comparación de Resultados de la Matriz de Evaluación

Comparando los resultados de la Matriz de Evaluación de Criterios Relevantes Integrados con la matriz de Evaluación de Impactos sobre los Factores Ambientales, se puede concluir que durante la Etapa de Ejecución se generan impactos ambientales negativos, en su mayoría, para los cuales el Plan de Manejo Ambiental deberá contemplar las medidas para su mitigación.

## 7. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)

El presente capítulo contiene las medidas de atenuación, control y prevención de los impactos negativos generados por las distintas actividades de Recuperación y Cierre de áreas degradadas, cuya aplicación estricta permitirá desarrollarlas, con un mínimo de deterioro ambiental.

El Plan de Manejo Ambiental diseñado para el Proyecto está integrado por los siguientes programas: I. Programa de Prevención y/o Mitigación, II. Programa de Seguridad, III. Programa de Señalización Ambiental, IV. Programa de Educación y Capacitación Ambiental, V. Programa de Monitoreo Ambiental, VI. Programa de Contingencias y VII. Programa de Cierre y Abandono.

Para verificar la eficacia de las medidas propuestas o la mitigación oportuna de los efectos ambientales, el Plan de Manejo Ambiental propone la creación de la Supervisión Ambiental como entidad operativa adscrita a la Supervisión del Proyecto, la cual velará por el cumplimiento de las medidas mitigadoras. El contratista será responsable, durante la ejecución de las actividades, de la protección y la conservación del entorno humano, físico y biológico de las áreas ubicadas en la zona del Proyecto.

### 7.1 INTRODUCCIÓN

En el Plan de Manejo Ambiental – PMA- se presentan las medidas de prevención, control y mitigación enmarcadas en una serie de planes que se deben cumplir durante la Recuperación y Cierre de áreas degradadas.

El Plan de Manejo Ambiental contiene normas, especificaciones y diseños de las diferentes medidas de prevención, corrección y mitigación propuestas para prevenir, controlar o reducir los impactos negativos identificados tanto de tipo ambiental como socio-cultural y potenciar aquellos que resulten beneficiosos para el ambiente y las personas que ejercen actividades en el área de influencia del proyecto.

El Plan de Manejo Ambiental es parte integrante y dinámica del Estudio de Impacto Ambiental, y un instrumento básico de gestión ambiental del Proyecto.

Como se pudo apreciar en el capítulo precedente, la Recuperación y cierre de áreas degradadas, originará impactos ambientales positivos y negativos, dentro del ámbito de influencia.

## 7.2 OBJETIVOS DEL PMA

El objetivo principal del PMA es lograr que la Recuperación y cierre de áreas degradadas, se realice con la mínima incidencia negativa posible sobre los componentes ambientales, culturales y socioeconómicos del área de influencia directa e indirecta del proyecto y desarrollar las medidas de mitigación en caso se produzcan efectos negativos.

Para tal efecto, se elaboran programas que cuentan con medidas preventivas y de mitigación a implementar durante todo el desarrollo del Proyecto asegurando así el cumplimiento con los objetivos de protección del ambiente y del patrimonio cultural, así como, el buen manejo de los aspectos sociales.

Los objetivos específicos son:

- Presentar medidas preventivas, correctivas y/o mitigables para evitar o reducir la severidad de los impactos ambientales negativos, durante la Recuperación y cierre de áreas degradadas.
- Comprobar a través del monitoreo, que las medidas de mitigación propuestas sean realizadas; proporcionando advertencias inmediatas acerca de los problemas ambientales que se presenten a fin de definir las soluciones adecuadas para la conservación del ambiente.
- Proporcionar información para ser usada en la verificación de los impactos ambientales; mejorando así, las técnicas de predicción de impactos ambientales y la calidad y oportunidad de aplicación de las medidas correctivas.
- Establecer los procedimientos para responder en forma oportuna y rápida a cualquier contingencia que pudiera ocurrir durante el desarrollo de las actividades de Recuperación y cierre de áreas degradadas.
- Lograr una cultura de manejo ambiental, a fin de armonizar el desarrollo de las actividades de Recuperación y cierre, con los componentes del ambiente.

## 7.3 ESTRATEGIA

Resulta oportuno señalar que, a efectos de la aplicación del PMA, es importante la coordinación intersectorial y local, a fin de lograr una mayor efectividad en los

resultados.

#### 7.4 RESPONSABILIDAD ADMINISTRATIVA

Los responsables directos de la aplicación del Plan es el ente Ejecutor del proyecto.

#### 7.5 INSTRUMENTOS DE LA ESTRATEGIA

El Plan de Manejo Ambiental diseñado para el Proyecto está integrado por los siguientes programas:

- I. Programa de Prevención y/o Mitigación,
- II. Programa de Seguridad,
- III. Programa de Señalización Ambiental,
- IV. Programa de Educación y Capacitación Ambiental
- V. Programa de Monitoreo Ambiental,
- VI. Programa de Contingencias y
- VII. Programa de Cierre y Abandono.
- VIII. Programa de Inversiones

#### 7.6. PROGRAMA DE PREVENCIÓN Y/O MITIGACIÓN

El Programa de Prevención y/o Mitigación, tiene como objetivo plantear y establecer las medidas de carácter técnico, económico y social que eviten y/o mitiguen los impactos negativos de las actividades de Recuperación y cierre de áreas degradadas en los Factores Ambientales Abiótico, biótico, .Interés Humano y Socio económico.

##### IMPACTOS AL MEDIO ABIÓTICO

Impactos en la Calidad del Aire

##### a. Generación de Partículas en suspensión y polvos

La extracción, acomodo, carguío y transporte de los residuos sólidos así como de suelo contaminado se realizará de la siguiente manera:  
Proceder con el movimiento de los residuos sólidos degradados hacia al destino final, luego aplicar agua al suelo contaminado para disminuir la emisión de polvo; seguidamente proceder con el movimiento de suelo contaminado. Además a fin de minimizar la emisión de polvo en la zona de los trabajos, la empresa ejecutora, deberá realizar el riego de los caminos de acceso existentes en la zona de trabajo.

De igual forma, todas las unidades de transporte de residuos sólidos y suelo contaminado no excederán el peso establecido como carga y dispondrán de un toldo o manta que cubra el material que transportan, o humedecer la superficie del material a transportar. El cumplimiento de esta medida estará a cargo de la Entidad Ejecutora y Supervisión del Proyecto.

##### b. Generación de Gases

Los vehículos y maquinaria pesada, antes de ser contratados, deberán pasar una inspección técnica para verificar que éstos tengan el motor y el tubo de

escape en buen estado, así como su vida útil se encuentre dentro del periodo permisible.

Los vehículos y maquinaria que se utilicen en obra estarán provistos de un adecuado mantenimiento y dispondrán permanentemente de una tarjeta de control para asegurar su buen estado mecánico y estado eficiente de carburación, de tal forma que quemen el mínimo de combustible, y con ello disminuir las emisiones de monóxido de carbono y óxido nitroso hacia la atmósfera. Al respecto, el ente ejecutor de las actividades de recuperación y cierre de áreas degradadas, está obligado a efectuar revisiones técnicas trimestrales y un adecuado mantenimiento de sus unidades.

El cumplimiento de esta medida estará a cargo de la Entidad Ejecutora y Supervisión del Proyecto.

c. Movilización de agentes patógenos

Antes de iniciar los trabajos de movimiento de residuos sólidos y suelos degradados, se suministrará venenos para el control de roedores por el lapso de ocho días, en coordinación con la Dirección Ejecutiva de Salud Ambiental -DESA.

Para el caso de insectos, hongos y bacterias se suministrará insecticidas, fungicidas y bactericidas; en todo el Área de Influencia Directa, tres días antes de iniciar el movimiento de residuos sólidos y suelos degradados, si es que así lo autoriza la DESA.

El cumplimiento de esta medida estará a cargo de la Entidad Ejecutora y Supervisión del Proyecto.

d. Generación de Ruidos molestos

La Maquinaria y equipos pesados antes de ser contratados deberán pasar una inspección técnica para verificar, que estos, tengan el motor en buen estado. Los vehículos que transiten a través de las áreas a recuperar evitarán hacer uso de bocinas y/o causar ruidos molestos; dicha maquinaria y equipos a utilizar deben encontrarse dentro de su vida útil permisible.

Minimizar el nivel de ruido en las fuentes de generación de los equipos y maquinarias que se empleen.

Exigir a la entidad ejecutora que durante la actividad de recuperación y cierre de áreas degradadas, realice un programa de prevención y control de ruido ambiental y ocupacional.

El cumplimiento y control de esta medida estará a cargo de la entidad ejecutora y de la supervisión del Proyecto.

e. Emanación de malos olores

La emanación de malos olores se producen en dos momentos; por la descomposición misma de los residuos orgánicos y por la muerte de roedores e insectos como consecuencia de la fumigación masiva en el área de influencia directa; por lo que es recomendable que la intervención en el movimiento de residuos sólidos degradados, se realicen en forma masiva y rápida, utilizando la cantidad óptima de maquinaria pesada para poder

trasladarlos a su destino final. Para asegurar el control de malos olores por descomposición de los roedores muertos, fuera del área de trabajo se procederá con la búsqueda y el recojo manual de los roedores muertos, para ser llevados a su destino final. El cumplimiento y control de esta medida estará a cargo de la entidad ejecutora y de la supervisión del Proyecto.

#### Impactos al Suelo

##### a. Generación Adicional de Residuos Sólidos

Los desechos orgánicos e inorgánicos que generen los trabajadores del proyecto, serán depositados en los contenedores destinados para este fin, luego retirarlos al destino final conjuntamente con los residuos sólidos y suelos degradados.

Se colocará en la zona de trabajo, contenedores de basura donde los trabajadores puedan colocar los desperdicios que generan por el consumo de alimentos y otros.

El cumplimiento y control de esta medida estará a cargo de la entidad ejecutora y de la supervisión del Proyecto.

##### b. Derrame de Combustibles y/o Lubricantes

Las zonas destinadas para la reparación, mantenimiento y aprovisionamiento de combustibles de las maquinarias, vehículos y equipos, se localizarán dentro del área de los campamentos de la entidad ejecutora, debido a su fácil accesibilidad a los frentes de trabajo evitando contaminar los suelos.

En este caso, se asignará una zona exclusiva para su abastecimiento, instruyendo a los conductores sobre los cuidados que deben tener para evitar derrames y otorgándoles el equipo de protección personal necesario (guantes de cuero, botines con punta de acero, lentes de protección, etc.). Además, el traslado del combustible o lubricante se realizará en depósitos cerrados como cilindros metálicos o envases de plástico.

Se instalarán en los talleres y zonas de ubicación de maquinarias, vehículos y equipos, sistemas de manejo y disposición de grasas y aceites. Si del trabajo de mantenimiento de las maquinas y/o equipos de obra se extrae, como consecuencia, el aceite usado, éste se depositará en envases cerrados de preferencia metálicos con tapa roscada y parihuelas con arena, para su posterior disposición final.

El abastecimiento de combustible y mantenimiento de maquinaria y equipo, se efectuará evitando su derrame a los suelos. Asimismo se evitará que el lavado de vehículos, se realice en la zona de trabajo.

El cumplimiento y control de esta medida estará a cargo de la entidad ejecutora y de la supervisión del Proyecto.

## Impacto en el Agua

### a. Contaminación del acuífero

Este impacto logrará ser mitigado al implementar adecuadamente las medidas de mitigación y/o prevención señaladas para el manejo de combustibles y/o lubricantes, así como al aplicar la cantidad necesaria de agua para evitar el polvo de tierra contaminada, pero será imposible en el caso que se active la quebrada que cruza el área de influencia directa; siendo una probabilidad muy remota que se produzca este último evento.

## IMPACTOS AL MEDIO BIÓTICO

### a) Impacto en Hábitats

En el momento que la maquinaria intervenga en el recojo de los residuos sólidos depositados, realizará maniobras en zonas limpias o no afectadas por residuos sólidos, en donde posiblemente sea hábitats de algunas especies de zonas desérticas. Así mismo el ruido que emita la maquinaria ahuyentará temporalmente algunas especies, por lo que el Ejecutor tendrá que exigir el mantenimiento de la maquinaria antes y después del inicio de los trabajos de movimiento de residuos depositados hacia su destino final.

### b) Afectación a la Vegetación herbácea, y arbustiva

Al igual que en el impacto anterior, la vegetación herbácea y arbustiva que se encuentra entre los montículos de basura en áreas no afectadas, se verá afectada por la emisión de polvo que se genere durante el movimiento y traslado de residuos sólidos hacia su destino final, por el equipo y maquinaria pesada, por lo que es necesario que el Ejecutor haga cumplir con regar el área de trabajo.

### c) Afectación a la fauna terrestre

Así mismo la fauna terrestre que se encuentra en las áreas no afectadas entre los montículos de residuos sólidos, se verá afectada por la emisión de polvo que se genere durante el movimiento y traslado de residuos sólidos hacia su destino final, por el equipo y maquinaria pesada, así como por el ruido que emite la maquinaria, por lo que el Ejecutor tendrá que exigir el mantenimiento de la maquinaria antes y después del inicio de los trabajos de movimiento de residuos depositados hacia su destino final.

### d) Afectación a la avifauna.

La especie que será afectada en el mismo lugar de los residuos sólidos sobre todo orgánicos, son los gallinazos; así como otras especies de la avifauna que están en las áreas no afectadas pero dentro del perímetro del área de influencia del proyecto. Serán afectadas por el polvo y ruido y de repente afectando sus nidos en las maniobras de la maquinaria pesada. En ese sentido nuevamente el Ente Ejecutor del Proyecto tendrá que exigir

antes y después del inicio de los trabajos el mantenimiento de la maquinaria a contratar.

#### **IMPACTOS AL MEDIO SOCIOECONÓMICO**

##### **a. Afectación a la Salud**

A fin de prevenir y/o mitigar los impactos que la ejecución del Proyecto generará en la salud de los trabajadores y segregadores de residuos sólidos residentes en la zona, por la amenaza de contraer enfermedades infectocontagiosas, epidérmicas entre otras, se propone las siguientes medidas preventivas, mitigadoras y controladoras siguientes:

- ✓ Vacunación contra la fiebre amarilla, hepatitis, paludismo, etc. al equipo de trabajadores del proyecto y segregadores de residuos sólidos de la zona de trabajo.
- ✓ Implementar las buenas prácticas de higiene en todo el personal del proyecto.
- ✓ Despistaje clínico cada quince días a todo el personal del proyecto.
- ✓ Implementación de un puesto de salud móvil temporal
- ✓ Otras

##### **b. Seguridad**

A fin de prevenir y/o mitigar los impactos que la ejecución del Proyecto podría generar en la seguridad de los trabajadores se plantea el Programa de Seguridad; el mismo que es descrito más adelante.

##### **c. Vías de Acceso**

Las medidas para prevenir las alteraciones en el tránsito vehicular y peatonal durante todo el periodo de permanencia de la interferencia en la vía pública, por la ejecución de obras, deberá contemplar todos los posibles desvíos provisionales y el control adecuado de los flujos vehiculares. Así mismo, se deberá realizar una adecuada señalización, lo que comprende: preparación de tranqueras, señales verticales preventivas, señales verticales informativas, lámparas intermitentes, conos y postes de madera con material reflectante, cercos provisionales de malla, cinta plástica de seguridad; y demás elementos de señalización que sean necesarios para orientar el tránsito de vehículos y peatones.

Antes de iniciar la obra se deberá comunicar a la población aledaña, sobre el inicio y dimensión de la Obra, a fin de que tomen sus precauciones. El cumplimiento de esta medida estará a cargo de la supervisión de la Obra.

##### **d. Uso de Espacios por Terceros**

Para minimizar el impacto causado por aquellos comercios ubicados en la zona de trabajo, se deberán tener las consideraciones de mitigación del ruido, polvo, de alteración de la calidad de los servicios y sobretodo considerar siempre una zona adecuada para el acceso tanto peatonal como vehicular, si fuera el caso. El cumplimiento de esta medida estará a cargo de la Supervisión de la Obra.

## 7.7 PROGRAMA DE SEGURIDAD

Se entiende por seguridad al conjunto de medidas destinadas a conservar, tanto la vida como la integridad física de los trabajadores, población afectada y los materiales, insumos, instrumentos e instalaciones, manteniéndolas en las mejores condiciones de servicio y productividad.

A continuación se enumeran las acciones que deberán de tomarse para contribuir a la seguridad en la obra para el Proyecto:

- Todas las unidades de transporte de material deberán asegurar la carga a la capacidad establecida por cada vehículo, estando prohibido exceder el peso establecido.
- Se considerará en el diseño de campamentos de la empresa ejecutora de las obras todas las instalaciones que sean necesarias para el confort del trabajador, tales como instalaciones de agua y desagüe, limpieza y alumbrado; de tal manera, que el campamento le asegure al trabajador todas las condiciones de alojamiento y descanso.
- Las instalaciones higiénicas destinadas al aseo del personal deberán contar con el número suficiente de duchas, lavamanos y sanitarios.
- Considerando las condiciones de la calidad del agua para consumo humano, se deberá considerar la instalación un sistema de tratamiento que garantice su potabilidad. Estas con simple desinfección cumplirán con los límites bacteriológicos de demanda bioquímica de oxígeno y estarán exentas de sustancias potencialmente peligrosas.
- La empresa ejecutora de las obras, deberá seguir normas ambientales con respecto a la salubridad de sus instalaciones y preparación de alimentos.
- La empresa ejecutora deberá realizar el examen médico del personal a su cargo, por lo menos una vez durante la ejecución de los trabajos, a fin de prevenir y/o detectar enfermedades contagiosas.
- La empresa ejecutora de las obras, deberá disponer que todo personal asignado a los trabajos, estén provistos con elementos de seguridad, de tal forma que se minimicen los efectos producidos por el ruido; tales como tapones, orejeras, etc.
- Se deberá proporcionar indumentaria, equipos y asimismo materiales de aseo personal a cada trabajador.
- La empresa ejecutora de las obras deberá contratar y disponer para la ejecución de los trabajos, de personal experimentado en construcción y en cada una de las especialidades.
- Disponer de personal idóneo, para la supervisión del uso y aplicación correcta de los equipos de seguridad.
- Disponer de la inspección diaria de todos los equipos de seguridad, luego de la jornada de trabajo, especialmente las correas y cinturones de seguridad y cualquier otro dispositivo de seguridad.
- Disponer el resguardo de todo implemento de seguridad en lugares apropiados, de tal forma que estén exentos de cualquier maltrato por herramientas y/o objetos punzo-cortantes.
- Los vehículos y maquinaria estarán provistos de un botiquín de primeros auxilios.

- Todo personal conductor de vehículos y maquinarias deberá contar permanentemente con un fotochek; el uso de la licencia de conducir es de carácter obligatorio.
- El Ejecutor deberá prohibir la conducción de vehículos y/o maquinarias por personal en estado étlico; de darse el caso, deberá despedir de la obra al personal involucrado.
- Se prohíbe el transporte de personal ajeno en las unidades de transporte y/o maquinarias de la obra.
- Para la prevención de accidentes en áreas urbanas, el ejecutor de obra dispondrá de una brigada de personal para la disposición y ordenamiento del tránsito vehicular, debidamente implementada con chalecos reflectivos, conos de seguridad vial, banderolas, tranqueras, etc.
- El comportamiento del personal de la obra será de responsabilidad de dicha empresa, debiendo éste asumir la aplicación de las sanciones correspondientes al personal que no siga decoroso comportamiento, en resguardo de las buenas costumbres y reglas de urbanidad.
- Evitar que el público manipule los residuos extraídos, con su retiro oportuno.
- Realizar Verificaciones de Seguridad (en forma programada e intempestiva) al personal operativo, para evaluación y toma de acciones, si fuera el caso, diferentes a las realizadas.

## 7.8 PROGRAMA DE SEÑALIZACIÓN AMBIENTAL

- Las zonas de trabajo en la obra, deberán tener una señalización adecuada, indicando caminos de acceso, ubicación y la circulación de equipos pesados.
- Para una adecuada operación de la maquinaria pesada, se dispondrá de corredores y/o áreas donde se efectuarán las maniobras de tránsito y operaciones correspondientes.
- La empresa ejecutora de las obras deberá coordinar con las Municipalidades involucradas, a fin de disponer el tránsito vehicular en rutas alternas, si fuera necesario, coordinando la señalización necesaria para tal fin.
- Los vehículos y maquinarias de carga y transporte estarán dotados de señales y/o distintivos que aseguren su presencia, tanto en funcionamiento como en descanso, así como de señales sonoras y de alerta para las acciones de retroceso.
- Las maquinarias, deberán estar implementadas con señales acústicas, para el inicio de su desplazamiento, con la finalidad de alertar a algún peatón o trabajador distraído; en lugares de escasa visibilidad el desplazamiento se realizará con personal exterior del vehículo dirigiendo las maniobras, así como en zonas con alto tránsito vehicular.
- Los vehículos dispondrán de las señales de peligro convenientes y tendrán en un buen estado de conservación, el sistema eléctrico, la iluminación y especialmente el sistema hidráulico (frenos).

Señalización de tránsito y seguridad vehicular y peatonal.

a) Tránsito

Según las fases de ejecución del proyecto, se deberá evaluar las rutas alternas para el tránsito vehicular y peatonal.

Se recomienda que el diseño de rutas alternas, asegure evitar o reducir el congestionamiento en la vía libre, a fin de no crear zonas ambientalmente críticas por la emisión de humos, gases y ruidos.

El ente ejecutor en Zonas de estrangulamiento de la vía, en zonas de desvío, o en tramos de un solo carril, debe haber un personal para que dirija el tránsito.

#### b) Seguridad Vial

- Se recomienda reforzar la señalización, principalmente, en la zona cercana a la carretera panamericana.
- Durante la ejecución de los trabajos el Ente Ejecutor deberá permitir el libre tránsito peatonal entre ambos costados de la vía, en condiciones adecuadas de seguridad vial y pública.
- Se recomienda tener personal permanente encargados de solucionar situaciones de emergencia.

### 7.9 PROGRAMA DE EDUCACIÓN Y CAPACITACION AMBIENTAL

#### A. Objetivo

El Programa de Educación Ambiental esta orientado a crear y lograr una conciencia ambiental de parte de la población local (segregadores) y los trabajadores del proyecto. El presente Programa, contiene lineamientos principales de capacitación y educación ambiental, con el propósito de cambiar los hábitos de conducta del personal empleado por el Proyecto, para evitar que se lleven a cabo acciones que pongan en riesgo su salud, deterioren el ambiente, así como también, sensibilizar a la población local (segregadores), sobre la importancia del cuidado del Ambiente y el uso adecuado de las instalaciones del Proyecto

La aplicación del Programa de Educación Ambiental contribuirá al éxito del resto de programas propuestos por el Plan de Manejo Ambiental, estimulando la participación activa de las personas involucradas en asuntos de la protección ambiental, durante el funcionamiento del Proyecto

#### B. Descripción

Este programa se refiere a la realización de campañas de educación y conservación ambiental, siendo impartido al responsable de la aplicación del PMA, a los trabajadores del Proyecto, a los Terceros y al público en general, respecto a las normas elementales de higiene, seguridad y comportamiento de orden ambiental.

#### C. Metodología

La educación ambiental será impartida mediante charlas, afiches informativos, trípticos, o cualquier otro instrumento de posible utilización. El material escrito complementario quedará a disposición a manera de consulta y aplicación durante el

tiempo que dure el funcionamiento del Proyecto

#### En Aspectos Generales

El Proyecto, deberá organizar charlas de educación ambiental dirigidas a los trabajadores para que tomen conciencia de la importancia que tiene la puesta en práctica de las recomendaciones que se citan en este estudio, para la preservación de la salud, el ambiente y la conservación de los recursos naturales de la zona. El Proyecto, capacitará a sus empleados; profesionales, técnicos y otros trabajadores, respecto a conocimientos técnicos del manejo de Residuos Sólidos, de la importancia de la segregación, del cumplimiento de las normas de higiene y de comportamiento, para evitar la exposición a agentes contaminantes, el uso adecuado de los recursos naturales (agua, energía, etc.), así como la prohibición de la caza de algunas especies que esporádicamente se acerquen a la zona de trabajo.

La capacitación debe ser continua, general y específica. El proceso de capacitación debe contar con un sistema periódico de evaluación.

#### Al Personal del Proyecto

Inicialmente el programa de capacitación debe contemplar los siguientes aspectos:

- Riesgos ambientales: generalidades sobre microorganismos patógenos, información sobre infecciones, forma de transmisión de enfermedades, vías de acceso de microorganismos, primeros auxilios, etc.
- Riesgos de operación: medidas generales de higiene y seguridad personal.
- Dirección: motivación, liderazgo, programación, ejecución, evaluación, etc.
- Entrenamiento en los procedimientos de manejo interno.
- Higiene y seguridad ocupacional.
- Evaluación de la capacitación.
- El Ejecutor, deberá hacerles conocer las normas legales existentes a sus trabajadores y al encargado del cumplimiento de las normas ambientales, las penas y multas a los infractores, y el marco institucional correspondiente.
- Las medidas preventivas a tener en cuenta, en caso de incendios y sismos serán: dinamizar los programas de capacitación y entrenamiento de campo para todo el personal y revisar frecuentemente la operatividad de los equipos a ser utilizados, así como, difundir su ubicación, manejo y estado de mantenimiento.

Las actividades contempladas dentro del Programa de Educación Ambiental son las siguientes:

- El Ejecutor deberá organizar charlas de educación, dirigidas a sus trabajadores, para que asuman una actitud consciente sobre la importancia que tiene la preservación del ambiente y la conservación de los recursos naturales de las zonas en trabajo, prevención de accidentes de obra (por ejemplo, uso de los equipos y accesorios personales de seguridad)
- Informar a todos los empleados (sin distinción de jerarquías) acerca de la prevención de accidentes, enfermedades y conflictos sociales, capacitándolos sobre las medidas de seguridad a tomarse en cuenta para la

- realización de los trabajos de Recuperación y cierre de áreas degradadas.
- El Ejecutor del proyecto, pondrá especial cuidado que su personal, no altere el normal desenvolvimiento de los hábitos y costumbres de los segregadores; los cuales no deben ser perturbados, por el comportamiento de los trabajadores.
  - Se deberá prohibir al personal de obra, la realización de cualquier tipo de necesidad fisiológica en la vía pública, en medio de los escombros o del desmonte existente.
  - Asimismo, la ejecutora de los trabajos deberá realizar reuniones y charlas sobre el mantenimiento de normas ambientales respecto a la higiene, comportamiento y seguridad del trabajador durante la ejecución de la obra, entre otras.

#### Al Público en general

El Ejecutor, deberá dar a conocer al público en general en especial a los segregadores, la importancia que tiene el Proyecto, así como el respeto a la señalización y a los programas medioambientales aplicables, lo cual está contribuyendo con mejorar la calidad de vida de la población de Reque y Chiclayo, así como mejorando el ornato o paisaje de la provincia para una mayor atracción turística.

#### D. Responsable de la Ejecución

La ejecución del presente Programa, será de responsabilidad del Ejecutor, así como las instituciones u organismos representativos del sector, que tienen entre sus funciones, velar por la protección del ambiente. Entre ellos, se encuentran, la Municipalidad Provincial de Chiclayo y el Ministerio de Salud (DIGESA) principalmente.

#### E. Duración

El Programa deberá ser aplicado cada mes durante el tiempo que demande la ejecución del Proyecto, para los trabajadores, y para el público en general (segregadores), deberá ser aplicado permanentemente.

### 7.10 PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL

#### 7.10.1 Generalidades

El Programa de Monitoreo Ambiental, permitirá evaluar periódica, integrada y permanentemente el comportamiento de las variables ambientales (de orden físico, biológico y sociocultural) afectadas por el Proyecto, con el fin de suministrar información que permita la toma de decisiones orientadas a proteger el ambiente en el tiempo.

Asimismo, permitirá la verificación del cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas en el presente informe y emitirá periódicamente información a la entidad competente sobre los principales logros alcanzados o las dificultades en la implementación de las medidas correctivas correspondientes.

#### 7.10.2 Objetivos

- Comprobar la realización de medidas de mitigación propuestas en el Estudio de Impacto Ambiental, así como, la evaluación de la eficiencia de dichas medidas correctoras.
- Verificar la ocurrencia de los impactos que se predijeron en el Estudio de Impacto Ambiental y los problemas ambientales que no pudieron ser previamente identificados, a fin de adoptar las soluciones adecuadas para la protección del ambiente.
- Proporcionar información fidedigna a ser usada en la verificación de los impactos ambientales; mejorando así, las técnicas de predicción de impactos ambientales y la calidad, y oportunidad de aplicación de las medidas correctivas.

### 7.10.3 Ejecutores y Responsables del Programa

Durante la etapa de ejecución de la recuperación y cierre de las áreas degradadas, el monitoreo estará a cargo de la Supervisión Ambiental del Proyecto con la colaboración y supervisión de entidades como: DIGESA, Municipalidad Provincial de Chiclayo, etc. debiéndose realizar las siguientes acciones:

#### a. Monitoreo de la calidad del aire

Para determinar cualquier alteración o afectación de la calidad del aire se realizarán las siguientes pruebas:

- Pruebas de emisiones de material particulado. Se puede utilizar un muestreador de material particulado por sedimentación (MPS).
- Pruebas de emisión de gases en vehículos y maquinarias.

Las pruebas de material particulado se realizarán durante las etapas de carguío y descarga de los residuos sólidos a las Unidades Móviles (volquetes) y tierra contaminada que generen levantamiento de polvo, pudiéndose realizar a través de un muestreador de material particulado – MPS.

La inspección del estado de carburación de la maquinaria y vehículos deberá realizarse con una frecuencia mensual, para asegurar su buen estado mecánico y estado eficiente de carburación, de tal forma que quemen el mínimo de combustible, y con ello disminuir las emisiones de monóxido de carbono y óxido nitroso hacia la atmósfera.

#### b. Monitoreo de los niveles sonoros

Las emisiones sonoras deberán ser medidas en el patio de máquinas, frente de trabajo y campamento.

Las pruebas se realizarán con un sonómetro con una periodicidad mensual. Siendo recomendable los registros de cinco minutos cada hora, por ocho horas consecutivas.

Las horas en las que se realizará la prueba serán establecidas por el Supervisor Ambiental de acuerdo al plan de trabajo del Ente Ejecutor.

Las actividades de movimiento de residuos sólidos deberán realizarse en las horas del día.

Antes del ingreso de la maquinaria y vehículos, se verificará que todas la maquinarias y equipo emisores de ruidos molestos cuenten con silenciadores en buen estado de funcionamiento, condición que será incluida en la revisión del estado operativo de los motores. Esta actividad deberá realizarse con una frecuencia mensual y/o menor de acuerdo con lo resultados obtenidos de la primera prueba.

Adicionalmente se tomarán las siguientes medidas:

- A todos los trabajadores de la obra, se les realizará un examen médico, a fin de verificar su estado de salud, especialmente en lo referente a la ausencia de enfermedades infecto-contagiosas.
- El servicio de guardianía del campamento de obra, deberá prestar especial atención al cumplimiento de las normas establecidas, a fin de evitar que en ausencia del personal de mayor rango jerárquico de la obra, se atente contra lo dispuesto en materia de comportamiento del personal.
- El Ejecutor deberá confeccionar una cartilla con todos los requisitos de seguridad ambiental que se han mencionado, a fin de que el supervisor ambiental de la obra realice un check list, para verificar en cualquier momento si se cumplen las normas de seguridad ambiental establecidas.
- El Supervisor Ambiental, deberá realizar evaluaciones inopinadas con la cartilla antes descrita, por lo menos una vez por semana, sin avisar al Ejecutor.

## 7.11. PROGRAMA DE CONTINGENCIAS

El Programa de Contingencias del Proyecto, tiene como fin plantear acciones inmediatas y como solución, para aquellos imprevistos de envergadura que no se puedan controlar con simples medidas de protección ambiental. La protección de la vida humana y de los recursos naturales del área de influencia, son los fines de este Programa.

### 7.11.1 Objetivos del Programa

Proponer medidas de prevención y seguridad ante los posibles eventos de carácter técnico, humano y natural, que se pueden producir durante la ejecución del Proyecto.

Dar una respuesta inmediata y eficiente a cualquier circunstancia o evento aleatorio, a fin de evitar y/o reducir los daños que se ocasionarían durante la ejecución del Proyecto.

### 7.11.2 Ejecutor y Responsable del Programa

El ejecutor del Programa de Contingencias es ESSALUD, contribuyendo a su aplicación entidades como la Municipalidad Distrital y Provincial, Instituto Nacional de Defensa Civil (INDECI) y el Grupo de Bomberos local.

### 7.11.3 Identificación de los Riesgos Potenciales

Los principales eventos identificados, para los cuales se implementará el Programa de Contingencias, de acuerdo a su naturaleza son:

1. Posible ocurrencia de Accidentes Laborales
2. Posible ocurrencia de sismos.
3. Posible ocurrencia de incendios.
4. Posible ocurrencia de problemas técnicos (Contingencias Técnicas).

#### 7.11.4 Implementación del Programa de Contingencias

Para una correcta y adecuada aplicación del Programa de Contingencias, se recomienda establecer medidas para cada riesgo identificado.

La implementación del Programa de Contingencias, se adecuará en función de la actividad y de los riesgos potenciales de la zona, como: la ocurrencia de accidentes laborales, problemas técnicos, eventos naturales (sismos), entre los más importantes.

##### A. Equipamiento

Para atender adecuadamente las emergencias, el Proyecto deberá contar con:

- Personal capacitado en primeros auxilios.
- Una unidad móvil de desplazamiento rápido, en perfectas condiciones de operatividad y funcionamiento.
- Un equipo de comunicaciones.

##### B. Personal

El personal del Proyecto deberá estar capacitado para afrontar en cualquier momento, los diversos riesgos identificados.

##### C. Sistemas Organizados

Implementar un sistema de alerta en tiempo real entre el Proyecto y las centrales de emergencia. Se comunicará cualquier accidente a las Unidades de Auxilio Rápido (Bomberos, INDECI, etc.).

##### D. Implementos de primeros auxilios y de socorro

Estos equipos deberán ser livianos a fin de que puedan transportarse rápidamente. El Proyecto deberá disponer como mínimo de los siguientes implementos: cuerdas, cables, camillas, equipo de radio, megáfonos, entre otros.

##### E. Implementos y medios de protección personal

El Proyecto deberá de suministrar los implementos y medios de protección personal a sus trabajadores. Este equipo de protección deberá reunir las condiciones mínimas de calidad, es decir, resistencia, durabilidad, comodidad y otras, de tal forma, que contribuyan a mantener la buena salud de los trabajadores.

#### 7.11.5 Medidas de Contingencias ante la ocurrencia de Accidentes Laborales

La ocurrencia de accidentes laborales se origina principalmente, por deficiencias humanas o fallas mecánicas en la utilización de equipos, operación de los sistemas eléctricos etc. Para evitar dichos accidentes, se deberán seguir los siguientes procedimientos:

- Con el propósito de minimizar los efectos de cualquier tipo de accidentes, se proporcionará al personal los implementos de seguridad.
- Se deberá prestar inmediatamente auxilio al personal.
- De no estar disponible la unidad de desplazamiento rápido, se procederá al llamado de ayuda y/o auxilio externo a la Compañía de Bomberos, y/o Policial más cercano para proceder al traslado respectivo, o en última instancia recurrir al traslado del personal, mediante la ayuda de los otros trabajadores o transportistas que estén pasando por el área del accidente.
- En ambos casos, previamente a la llegada de la ayuda, interna o externa, se procederá al aislamiento del personal afectado, procurándose que sea en un lugar adecuado, libre de condiciones desfavorables.

#### 7.11.6 Medidas de Contingencia ante la ocurrencia de Sismos

Ante la posibilidad de ocurrencia de sismos, el personal administrativo, en la etapa constructiva, deberá elaborar los procedimientos sobre las medidas de seguridad a adoptar y tener al día la lista de teléfonos de organismos de apoyo externo, como el Instituto Nacional de Defensa Civil. Dichos procedimientos son detallados a continuación:

##### Antes de la ocurrencia del sismo

- Las construcciones provisionales (campamentos u otros), deberán estar diseñadas y construidas de acuerdo a las normas de diseño y construcción resistente a los sismos propios de la zona.
- Se deberá realizar la identificación y señalización de áreas seguras dentro y fuera de las instalaciones del Proyecto, así como de las rutas de evacuación, directas y seguras. El Ejecutor implementará charlas de información y realizará simulacros con el personal, sobre las acciones a realizar en caso de sismo.
- La disposición de las puertas y ventanas de toda construcción (campamentos), preferentemente, deben estar dispuestas para que se abran hacia fuera de los ambientes, para facilitar una pronta evacuación en caso de sismo. Las rutas de evacuación deben estar libres de objetos y/o maquinarias que retarden y/o dificulten la pronta salida del personal.

##### Durante la ocurrencia del sismo

- Se deberá instruir al personal de obra y operativo, de tal forma, que durante la ocurrencia del sismo, se mantenga la calma, y la evacuación se disponga de tal manera, que se evite que el personal corra y/o desaten de pánico.
- Si el sismo ocurriese durante la noche, se deberá utilizar linternas, nunca fósforos, velas o encendedores.
- De ser posible, disponer la evacuación del todo personal hacia zonas de

seguridad y fuera de la zona de trabajo.

- Paralización de toda maniobra, en el uso de maquinarias y/o equipos; a fin de evitar accidentes.

Después de la ocurrencia del sismo

- Atención inmediata de las personas accidentadas.
- Retiro de la zona de trabajo, de toda maquinaria y/o equipo que pudiera haber sido averiado y/o afectado.
- Ordenar y disponer que el personal de obra, mantenga la calma, por las posibles réplicas del movimiento telúrico.
- Mantener al personal de obra, en las zonas de seguridad previamente establecidas, por un tiempo prudencial, hasta el cese de las réplicas.

#### 7.11.7 Medidas de Contingencias por Ocurrencia de Incendios

La ocurrencia de incendios se considera básicamente, durante la etapa de ejecución del Proyecto donde es probable la ocurrencia de estos accidentes, por inflamación de combustibles, explosión de balones de gas propano u otros equipos; en tal sentido, se deberán establecer procedimientos sobre las medidas a adoptar y que se describen a continuación:

1. Lineamientos generales en caso de incendios
  - Todo personal del Proyecto deberá conocer los procedimientos para el control de incendios, alarmas, distribuciones de equipo y accesorios para .casos de emergencias, rutas de evacuación y un organigrama de conformación de brigadas.
  - Deberá existir un plano de distribución de los equipos y accesorios contra incendios (extintores), en cada uno de los ambientes del Proyecto (campamento), el que será de conocimiento de todo el personal que labora en él.
  - Dinamizar los programas de capacitación y entrenamiento de campo para todo el personal.
  - Revisión frecuente de la operatividad de los equipos a ser utilizados, así como la difusión de su ubicación, manejo y estado de mantenimiento.
1. Relación de equipos de respuesta al incendio
  - Radios portátiles
  - Cisterna
  - Mangueras
  - Extintores
  - Equipos de iluminación
  - Gafas de seguridad
  - Máscaras antigás
  - Guantes de seguridad
  - Botines de seguridad
  - Equipos y materiales de primeros auxilios
2. Disposición y uso de extintores
  - Los extintores deberán situarse en lugares apropiados y de fácil manipuleo.

- Todo extintor deberá llevar una placa con la información sobre la clase de polvo químico, luego para el cual es apto y contener instrucciones de operación y mantenimiento.
  - Cada extintor será inspeccionado con una frecuencia bimensual, puesto a prueba y mantenimiento, de acuerdo con las recomendaciones del fabricante; asimismo, deberá llevar un rótulo con la fecha de prueba y fecha de vencimiento.
  - Si un extintor es usado, se volverá a llenar inmediatamente; o si es necesario proceder a su reemplazo inmediato.
3. Procedimientos para el control de incendios
- Para apagar un incendio de material común, se debe rociar con agua o usando extintores de tal forma, que se sofoque de inmediato el fuego.
  - Para apagar un incendio de líquidos o gases inflamables, se debe cortar el suministro del producto y sofocar el fuego utilizando extintores de polvo químico seco, espuma o dióxido de carbono, o bien, emplear arena seca o tierra y proceder a enfriar el tanque con agua.
  - Para apagar un incendio eléctrico, se procederá de inmediato a cortar el suministro eléctrico y sofocar el fuego utilizando extintores de polvo químico seco, dióxido de carbono o BCF (bromocloro difluorometano) vaporizable o arena seca o tierra.

## 7.12 PROGRAMA DE CIERRE Y ABANDONO

### 7.12.1 Introducción

Se debe tener en cuenta que en un programa de cierre, toda obra o ejecución de actividades de un Proyecto ocupa un área, la que debe ser restaurada al momento de concluir o cerrar las actividades de ejecución, como una forma de evitar cualquier impacto negativo después de concluida la obra.

Un programa de cierre contempla una restauración ecológica, morfológica y biológica de los recursos naturales afectados, tratando de devolverle la forma que tenía la zona antes de iniciarse el proyecto, en todo caso mejorarla.

### 7.12.2 Objetivo del plan de cierre

El objetivo de este programa es proteger el ambiente frente a los posibles impactos que pudieran presentarse cuando deje de ejecutarse el Proyecto. Asimismo restablecer como mínimo, a las condiciones iniciales, las áreas ocupadas por el Proyecto.

El plan de cierre considera el desmontaje y retiro de equipos, el destino que se daría a las edificaciones y demás obras de ingeniería para un uso beneficioso, el reordenamiento de las superficies y áreas alteradas por esta actividad a fin de restaurar el ambiente. Por lo tanto, el cierre y desmantelamiento de las instalaciones del Proyecto deberá realizarse, en lo posible, sin afectar al medio ambiente de su área de influencia y sobre todo una vez finalizada esta fase dejar el ambiente natural sin alteraciones notables y en lo posible como estaban momentos antes de iniciadas las obras de instalación.

### 7.12.3 Programa de retiro

Este programa deberá de enunciar claramente las metas, desembolsos y cronogramas. Desde el inicio debe quedar claramente que el ambiente será restituido, tanto como sea posible a su estado original.

Entre los objetivos ineludibles a ejecutar están:

- El desmantelamiento y limpieza de todas las áreas utilizadas por el Proyecto.
- El retiro de los residuos sólidos.
- Restauración del ambiente natural.

#### 7.12.4 Acciones a seguir en el plan de cierre

Estas acciones comprenden:

- Capacitación de los receptores para el buen uso de la infraestructura y otras facilidades.
- Concientización de la comunidad o ente que recepcionará los trabajos ejecutados, sobre la necesidad de la conservación del ambiente.

Valoración de activos y pasivos:

- Inventario de implementos, equipos y demás facilidades.
- Selección y contratación de las empresas que se encargarán del desmontaje de equipos y la remoción de obras civiles.
- Selección y contratación de especialistas ambientales, los que se encargarán de evaluar el ambiente natural del área de influencia previo a los inicios del programa de cierre, durante y posterior al mencionado programa y verificar el cumplimiento de las medidas mitigadoras propuestas y si fuera el caso proponer nuevas medidas ante impactos ambientales no previstos.

#### 7.12.5 Acciones de Abandono de Obra

- El Programa de Abandono de Obra se iniciará con la inspección de toda el área comprometida y la evaluación de las obras provisionales y equipos a ser retirados, a fin de preparar un programa de trabajo. Por medio de la recolección de información y el análisis de los datos, se determinarán las tareas que se requieren para retirar del servicio las instalaciones, protegiendo el ambiente, la salud y la seguridad humana durante los trabajos.
- Retirar todos los equipos y residuos de las áreas ocupadas por el Proyecto.
- Remover toda obra civil e instalación de apoyo o provisional que se haya construido, como bases de concreto, escalones u otros.
- Retirar y tratar los suelos que hubieran sido contaminados con residuos de combustible durante las operaciones, y luego restituir el área afectada con suelos o tierras preparadas de características similares a las originales.
- Para comprobar la efectividad de los trabajos se deberá realizar el monitoreo post-abandono, que consistirá en la inspección del área después de la implementación del Programa de Cierre o Abandono de Obra.

### 7.13 PROGRAMA DE INVERSIONES

El Programa de Inversiones para la implementación de los principales programas del Plan de Manejo Ambiental para la etapa de ejecución del Proyecto, asciende a S/. 827,298.57. el mismo que se indica en el Cuadro N° 19

**TESIS DE MAESTRIA: RECUPERACIÓN Y CIERRE DE ÁREAS DEGRADADAS POR RESIDUOS SÓLIDOS EN LAS PAMPAS DE REQUE: ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL- DISTRITO DE REQUE, LAMBAYEQUE 2011**

El Programa de inversiones se ha elaborado para un año, que es el tiempo de ejecución del Proyecto.

El Programa de Inversiones no considera el Programa de Contingencias.

**CUADRO N°23: Presupuesto del Programa de Inversiones para el Plan de Manejo Ambiental**

N°	Conceptos	Unidad	Cant	Costo Unitario	Monto Parcial S /.	Monto Total S /.
<b>1. Programa de Prevención y/o Mitigación para toda la obra</b>						<b>506,698.57</b>
1	Carguio y Transporte de agua	m3	23346.43	19.12	446,348.57	
2	Fumigacion	jomal	1167.00	50.00	58,350.00	
3	Contenedores color p residuos solidos	Unidad	10.00	150.00	1,500.00	
4	Busqueda de roedores muertos	jomal	10	50.00	500.00	
<b>2 Programa de Seguridad</b>						<b>98,500.00</b>
5	Botiquines	Unidad	10.00	100.00	1,000.00	
6	Medicamentos basicos	Global	10.00	500	5,000.00	
7	Alquiler Puesto de Salud Movil	mes	12.00	250.00	3,000.00	
8	Medico	Honorarios	12.00	4,000.00	48,000.00	
9	Enfermera	Honorarios	12.00	3,000.00	36,000.00	
10	Materiales de seguridad Herramientas, Indumentaria, Cercos, vallas, avisos, etc.)	Global	1.00	5,500.00	5,500.00	
<b>3 Programa de Señalización Ambiental</b>						<b>1,000.00</b>
11	Señales de Seguridad Ambiental	Unidad	25	40.00	1,000.00	
<b>4 Programa de Educación y Capacitación Ambiental</b>						<b>57,600.00</b>
12	Charlas Sensibilización Ambiental	Charla	24	2,400.00	57,600.00	
<b>5 Programa de Monitoreo Ambiental</b>						<b>17,000.00</b>
13	Medición de Ruido	Monitoreo	4	1,000.00	4,000.00	
14	Medición de Calidad del Aire	Monitoreo	4	1,000.00	4,000.00	
15	Exámenes sobre enfermedades para el personal	Personas	600	15.00	9,000.00	
<b>6 Programa de cierre y abandono de obra</b>						<b>8,500.00</b>
16	Restauracion de areas ocupadas:Campamento y patio de maquinas	hectatrea	2	2000.00	4,000.00	
17	Profesional ambiental para cierre	Honorarios	1	4500.00	4,500.00	
<b>TOTAL PROGRAMAS S/.</b>						<b>689,298.57</b>
<b>7 SUPERVISION AMBIENTAL</b>						<b>138,000.00</b>
18	Supervisor Ambiental	Honorarios	12	7000.00	84,000.00	
19	Alquiler de Camioneta	mes	12	4500.00	54,000.00	
<b>TOTAL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL S/.</b>						<b>827,298.57</b>

Fuente: El Autor

## 8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 8.1 CONCLUSIONES

8.1.1.-La evaluación de impacto socio-ambiental está hoy plenamente admitida como un importante instrumento preventivo para la preservación de los recursos naturales y la defensa del ambiente. Las evaluaciones de impacto socio-ambiental, previas a la ejecución de actuaciones con incidencias ambientales sobre el entorno, tienen como objetivo principal la incorporación a tales proyectos de las recomendaciones que se puedan derivar de la consideración de los elementos, características y procesos más significativos del medio biofísico y socioeconómico, y facilitar con ello, la decisión acerca de su ejecución. Por tal motivo, el presente Estudio de Impacto Ambiental, determina los impactos ambientales y las medidas correctivas pertinentes a fin de lograr armonizar la ejecución del citado proyecto con la conservación del ambiente.

8.1.2. El presente estudio desarrolla la evaluación del impacto ambiental de la etapa de Ejecución del Proyecto, el que está ubicado en el Km 760 al km 766 en la carretera panamericana norte, en el distrito de Reque, Provincia de Chiclayo y departamento de Lambayeque, en un terreno de 7,174,257.59 m<sup>2</sup>, comprendiendo áreas eriazas, actualmente abandonadas, alteradas, transformadas y contaminadas por la actividad humana, en 2,334,643.37m<sup>2</sup> de residuos sólidos.

8.1.3. Para identificar los impactos ambientales que generaría la ejecución del Proyecto en estudio se han empleado la metodología Check List, determinándose similitudes en los impactos positivos del Proyecto, siendo éstos: cambio del valor de la tierra, educación, generación de empleo e incremento de actividades económicas, demanda de insumos y generación servicios.

Así mismo se han identificado impactos ambientales negativos y son: contaminación del aire por la generación de partículas en suspensión y polvos, generación de gases, movilización de agentes patógenos; generación de ruidos molestos y emanación de malos olores, contaminación del suelo por la generación adicional de residuos sólidos, derrame de combustible y / o lubricantes, entre otros.

8.1.4. Identificados los impactos ambientales potenciales, se procedió a evaluarlos empleando la Metodología de Criterios Relevantes Integrados (MCRI, Buroz, 1994), la cual concluyó que, de los 26 impactos ambientales identificados en la etapa de ejecución del proyecto, 4 tendrían un grado de intensidad severo, estando representados por: generación de partículas en suspensión y polvos, movilización de agentes patógenos; y emanación de

malos olores y afectación a la salud; calificando a los restantes como moderados.

8.1.5. Adicionalmente se ha aplicado la Matriz de Evaluación de Impactos sobre los Factores Ambientales, el cual ha identificado que los mayores impactos positivos del Proyecto durante su etapa de ejecución se evidenciarán en el Factor Socioeconómico, aunque no compensarán los impactos negativos generados en los Factores Biótico y Abiótico, por lo que, se requerirá de la implementación del Plan de Manejo Ambiental a fin de mitigarlos, reducirlos y/o compensarlos.

8.1.6.-El Plan de Manejo Ambiental desarrollado se desagrega en los Programas de Prevención y/o Mitigación, Seguridad, Señalización ambiental, Educación y Capacitación Ambiental, Monitoreo Ambiental, Contingencias, Cierre y Abandono y de Inversiones, los que se ejecutarán en la etapa de ejecución del Proyecto, según corresponda:

- La Señalización Ambiental a implementarse será de tipo informativo y preventivo en torno a la salud y la protección del Ambiente, colocando letreros de advertencia, para los transeúntes o público en general, referentes a las diversas actividades que se realizarán, debiendo ser visibles tanto de día como de noche. El responsable de la aplicación de este programa será el Ente Ejecutor.

-El Programa de Educación y Capacitación Ambiental deberá ser dirigido al personal que laborará en el Proyecto, así como, al público en general, y será de responsabilidad del Ente ejecutor, así como de las instituciones u organismos representativos de los Sectores, que tienen entre sus funciones, velar por la protección del medio natural. Entre ellos, se encuentran, la Municipalidad Provincial de Chiclayo, y el Ministerio de Salud (DIGESA) principalmente.

-El Programa de Seguridad elaborado dicta un conjunto de medidas destinadas a reducir al máximo el número de accidentes y enfermedades profesionales, ofrecer bienestar y seguridad a su personal, así como de los usuarios y público en general, pero recalándose que es responsabilidad de todo el personal que labore o intervenga en el Proyecto, mantener un sistema de trabajo que respete y contribuya a la seguridad del personal, el público en general y a la prevención de daños a las instalaciones, equipos, instrumentos, maquinarias, materiales e insumos.

-El ejecutor y responsable directo del Programa de Monitoreo será el Ejecutor del Proyecto, con la colaboración y supervisión de entidades como: DIGESA, Municipalidad Provincial de Chiclayo, INDECI, etc, siendo su aplicación imprescindible para verificar el cumplimiento de las medidas de mitigación propuestas, permitiendo la emisión de información a las autoridades y entidades pertinentes, respecto a los principales logros y las dificultades encontradas, para analizar y evaluar las medidas correctivas correspondientes.

8.1.7.-De la evaluación de las medidas de mitigación propuestas en el Programa de Prevención y/o Mitigación se obtuvo que éstas son de una

eficacia de Alta a Moderada, lo que permite garantizar que los impactos ambientales negativos identificados del Proyecto lograrían ser controlados y/o minimizados, de allí que se deberá velar por el estricto cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental propuesto, durante la ejecución del Proyecto.

8.1.8.-Identificadas las medidas de prevención y/o mitigación se procedió a elaborar el Programa de Inversiones para la implementación de las medidas propuestas, concluyéndose que el Presupuesto formara parte del Expediente Técnico para la ejecución ambiental del proyecto, el que estará destinado a la prevención y/o mitigación de los impactos ambientales negativos que se generarán, así como para ejecutar los otros programas del Plan de Manejo Ambiental.

Del proceso de identificación, evaluación y valoración de los impactos ambientales negativos que se originarán por la ejecución del Proyecto, se concluye que, implementando el Plan de Manejo Ambiental desarrollado en el presente estudio, ninguno de éstos es de tal significancia, o son limitantes y/o restrictivos para la ejecución del mismo, considerándose entonces que, el Proyecto es ambientalmente viable.

## **8.2 RECOMENDACIONES**

8.2.1. El Estudio de Impacto Ambiental recomienda que las actividades de recuperación y cierre de áreas degradadas, deben realizarse en plena armonía con el Plan de Manejo Ambiental propuesto, de manera que las condiciones ambientales no se alteren en perjuicio del aire, el agua y el suelo y por consiguiente de la salud humana.

8.2.2. Identificado la Movilización de agentes patógenos como uno de los impactos ambientales severos en el componente Abiótico y siendo éste irreversible, se recomienda cumplir la mitigación con el Plan de Manejo Ambiental.

8.2.3.-Se recomienda que el Ejecutor programe una serie de charlas dirigidas a los trabajadores y a los segregadores, especialmente en aspectos que estén relacionados con la afectación a la salud por el manipuleo de los residuos sólidos depositados; con el objetivo de dar a conocer la importancia del proceso de disponerlos adecuadamente a fin de evitar impactos que podrían incidir directamente en la salud de los propios trabajadores, como de terceros.

8.2.4.-Para la construcción de la Obra se recomienda la presencia de la Supervisión Ambiental.

8.2.5.-Se recomienda realizar el seguimiento estricto de la implementación de los Programas establecidos en el PMA

8.2.6.-Las medidas propuestas en el Plan de Manejo Ambiental, deberán ser implementadas a fin de no alterar y/o perturbar más el ecosistema imperante

en el ámbito de influencia del proyecto; para ello se destinarán los recursos presupuestales necesarios.

## 9. ANEXOS:

### 9.1. CALCULOS

Cuadro N° 24:

METRADOS				
	RESIDUOS SOL	AREA DEGRADADA		VOL AGUA
	M3 (*)	M2 (**)	H(m)	m3
AREA 1	1028370.80	1406801.84	0.01	14068.02
AREA 2	175996.80	377971.49	0.01	3779.71
AREA 3	55418.64	159727.24	0.01	1597.27
AREA 4	88.92	3776.12	0.01	37.76
AREA 5	78558.72	254388.22	0.01	2543.88
AREA 6	14964.60	37096.37	0.01	370.96
AREA 7	26990.25	48926.66	0.01	489.27
AREA 8	11856.72	38033.42	0.01	380.33
AREA 9	1400.96	4311.00	0.01	43.11
AREA 10	1259.11	3611.00	0.01	36.11
NUEVOS	260992.00			
<b>TOTAL</b>	<b>1655897.52</b>	<b>2334643.37</b>		<b>23346.43</b>
(*) : DATOS DEL PERFIL		1655897.52		
(**) : DATOS DEL PLANO				

Cuadro N° 25: ANALISIS DE COSTOS UNITARIOS

UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO - EPG							
CLIENTE:	ING. SEGUNDO NESTOR MEJIA SANCHEZ						
<b>ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>							
PARTIDA	CARGUIO Y TRANSPORTE DE AGU/	FECHA		PRECIO BASE:		01/04/2012	
RENDIMIEN	53 M3						
ESPECIFICACION	AGUA PARA REGAR AREA DEGRADA CONTRA POLVO						
CODIGO	DESCRIPCION	UNID	CUADRILLA	CANT	P.UNITAR	P.PARC	P.TOTAL
<b>EQUIPO</b>							
	CAMION CISTERNA2000GL 122HP	HM	1	0.1509	110.00	16.60	
	MOTOBOMBA 4" 12HP PETROLEO	HM	1	0.1509	3.75	0.57	
							17.17
<b>MANO DE OBRA</b>							
	CAPATAZ	HH	0	0.0000	17.24	0.00	
	OFICIAL	HH	1	0.1509	12.91	1.95	
							1.95
<b>HERRAMIENTAS</b>							
	HERRAMIENTAS (%MANO DE OBRA			0	1.95	0.00	0.0000
	<b>COSTO DIRECTO</b>						<b>19.12</b>

Fuente: El Autor



Cuadro N° 28:

DISTANCIA MEDIA PARA EL TRANSPORTE DE AGUA							
UBICACIÓN	PROGRESIVA	LONGITUD Km	DIST. A LA OBRA Km	ACCESO Km	DIST. MEDIA PARCIAL	DIST. MEDIA TOTAL	LONG.X DIST. MEDIA TOTAL
RIO REQUE		8.325	4	0.2	4.16	8.36	69.62
	$\Sigma T =$	8.325					69.62
		Dm =	$\frac{69.62}{8.325}$		Dm =	8.36	km

Fuente: El Autor

## **9.2. PANEL FOTOGRAFICO**



Foto N° 11: Tesista recorriendo áreas impactadas con residuos depositados en el Vertedero de Reque



Foto N° 12: Tesista efectuando levantamiento topográfico en el camino de acceso al área degradada a la altura del km 760 de la carretera panamericana.



Foto N° 13: Se observa la gran cantidad de polvo contaminado que se genera al ingresar un Volquete de la Municipalidad Provincial de Chiclayo al Área Activa del Vertedero de Reque



Foto N° 14: Personal Obrero obteniendo muestras de suelo contaminado por quema de residuos sólidos para ser analizados en Laboratorio de la Universidad Nacional de Trujillo.

- 8.2 ANEXO N° 2: GLOSARIO DE TÉRMINOS.
  - Términos usados en el Estudio de Impacto Ambiental
  - Calidad Ambiental
  - Son las estructuras y los procesos ecológicos que permiten el desarrollo sustentable (o racional), la conservación de la diversidad biológica y el mejoramiento del nivel de vida de la población humana.
  
  - Contaminación Ambiental  
Acción que resulta de la introducción por el hombre, directa o indirectamente en el ambiente, de contaminantes que por su concentración, al superar los patrones ambientales establecidos o por el tiempo de permanencia, hagan que el medio receptor adquiera características diferentes a las originales, perjudiciales o nocivas a la naturaleza o a la salud.
  
  - Contaminante Ambiental  
Toda materia o energía que al incorporarse o actuar en el ambiente, degrada su calidad original a un nivel que es perjudicial para la salud, (el bienestar humano) y los ecosistemas.
  
  - Daño Ambiental  
Deterioro ambiental que se produce como consecuencia de una acción natural o antropogénica.
  
  - Desarrollo Sostenible  
El que conduce al crecimiento económico, a la elevación de la calidad de vida y al bienestar social, sin agotar la base del recurso en que se sustenta, ni deteriorar el medio ambiente o el derecho de las generaciones futuras a utilizarlo para la satisfacción de sus propias necesidades.
  
  - Desperdicio Contaminante

Producto que en condiciones naturales no se descompone o de hacerlo puede contaminar el medio ambiente (plásticos, cartones, latas, gasolina, aceite, etc.).

- Ecosistema

Complejo dinámico de comunidades vegetales, animales y de microorganismos y su medio no viviente que interactúan como una unidad funcional.

- Evaluación Ambiental (Environmental monitoring)

La actividad sistemática, continua y repetitiva, relacionada con la generación de agentes (sean químicos o físicos) en el ambiente (sea ocupacional o ambiente general) a fin de evaluar la exposición y el riesgo que representan para la salud cuando se compara con una referencia apropiada.

- Gestión Ambiental

Gestión ambiental es el conjunto de diligencias conducentes al manejo del sistema ambiental. Dicho de otro modo e incluyendo el concepto de desarrollo sostenible, es la estrategia mediante la cual se organizan las actividades antrópicas que afectan al ambiente, con el fin de lograr una adecuada calidad de vida, previniendo o mitigando los problemas ambientales. La gestión ambiental responde al "como hay que hacer" para conseguir lo planteado por el desarrollo sostenible, es decir, para conseguir un equilibrio adecuado para el desarrollo económico, crecimiento de la población, uso racional de los recursos y protección y conservación del ambiente.

- Hábitat

El lugar donde vive una especie animal o vegetal, porque allí encuentra las condiciones ambientales necesarias para su supervivencia.

- Impacto ambiental.- Cambio, modificación o alteración, repercusión o influencia importante de los elementos del medio ambiente o de las relaciones entre ellos, causados por una o varias acciones cerradas.

Cualquier cambio en el ambiente, sea adverso o beneficioso, resultante

de manera total o parcial de las actividades, productos o servicios de una organización.

Modificación del ambiente ocasionada por la acción del hombre o de la naturaleza.

- Medio ambiente o ambiente.

Sistema conformado por elementos físicos (clima, suelo, agua), biológicos (plantas, animales) y socioeconómicos que interactúan y tienen influencia en el desarrollo de los seres vivos.

Es el entorno vital, la totalidad de las condiciones del medio geográfico, social y cultural que influyen, positiva o negativamente, sobre los organismos vivos.

Empleando la teoría de sistemas, como marco conceptual para aprehender la realidad, el medio ambiente puede conceptuarse como un sistema complejo, dispuesto en el tiempo y en el espacio, con un contexto biofísico, socio-económico cultural y jurídico-institucional, los cuales pueden ser concebidos como subsistemas.

- Mitigación de los Impactos del proyecto

Se basa en la identificación y selección de tecnologías y procesos que permitan prevenir o mitigar los impactos negativos que podrán ocurrir durante el desarrollo del proyecto. Los impactos relacionados con el proyecto deben ser identificados antes de la construcción y operación. En esos casos, los métodos de control y mitigación deben ser elaborados con el diseño del proyecto.

- Monitoreo Ambiental (Environmental Monitoring)

El monitoreo ambiental, consiste en la evaluación periódica, continuada, secuencial, integrada y permanente de la dinámica de las variables ambientales, tanto de orden biofísico (clima, suelo, relieve, agua, vegetación, fauna, etc.), socioeconómico-cultural (niveles de ingreso, tipo de actividad productiva, nivel de tecnología, esperanza de vida, necesidades básicas insatisfechas, recreación, religiosidad, etc.), así como, de orden jurídico-institucional (normas, ética, organizaciones, etc.), con el fin de suministrar información precisa, eficaz, eficiente,

coherente, completa, actualizada e integrada necesaria para la toma de decisiones que consideren, consustancialmente, la conservación o uso sostenible de los recursos naturales y el medio ambiente.

- **Participación Ciudadana**

Mecanismos que aseguren la participación informada de la comunidad y del sector productivo privado en el proceso de calificación de los EIA que se presentan, y previo a su aprobación. Estos mecanismos incluyen entre otros, el acceso libre a la información tanto de la Declaración de Impacto Ambiental (DIA), Estudio de Impacto Ambiental (EIA), Programa de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA), Informe Ambiental y la Audiencia Pública.

- **Plan de Abandono del Área**

Es el conjunto de acciones para abandonar un área o instalación. Este incluirá medidas a adoptarse para evitar efectos adversos al medio ambiente por efecto de los residuos sólidos, líquidos o gaseosos que puedan existir o que puedan aflorar en el corto, mediano y largo plazo.

- **Plan de Cierre**

Medidas que debe adoptar el titular de una determinada actividad, productiva o de servicios antes del cierre de sus operaciones, para evitar efectos adversos al ambiente producidos por los residuos sólidos líquidos y gaseosos que puedan existir o puedan aflorar en el corto, mediano y largo plazo.

- **Plan de Contingencia**

Es aquel plan elaborado para contrarrestar las emergencias tales como incendios, desastres naturales, etc.

- **Plan de Manejo Ambiental (PMA)**

Es el plan operativo que contempla la ejecución de prácticas ambientales, elaboración de medidas de mitigación, prevención de riesgos, de contingencias y la implementación de sistemas de información ambiental para el desarrollo de las unidades operativas o proyectos a fin de cumplir con la legislación ambiental y garantizar que se alcancen estándares que se establezcan.

- **Programa de Monitoreo**

Muestreo sistemático destinado a evaluar la presencia y concentración de contaminantes emitidos o vertidos en el ambiente, efectuado con métodos y técnicas adecuadas al medio en que se realiza el estudio, basados en normas establecidas en protocolos y aprobadas por la autoridad competente.

- **Programa de Seguimiento y Control**

Es el muestreo sistemático y permanente con métodos y tecnología adecuada al medio en que se realiza el programa, para determinar la presencia y concentración de contaminantes emitidos o vertidos en el ambiente con fines de prevención, monitoreo, seguimiento y control y para la verificación del cumplimiento de las metas contenidas en la Declaración de Impacto Ambiental, Estudio de Impacto Ambiental o Programa de Adecuación y Manejo Ambiental y la Legislación Ambiental vigente.

- **Riesgo (Risk)**

Probabilidad de ocurrencia de efectos perjudiciales a la salud, recursos naturales, funciones ambientales, valor paisajístico, turístico, antropológico, histórico o patrimonial, como consecuencia de actividades humanas.

- **8.3 ANEXO N° 3: PLANOS**

• 8.4 ANEXO N° 4: ANALISIS QUIMICO DE SUELOS



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO**

**LABORATORIO DE SERVICIOS A LA COMUNIDAD E INVESTIGACION**

**LASACI**



**RESULTADO DE ANÁLISIS**

SOLICITANTE : ING. SEGUNDO NESTOR MEJÍA SÁNCHEZ

MUESTRA : SUELOS

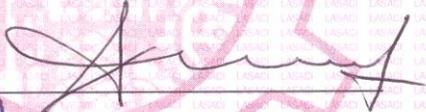
PROCEDENCIA : PAMPAS DE REQUE (BOTADERO)

FECHA DE INGRESO : 10-01-12

MUESTRA PUESTA EN EL LABORATORIO

PARAMETRO	CALICATA - 1	CALICATA - 2
PLOMO, Pb, mg/L	4,75	0,36
CADMIO, Cd, mg/L	0,28	0,04
MERCURIO, Hg, ug/L	4,23	2,02
ARSÉNICO, As, ug/L	0,52	0,49

Trujillo, 17 de enero del 2012



**DR. NOE COSTILLA SANCHEZ**



AGUAS - SUELOS - ALIMENTOS - MINERALES - ACEITE - CARBÓN - CAL

**FACULTAD DE INGENIERIA QUIMICA**

Ciudad Universitaria - Celular 9960633 - 9382141 - Fax 257362 - lasaci\_analisis\_unt@hotmail.com - Trujillo - Peru