

**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL**

**INSTITUTO DE POSTGRADO**

**FACULTAD DE ARQUITECTURA UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL**

**MAESTRIA EN IMPACTOS AMBIENTALES.**

**TESIS DE MAESTRIA:**

**PLAN DE CIERRE PARA LOS BOTADEROS DE BASURA A  
CIELO ABIERTO DEL CANTÓN YAGUACHI - PROVINCIA DEL  
GUAYAS - ECUADOR**

**Autor: ING. CARLOS ESPINOZA ALARCON.**

**Tutor: BLGA. NATALIA MOLINA MOREIRA M.Cs.**

**Guayaquil, Ecuador 2012**

TABLA DE CONTENIDO

Pag.

1.-ANTECEDENTES 1.1-Problema 1.2-Justificación 1.3-Objetivos 1.4 -Hipótesis	3-8
2.-REVISION DE LITERATURA Y MARCO LEGAL 2.1.-Diagnóstico ambiental 2.2.- Acciones que mitiguen los impactos negativos 2.3.- Diseñar un plan de cierre	8-27
3.-METODOLOGIA 3.1-Ubicación 3.2 Materiales y métodos 3.2.1-Diagnostico ambiental e Identificación de Impactos ambientales 3.2.2-Acciones que mitiguen impactos negativos 3.2.4-Diseñar Plan de cierre	27-31
4.-RESULTADOS Y DISCUSIONES 4.1-Diagnostico ambiental e Identificación de Impactos 4.1.1-Diagnostico Ambiental e Identificación de impactos Ambientales 4.2.-Acciones que mitiguen impactos negativos 4.3-Diseñar Plan de cierre	32-149
5.-CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 5.1-Diagnostico ambiental e Identificación de Impactos 5.2.-Acciones que mitiguen impactos negativos 5.3-Diseñar Plan de cierre	150-157
6.-BIBLIOGRAFIA.-	158-160

## 1. ANTECEDENTES.-

### 1.1. Problema

Uno de los principales problemas ambientales que enfrentan el Municipio de Yaguachi en la provincia de Guayas al igual que otros municipios del Ecuador es el manejo y disposición final de los Residuos Sólidos Municipales (RSM), generados en las diversas actividades humanas que se desarrollan en el ámbito doméstico, sitios y servicios públicos, demoliciones, construcciones, establecimientos comerciales y de servicios, así como de residuos industriales.

Los RSM conocidos como “basura”, están compuestos por desechos orgánicos (producto de la elaboración de los alimentos, cortezas vegetales, excedentes de comida y restos de material vegetal y animal), papeles, cartones, restos de madera y otros materiales biodegradables e inorgánicos como: vidrio, plástico, metales y material inerte.

El limitado sistema de recolección de desechos sólidos existente en el cantón Yaguachi, unido a la inadecuada disposición final en botaderos a cielo abierto, ocasionan severos impactos al ambiente y a la salud de los seres humanos, impactos que en muchos casos son irreversibles.

Los basurales a cielo abierto, también conocidos como “**vertederos no controlados**”, son sitios de disposición final de los residuos recolectados, sobre suelos desnudos o zanjas, en predios por lo general alejados de la trama urbana, pero muchas veces al borde de vías o carreteras principales, por la facilidad de acceso que ellos prestan. Presentan una gran variedad de riesgos e impactos ambientales, que no solo pone en peligro la salud de la población y

el medio ambiente, sino que además afectan factores estéticos y económicos, que intervienen en la calidad de vida de los habitantes de su zona de influencia.

Según el censo realizado por el INEC (2010), el cantón Yaguachi cuenta con una población que bordea los 61.000 habitantes y el servicio de recolección de basura alcanza al 51% de los hogares del cantón el resto es eliminado por los propios pobladores en diferentes formas, dentro de las cuales la más usual es la quema o incineración de los desechos, practicándose también su desalojo directamente a los cauces de agua.. Considerando una estimación promedio de generación de RSM cercana a 0,50 Kg/Hab/día, Yaguachi estaría generando alrededor de las 30 Ton. diarias.

La principal actividad agropecuaria de la zona está representada por la siembra del arroz, de la que se genera una importante actividad industrial constituida por las piladoras, encargadas de descascarar la gramínea hasta dejarla apta para el consumo humano, de este proceso se derivan grandes volúmenes de desechos conformados por "el tamo" que se puede reutilizar en granjas avícolas o en jardinería, sin embargo muchas piladoras lo queman generando emisión de gases impactando la calidad del aire que afecta la salud de las personas.

El efecto ambiental más evidente relacionado con el mal manejo de los RSM lo constituye el deterioro estético de las ciudades, así como del paisaje natural, tanto urbano como rural, lo que ocasiona el deterioro de la belleza escénica y con ello la devaluación, tanto de los predios donde se localizan los botaderos de basura como de sus alrededores por las condiciones adversas que ellos provocan, siendo los efectos ambientales más serios, la contaminación del aire, debido a la emisión de gases del efecto invernadero, del suelo y de cuerpos de agua, ocasionada por los vertidos directos de los RSM y por la infiltración en el suelo del lixiviado (producto de la descomposición de la fracción orgánica contenida en los residuos y mezclada muchas veces con otros residuos de origen químico). (<http://www2.ine.gob.mx/publicaciones/libros/344/introd.html>)

La inadecuada localización de vertederos o botaderos de basura, puede ocasionar la erosión de los suelos o impedir la recarga de acuíferos, la proliferación de vectores, dispersión de residuos por el viento, el humo resultante de su quema periódica, la modificación de las características naturales de los drenajes y durante la época de lluvia - la obstrucción de los sistemas de drenaje y alcantarillado y con ello el recrudecimiento de las inundaciones impactan severamente en la calidad del paisaje por lo expuesto los terrenos ubicados en su proximidad resulten de escaso interés y por ende, pierdan significativamente su plusvalía.

## **1.2. Justificación.**

La ejecución de esta tesis se justifica por las siguientes razones: La aplicación de la Constitución Política del Ecuador, en cuanto a DERECHOS:

En el Título II DERECHOS, Capítulo Segundo “Derechos del buen vivir” Sección Segunda “Ambiente sano” **Artículo 14:** indica que se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*. Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados. **Artículo 15:** indica que el estado promoverá, en el sector público y privado, el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto. La soberanía energética no se alcanzará en detrimento de la soberanía alimentaria, ni afectará el derecho al agua. Se prohíbe el desarrollo, producción, tenencia, comercialización, importación, transporte, almacenamiento y uso de armas químicas, biológicas y nucleares, de contaminantes orgánicos persistentes altamente tóxicos, agroquímicos internacionalmente prohibidos, y las tecnologías y agentes biológicos experimentales nocivos y organismos genéticamente modificados perjudiciales para la Salud humana o que atenten contra la soberanía alimentaria o los ecosistemas, así como la introducción de residuos nucleares y Desechos tóxicos al territorio nacional.

En el Título II DERECHOS, Capítulo Sexto “Derechos de libertad”, Artículo 66. Numeral 27 indica que se reconoce y garantiza a las personas el derecho a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado, libre de contaminación y en armonía con la naturaleza. En la sección séptima, de la Salud, del capítulo 2, expresa: “Art. 32.-La salud es un derecho que garantizará el estado, cuya realización se vincula al ejercicio de otros derechos entre ellos el derecho al agua, la alimentación, la educación, la cultura física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que sustenten el buen vivir”. Se declara de interés público y se regulara conforme a la ley: La prevención de la contaminación ambiental, la recuperación de los espacios naturales degradados y los requisitos que para estos fines deberán cumplir las actividades públicas y privadas.

Adicionalmente el Artículo 396 de la constitución señala que el estado adoptará las políticas y medidas oportunas que eviten los impactos ambientales negativos. La responsabilidad por daños ambientales es objetiva. Todo daño al ambiente, además de las sanciones correspondientes, implicará también la obligación de restaurar integralmente los ecosistemas e indemnizar a las personas y comunidades afectadas.

Debido a la falta de un adecuado manejo de los desechos en los sitios de disposición final, la gran mayoría de los desechos plásticos se queman, causando emisiones de dioxinas y furanos al medio ambiente, lo cual está expresamente prohibido, como lo señalan los artículos 4.2.6 y 4.2.8, De las prohibiciones en el manejo de desechos sólidos, del libro IV anexo 6, NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL PARA EL MANEJO Y DISPOSICION FINAL DE DESCHOS SOLIDOS NO PELIGROSOS-TULAS.

El nivel de contaminación de los botaderos existentes es intolerable, la necesidad de promover acciones para disminuir la emisión de gases de efecto invernadero y mitigar los impactos del cambio climático, amerita la ejecución de estudios del cierre de los botaderos que constituyen focos de contaminación con el objeto de recuperar ambiental y socialmente estos sitios.

El Gobierno provincial del Guayas próximamente contará con rellenos sanitarios en cantones de la provincia mediante la conformación de mancomunidades para su manejo. El 5 de Marzo del 2010 realizó los estudios a nivel de prefactibilidad del manejo (recolección, transporte y disposición final) de los desechos sólidos de cada cantón y alternativas técnico- económicas para implementar proyectos sobre la gestión integral de los residuos sólidos.

Estos estudios concluyen que la alternativa más económica es la de construir rellenos sanitarios formando 3 mancomunidades con 18 cantones para gestionar en forma conjunta los residuos sólidos y la gestión individual de los 6 restantes, exceptuando Guayaquil. Proceso que se programó iniciar a mediados del 2011, con financiamiento de la CAF<sup>1</sup>

Dichos estudios indican que la disposición final, como botaderos de basura a cielo abierto o vertederos no controlados que requieren saneamiento, le corresponde realizarlos a cada Municipio.

La presente investigación propone dar una solución técnica ambiental al cierre de los botaderos de basura a cielo abierto que se encuentran en el cantón Yaguachi, previa a la conformación de mancomunidades para el manejo conjunto de rellenos sanitarios entre municipios vecinos que lo realizará el Gobierno Provincial.

En el país existen diversos grados de manejo de desechos sólidos municipales, dependiendo de la población. Así las ciudades grandes a través de su evolución y de estudios profundos sobre la recolección, transportación y destinación final de sus desechos han mejorado todas sus capacidades y han pasado de la era de botaderos a cielo abierto a la era de los rellenos sanitarios.

El Municipio de Yaguachi no cuenta con ningún estudio técnico de cierre de botadero ni ha realizado estudios relacionados con el tema, por lo cual

---

<sup>1</sup> información personal referida por el Ing. Roberto Urquiza Calderón Director de medio Ambiente del Gobierno Provincial del Guayas

realizados los contactos con sus autoridades, se ofreció un total apoyo a su ejecución.

### **1.3.-Objetivos**

#### **1.3.1 Objetivo General.-**

Promover un plan técnico para el cierre de botaderos de basura a cielo abierto con la finalidad de minimizar la contaminación generada al medio ambiente, debido al mal manejo y disposición final de los residuos sólidos, previendo la recuperación Ambiental y la restauración ecológica de las zonas afectadas por esta actividad.

#### **1.3.2. Objetivos Específicos.-**

1. Realizar el diagnóstico ambiental del área de estudio en relación a la gestión de RSM, Identificando los diferentes impactos ambientales y sociales generados por los botaderos de basura a cielo abierto y su cierre.
2. Determinar acciones que mitiguen los impactos negativos a ser dejados por el botadero de basura a cielo abierto.
3. Diseñar un plan de cierre del actual botadero a cielo abierto del Cantón Yaguachi.

### **1.4. Hipótesis**

Identificar y mitigar los impactos generados por los botaderos de basura a cielo abierto disminuirá significativamente la contaminación ambiental.

## **2.- REVISIÓN DE LITERATURA.-**

### **2.1.- Diagnóstico ambiental**

El Diagnostico ambiental esta constituido por un conjunto de estudios, análisis y propuestas de actuación y seguimientos que abarcan el estado ambiental en todo el ámbito territorial local. El Diagnóstico debe incluir: encuestas, caracterización del área de estudio, proyecciones demográficas, estimación de la cantidad de residuos que se generan, caracterización de los residuos, cobertura del servicio, estado de los equipos de recolección, barrido y

disposición final, características de los recursos humanos costo del servicio. (PROARCA, 2003).

La aplicación de metodologías para diagnósticos y caracterización ambiental mediante la utilización de tablas de probabilidad de Contaminación de los elementos del medio, representa el estado de las variables que son susceptibles de ser controladas para permitir el proceso de cierre tal como: contaminación de aguas superficiales, aguas subterráneas, atmosférica, edáfica. (Calvo, 2003)

¿Qué es el Diagnóstico Ambiental participativo?. Es una herramienta de gestión del Desarrollo Sostenible local a través de la cual se identifica y presenta información sobre la situación del medio ambiente y los recursos naturales de una Zona, sobre las interacciones positivas y negativas de los diferentes actores y sectores locales con los principales medios (atmosfera, biodiversidad, bosques, medios urbanos, agua, suelo, residuos). Ésta información junto con las características socioeconómicas y organizativas del Gobierno local constituye la base del análisis colectivo para fijar prioridades y tomar decisiones en pro del desarrollo local Sostenible. (Zamalloa y Díaz, 2005).

#### **Potenciales impactos ambientales:**

Impactos en forma de molestias Públicas.- Los desechos sólidos abandonados constituyen una molestia pública, obstruyen los desagües y drenajes abiertos, invaden los caminos, restan estética al panorama, emiten olores desagradables y polvos irritantes.

Impactos en la Salud Pública.- La salud pública puede ser afectada cuando los desechos sólidos no son correctamente contenidos y recolectados en el ambiente vital y de trabajo. Existe un contacto directo cuando carece de una inadecuada protección los trabajadores de recolección y eliminación. Un botadero a cielo abierto facilita el acceso a los desechos por parte de animales domésticos y consecuentemente, la potencial diseminación de enfermedades y contaminantes químicos a través de la cadena alimenticia. El Polvo llevado desde un botadero abierto por el viento, puede aportar agentes patógenos y materiales peligrosos. Los gases generados durante la biodegradación en un

botadero abierto puede incluir gases orgánicos volátiles, tóxicos y potencialmente cancerígenos. El humo generado por la quema de basura en botaderos abiertos constituye un importante irritante respiratorio y puede hacer que las poblaciones afectadas tengan mucho más susceptibilidad a las enfermedades respiratorias.

Impactos Directos.-La filtración contaminada denominada lixiviación de los desechos sólidos puede pasar a través del suelo no saturado que se halla debajo del depósito, y entrar en aguas subterráneas. El agua superficial puede ser contaminada al recibir el agua subterránea contaminada, o por el aflujo superficial directamente del depósito de desechos sólidos. Las fuentes de degradación de calidad del aire incluyen el humo proveniente de la quema abierta, polvo de una inadecuada contención, recolección y descarga al aire libre. Gases generados por la descomposición de desechos en un botadero a cielo abierto o relleno sanitario.

Problemas de la tierra.- La contaminación más evidente de la tierra es ocasionada por el esparcimiento de la basura por acción del viento y descarga clandestina en áreas abiertas. Ésta contaminación ocasiona un impacto estético, que puede resultar en una disminución del orgullo cívico y pérdida de valor de la propiedad.

Problemas Socioculturales.-Cooperación pública ,al diseñar un sistema de recolección de desechos sólidos,se debe considerar los problemas socioculturales,a fin de maximizar la cooperación pública y así minimizar los costos.[http://es.wikibooks.org/wiki/Impactos\\_ambientales/Recolecci%C3%B3n\\_y\\_eliminci%C3%B3n\\_de\\_basura](http://es.wikibooks.org/wiki/Impactos_ambientales/Recolecci%C3%B3n_y_eliminci%C3%B3n_de_basura)

Los impactos negativos del mal manejo de residuos sólidos en el medio Ambiente son evidentes y conocidos. A continuación se listan los principales: **Atmosféricos** (emisiones de metano y dióxido de carbono y el impacto de estos como gases invernaderos;emision de Dioxinas y furanos producto de la quema no controlada en los basurales).**Suelos y Geomorfología** (Alteración de las propiedades físicas, químicas y de fertilidad, contaminación por presencia de aceites, grasas, metales pesados y ácidos, residuos; activación del proceso erosivo y cambio de topografía, entre otros. **Aguas superficiales y subterráneas** (afectación de la calidad del agua y alteración de las

características hidráulicas. **Bióticos** alteración de la cantidad de biomasa, del tipo de vegetación y fauna. (Terraza, 2009).

La contaminación del aire es actualmente uno de los más graves problemas que enfrentan las ciudades de los países en desarrollo, teniendo impactos negativos sobre la salud pública cuando las concentraciones de los contaminantes alcanzan niveles significativos. En el pasado la quema o incineración fue considerada el método más efectivo para deshacerse de los materiales de desechos, hoy en día debido a la producción masiva de químicos y plásticos, la quema o incineración de desechos, lo convierte en un método de eliminación complejo, costoso y altamente contaminante. (Peralta y Zamora, 2004)

El grave rezago en la disposición final de los residuos sólidos Municipales que existe en México ha provocado la creación de un gran número de tiraderos a cielo abierto, los cuales han operado por décadas. Estos sitios por sus características intrínsecas, no tienen control alguno sobre los subproductos que se generan por la degradación de los RSM que confinan, por lo que los lixiviados y el biogas migran de forma aleatoria; esta migración causa severos daños al ambiente, ya que contaminan el suelo, los mantos acuíferos y la atmosfera, además riesgos a la salud pública. (Cruz, Orta y Sánchez, 2002)

La importancia de los residuos sólidos como causa directa de enfermedades no está bien determinada; sin embargo se les atribuye una incidencia en la transmisión de algunas de ellas. El contacto directo con la basura, proliferación de animales portadores de microorganismos, deterioro del paisaje natural, contaminación de las aguas, contaminación del suelo, del aire, riesgo para el desarrollo social como el estado de salud de la familia del recolector, chamberos, deterioros de sistemas urbanos como tierras agrícolas, zonas de recreación, sitios turísticos, ello afecta a la flora y fauna de la zona. (Carpio, 2010)

La calificación cuantitativa está directamente relacionada con la identificación del origen del Impacto, para ello se consideraron estas prioridades; carácter,

desarrollo, intensidad, magnitud, área de influencia, duración, probabilidad de ocurrencia, las cuales se definen a continuación:

Impactos generados a: Hidrológica, suelo, aire, fauna ,flora, socioeconómico, paisaje (Municipio de la Florida. Colombia, 2009)

La identificación y evaluación de los impactos ambientales de un proyecto se realiza a partir de la comparación entre el escenario original y la proyección de los posibles efectos de las actividades que el proyecto contempla en cada una de sus etapas. Para la calificación de impactos ambientales se utilizaron criterios que permiten dar cumplimiento a las bases generales de medio ambiente considerando parámetros de probabilidad y consecuencia. La ventaja de este mecanismo es de que a la vez de ser manejable se considera como una metodología cuantitativa para todos los componentes evaluados. Para cada impacto ambiental identificado, se deberá determinar la Calificación ambiental en función de la probabilidad de que este ocurra, de sus consecuencias y del factor impacto. La identificación de los impactos del proyecto se lleva a cabo mediante la determinación de interacciones que es posible preveer entre las diversas actividades que se llevarán a cabo, en cada una de sus etapas y los componentes del medio ambiente potencialmente afectados. (Ilustre Municipalidad de Hualaihue Chile, 2008).

### **2.1.1 Marco legal.- Constitución Política del Ecuador**

**En el Título II DERECHOS, Capítulo Segundo “Derechos del buen vivir” Sección Segunda “Ambiente sano”** .Artículo 14 ,indica que se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado,que garantice la sostenibilidad y el buen vivir,sumak kawsay. Capítulo Sexto “Derechos de libertad”,Artículo 66. Numeral 27 indica que se reconoce y garantizara a las personas el derecho a vivlr en un ambiente sano,ecologicamente equilibrado,libre de contaminación y en armonía con la naturaleza.

### **LEY ORGANICA DE SALUD (Ley No. 2006-67)**

Esta Ley deroga al Código de la Salud (Decreto Supremo No. 188, R.O. 158, 8-

## II-71) TÍTULO PRELIMINAR: **CAPÍTULO III, DERECHOS Y DEBERES DE LAS PERSONAS Y DEL ESTADO EN RELACIÓN CON LA SALUD**

**Art. 7.-** Toda persona, sin discriminación por motivo alguno, tiene en relación a la salud, los siguientes derechos: c) Vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado y libre de contaminación.

## **CAPÍTULO II, DE LOS DESECHOS COMUNES, INFECCIOSOS, ESPECIALES Y DE LAS RADIACIONES IONIZANTES Y NO IONIZANTES**

**Art. 97.-** La autoridad sanitaria nacional dictara las normas para el manejo de todo tipo de desechos y residuos que afecten la salud humana;normas que serán de cumplimiento obligatorio para las personas naturales y jurídicas.

**Art. 98.-** La autoridad sanitaria nacional, en coordinación con las entidades públicas o privadas, promoverá programas y campañas de información y educación para el manejo de desechos y residuos.

**Art. 99.-** La autoridad sanitaria nacional , en coordinación con los municipios del país, emitirá los reglamentos, normas y procedimientos técnicos de cumplimiento obligatorio para el manejo adecuado de los desechos infecciosos que generen los establecimientos de servicios de salud, públicos o privados, ambulatorio o de internación, veterinaria y estética.

**Art. 100.-** La recolección, transporte, tratamiento y disposición final de desechos es responsabilidad de los municipios que la realizarán de acuerdo con las leyes, reglamentos y ordenanzas que se dicten para el efecto, con observancia de las normas de bioseguridad y control determinadas por la autoridad sanitaria nacional. El Estado entregará los recursos necesarios para el cumplimiento de lo dispuesto en este artículo.

## **CAPÍTULO III, CALIDAD DEL AIRE Y DE LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA**

**Art. 111.-** La autoridad sanitaria nacional, en coordinación con la autoridad ambiental nacional y otros organismos competentes, dictará las normas técnicas para prevenir y controlar todo tipo de emanaciones que afecten a los sistemas respiratorio, auditivo y visual. Todas las personas naturales y jurídicas deberán cumplir en forma obligatoria dichas normas.

## **CAPÍTULO II: DE LA AUTORIDAD AMBIENTAL**

Art. 23.- La evaluación del impacto ambiental comprenderá:

La estimación de los efectos causados a la población humana, la biodiversidad, el suelo, el aire, el agua el paisaje y la estructura y función de los ecosistemas presentes en el área previsiblemente afectada; Las condiciones de tranquilidad públicas, tales como: ruido, vibraciones, olores, emisiones luminosas, cambios térmicos y cualquier otro perjuicio ambiental derivado de su ejecución; y, **Ley de Aguas** .- Expedida, mediante Decreto Supremo N° 369, de 18-05-72, que regula el “aprovechamiento de las aguas marítimas, superficiales, subterráneas y atmosféricas del territorio nacional, en todos sus estados y formas”. Respecto a la contaminación del recurso esta Ley prohíbe “la contaminación de las aguas que afectan a la salud humana o al desarrollo de la flora y e fauna” Artículo N° 22.

**2.2. Determinar acciones que mitiguen los impactos negativos a ser dejados por el botadero de basura a cielo abierto.**

<b>Impactos Negativos Potenciales</b>	<b>Medidas de Atenuación</b>
Directos	
La basura abandonada obstruye los drenajes abiertos y las alcantarillas	Proporcionar un servicio completo de recolección de basura para el ambiente urbano.
La degradación estética y pérdida del valor de la propiedad a raíz del esparcimiento de basura y basureros clandestinos.	Igual a la anterior
El humo proveniente de la quema de basura abandonada al aire libre	Igual a la anterior
Las poblaciones de vectores de enfermedades (es decir, moscas, ratas, cucarachas) aumentan donde la basura es abandonada o descargada al aire libre.	Igual a la anterior
Polvo y desechos al lado de los caminos, esparcidos por los vehículos recolectores de basura.	Proporcionar vehículos recolectores de basura o lonas enceradas para tapar los vehículos abiertos.
Peligros ocupacionales cuando los desechos médicos no son manejados de manera especial	Separar la recolección de desechos médicos, utilizando vehículos dedicados solamente a ello. Proporcionar un área de descarga separada en el relleno de basura.

<p>Polvo proveniente de las operaciones de carga y descarga en las estaciones de transferencia.</p>	<p>Proporcionar un cerramiento para las áreas de carga y descarga, así como ventilación y filtración del aire.</p>
<p>Pérdida de ingresos para los rebuscadores y pérdida de materias de bajo costo para las industrias, cuando la recuperación de materiales secundarios es obstaculizada.</p>	<p>Diseñar sistemas de recolección, transporte y/o descarga para acomodar la continuidad de la recirculación.  Aumentar la separación y recuperación en la fuente, de materiales secundarios, antes de descargar la basura para su recolección.  Proporcionar capacitación laboral y ayuda en conseguir empleo, para los rebuscadores que pierden su ocupación.</p>
<p>Humo proveniente de la quema abierta de basura en los sitios de eliminación de tierra.</p>	<p>Esparciar y compactar la basura entrante, taparla diariamente con tierra, instalar sistemas de control de gas.</p>
<p>Olores provenientes de los sitios de eliminación en tierra</p>	<p>Igual a la anterior</p>
<p>Contaminación del agua subterránea y/o superficial por la lixiviación de los sistemas de eliminación en tierra.</p>	<p>Ubicar los sistemas de eliminación en tierra donde el suelo que subyace el relleno sea relativamente impermeable y tenga propiedades atenuantes.  Dejar una profundidad adecuada entre el fondo del relleno y el tope del agua subterránea.  Permitir una adecuada distancia horizontal hasta las aguas superficiales más cercanas.</p>
<p>Restricción de usos beneficiosos de las aguas receptoras contaminadas con la lixiviación.</p>	<p>No ubicar un botadero en tierra, arriba de las aguas subterráneas u superficiales cuyo uso podría ser afectado al recibir la contaminación, a menos que la distancia entre el botadero en tierra y el agua receptor sea adecuada para diluir, dispersar o atenuar la contaminación.</p>
<p>Pérdida de vegetación con raíces profundas (p.ej. árboles) debido a los gases del relleno.</p>	<p>Proporcionar sistemas de control del gas en los rellenos.</p>

<b>Indirectos</b>	
Disminución del orgullo cívico y ánimo público cuando la basura degrada visiblemente el ambiente urbano.	Brindar una educación pública para obtener la cooperación del público con los reglamentos ambientales, en relación al esparcimiento de basura y su descarga clandestina. Proporcionar servicios adecuados de recolección y destrucción.
Pérdida del turismo cuando la basura degrada visiblemente el ambiente urbano	Igual a la anterior y proporcionar una limpieza regular de los caminos y ambientales urbanos comúnmente transitados por los turistas.
Conflictos sobre el uso de la tierra cuando las instalaciones para los desechos sólidos no estén bien ubicadas.	Planificar la ubicación de las instalaciones para adecuarse al uso existente y proyectado de la tierra. Proporcionar zonas de protección para minimizar el impacto estético de la instalación. Intentar limitar el tránsito de los camiones al uso de los principales caminos sin urbanización.
Oposición pública a las instalaciones propuestas para los desechos sólidos	Asegurar la operación adecuada de las instalaciones existentes. Realizar una demostración de cómo será operada la instalación propuesta. Efectuar relaciones públicas hacia el comienzo del proceso de planificación de la instalación, incluyendo ayudas visuales que demuestren instalaciones similares en otros lugares.

[http://es.wikibooks.org/wiki/Impactos\\_ambientales/Recolecci%C3%B3n\\_y\\_eliminati%C3%B3n\\_de\\_basura](http://es.wikibooks.org/wiki/Impactos_ambientales/Recolecci%C3%B3n_y_eliminati%C3%B3n_de_basura)

Los impactos ambientales con mayor magnitud e importancia son los siguientes: riesgos de incendios durante la quema de los desechos, acumulación de desechos, vectores de enfermedades, degradación estética, descontento de la población. Como medidas de mitigación contar con salidas de emergencias en los centros de acopios de basura, extintores, contar con normas sanitarias, minimizar la acumulación de desechos, implementar sistema para mantener el orden y limpieza en las instalaciones. (Salas, 2006).

Los impactos ambientales potenciales específicamente son: amenaza a la salud pública, contaminación de aguas freáticas y superficiales, contribuir al efecto invernadero por la degradación anaeróbica convirtiéndose en fuente significativas de metano, Daños a ecosistemas acuáticos contaminación en el aire, ocasionar lesiones a personas y propiedades. Como aspectos de mitigación se debe minimizar la cantidad de desechos, manejarlos de forma adecuada, en lo referente a botaderos abiertos se deben construir drenajes en todo el perímetro de botaderos, minimizar la infiltración de lixiviados, suministrar agua y jabón para que los operarios (chamberos) se laven, si el botadero actual no es seguro se deben invertir recursos para establecer otro nuevo adecuado, construir un botadero controlado o un relleno sanitario. (Bullen, 2010).

### **2.2.1 Marco legal.-**

**En el Título VII REGIMEN DEL BUEN VIVIR, Capítulo Segundo “Biodiversidad y recursos naturales” Sección Primera “Naturaleza y ambiente” Art. 396.-** El Estado adoptará las políticas y medidas oportunas que eviten los impactos ambientales negativos, cuando exista certidumbre de daño. En caso de duda sobre el impacto ambiental de alguna acción u omisión, aunque no exista evidencia científica del daño, el Estado adoptará medidas protectoras eficaces y oportunas.

#### **Convenios internacionales:**

**CONVENCIÓN MARCO DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE CAMBIOS CLIMÁTICOS.-** La Convención sobre el cambio Climático entró en vigencia el 21 de marzo de 1994. Hasta la presente fecha, se han realizado trece Conferencias de las Partes y el Ecuador ha participado en todas las Reuniones de las Partes. La Convención (Artículo 2) se orienta a lograr la estabilización de las concentraciones de gases que producen el efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que pueda evitar una peligrosa interferencia antropogénica en el sistema climático.

**Ley Orgánica de la salud.- CAPÍTULO I, DEL AGUA PARA CONSUMO HUMANO: Art. 96.-** Declárase de prioridad nacional y de utilidad pública, el agua para consumo humano.

Es obligación del Estado, por medio de las municipalidades, proveer a la población de agua potable de calidad, apta para el consumo humano.

Toda persona natural o jurídica tiene la obligación de proteger los acuíferos, las fuentes y cuencas hidrográficas que sirvan para el abastecimiento de agua para consumo humano. Se prohíbe realizar actividades de cualquier tipo, que pongan en riesgo de contaminación las fuentes de captación de agua.

**Ley de Gestión Ambiental.-** Publicada en el Suplemento del Registro Oficial No. 418 del 10 de septiembre de 2004, previo a su actual status de codificada, la expedición de la Ley de Gestión Ambiental (D.L. No. 99-37 del 22 de julio de 1999 R.O. No. 245 del 30 de julio de 1999) normó por primera vez la gestión ambiental del Estado y da una nueva estructuración institucional. Esta Ley trata sobre la prevención y control de la contaminación de los recursos aire, agua y suelos y establece la prohibición de descargar, sin sujetarse a las correspondientes normas técnicas y regulaciones que determine la autoridad ambiental competente que puedan perjudicar o constituir una molestia a la salud y vida humana, la flora, la fauna, los recursos o bienes del Estado o de particulares.

**DE LA PARTICIPACIÓN DE LAS INSTITUCIONES DEL ESTADO.- Art. 12.-** Son obligaciones de las instituciones del Estado del Sistema Descentralizado de Gestión Ambiental en el ejercicio de sus atribuciones y en el ámbito de su competencia, las siguientes: Aplicar los principios establecidos en esta Ley y ejecutar las acciones específicas del medio ambiente y de los recursos naturales; Ejecutar y verificar el cumplimiento de las normas de calidad ambiental, de permisibilidad, fijación de niveles tecnológicos y las que establezca el Ministerio del ramo; Participar en la ejecución de los planes, programas y proyectos aprobados por el Ministerio del ramo; Coordinar con los organismos competentes para expedir y aplicar las normas técnicas necesarias para proteger el medio ambiente con sujeción a las normas legales y reglamentarias vigentes y a los convenios internacionales; Regular y promover

la conservación del medio ambiente y el uso sustentable de los recursos naturales en armonía con el interés social; mantener el patrimonio natural de la Nación, velar por la protección y restauración de la diversidad biológica, garantizar la integridad del patrimonio genérico y la permanencia de los ecosistemas; Promover la participación de la comunidad en la formulación de políticas para la protección del medio ambiente y manejo racional de los recursos naturales; y, Garantizar el acceso de las personas naturales y jurídicas a la información previa a la toma de decisiones de la administración pública, relacionada con la protección del medio ambiente.

**CAPÍTULO III DE LOS MECANISMOS DE PARTICIPACIÓN SOCIAL.-** Art. 29.- Toda persona natural o jurídica tiene derecho a ser informada oportuna y suficientemente sobre cualquier actividad de las instituciones del Estado que conforme al Reglamento de esta Ley, pueda producir impactos ambientales. Para ello podrá formular peticiones y deducir acciones de carácter individual o colectivo ante las autoridades competentes.

**LEY DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL.-** Está ley fue promulgada con codificación 2004-020 en el Registro Oficial N° 418 del 10 de septiembre del 2004

**CAPITULO I: DE LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE.-** Art. 1.- Queda prohibido expeler hacia la atmósfera o descargar en ella, sin sujetarse a las correspondientes normas técnicas y regulaciones, contaminantes que, a juicio de los Ministerios de Salud y del Ambiente, en sus respectivas áreas de competencia, puedan perjudicar la salud y vida humana, la flora, la fauna y los recursos o bienes del estado o de particulares o constituir una molestia. **Art. 10.-** Queda prohibido descargar, sin sujetarse a las correspondientes normas técnicas y regulaciones, cualquier tipo de contaminantes que pueda alterar la calidad del suelo y afectar a la salud humana, la flora, la fauna, los recursos naturales y otros bienes.

**CAPITULO II: DE LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE LAS AGUAS:** Art. 6.- Queda prohibido descargar, sin sujetarse a las

correspondientes normas técnicas y regulaciones, a las redes de alcantarillado, o en las quebradas, acequias, ríos, lagos naturales o artificiales, o en las aguas marítimas, así como infiltrar en terrenos, las aguas residuales que contengan contaminantes que sean nocivos a la salud humana, a la fauna, a la flora y a las propiedades.

### **CAPITULO III: DE LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN**

**DE LOS SUELOS: Art. 10.-** Queda prohibido descargar, sin sujetarse a las correspondientes normas técnicas y regulaciones, cualquier tipo de contaminantes que puedan alterar la calidad del suelo y afectar a la salud humana, la flora, la fauna, los recursos naturales y otros bienes.

### **REGLAMENTOS: PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN**

**AMBIENTAL: Sección I: Planificación: Art. 56.-** Actividades de las Entidades Ambientales de Control: En el caso que un municipio realice por administración directa actividades que pueden potencialmente causar contaminación o sea propietario parcial o total de una empresa cuya actividad puede potencialmente causar contaminación, no podrá ejercer como entidad ambiental de control sobre esa obra y/o actividad. El Consejo Provincial será entonces la entidad ambiental de control si hacia éste se hubiere descentralizado la competencia ambiental. De no ser este el caso la autoridad ambiental sectorial o por recurso con competencia será el regulador de la actividad. Igual regla se aplicará para el caso de los Consejos Provinciales y otras instituciones parte del Sistema Nacional Descentralizado de Gestión Ambiental, evitándose en todo momento los conflictos de interés.

#### **2.3. Diseñar un plan de cierre del actual botadero a cielo abierto del Cantón Yaguachi.**

Considerando la situación actual del vertedero Municipal de la comuna de Quinchao, se estable dentro de los objetivos específicos los siguientes aspectos: Movimiento de tierra, limpieza del entorno, suministro y colocación de material de cobertura, habilitación del sistema de manejo de lixiviados, habilitación de canales de aguas lluvias, habilitación de chimeneas de ventilación pasiva, suministro y colocación de cobertura final, monitoreo

ambiental post-cierre del vertedero. Se clasifican en tres etapas las obras físicas del proyecto: de Saneamiento, operación, cierre y abandono. (Chile. Provincia de Chiloé, 2009)

Definición de acciones correctivas para la Mitigación de Impactos ambientales y sociales en los sitios de disposición final de residuos sólidos: Construcción de un relleno sanitario, educación ambiental y participación comunitarias, instalación de vallas informativas, erradicación de vectores y plagas, recuperación edáfica, recolección de papeles y plásticos, servicio de vigilancia y cerramiento del lugar, plan de monitoreo. (Colombia.Dpto. de Nariño, 2008)

Una vez identificado el botadero a cielo abierto que debe ser cerrado de acuerdo con las políticas ambientales vigentes, se presenta la siguiente alternativa para el cierre del botadero a cielo abierto. Saneamiento del botadero en el sitio, mediante actividades de conformación de celdas, cubrimientos de los residuos dispuestos para reducir la generación de lixiviados, control del agua de escorrentía mediante la construcción de un drenaje perimetral, construcción de drenaje de gases, control de impactos en aguas subterráneas mediante la instalación de un sistema de manejo y/o tratamiento de lixiviados, sistemas de seguimiento y monitoreo, implementación de medidas de seguridad para impedir la entrada al público. (Corporinoquia. Republica de Colombia, 2006)

Antes de rehabilitar, clausurar y/o sanear un sitio de disposición inadecuada (tiradero) se debe tener un buen diagnóstico en lo referente al tipo de basura arrojada, los riesgos potenciales y posibles emisiones al ambiente, requiere de la elaboración de estudios previos de manera tal que se cuente con la información y parámetros básicos para desarrollar el proyecto correspondiente. Se deben contemplar la prevención de: infiltración de aguas pluvial, erosión de la cubierta final, fuga incontrolada de biogases de lixiviados y tratamientos, contaminación de aguas subterráneas, ver posibilidad de utilizarlos como parques o lugares de recreación, tiene que pasar un periodo de estabilización que va de 6 a 10 años. Durante este tiempo tiene que ser controlado y adecuado periódicamente.

Al proyecto de clausura deben incluirse: Recopilación y procesamiento de resultados e informes de estudios previos, Elaboración del diagnóstico

ambiental para establecer medidas de control y mitigación de impactos y riesgos ambientales, establecimiento de alternativas de solución para pepenadores (chamberos), mediante un análisis sociológico; notificación del nuevo sitio de disposición final, eliminación de la fauna nociva.(Hernández y Wehenpohl, 2000).

Se llama cobertura final o capa de sellado, a la necesaria para lograr el sellado definitivo del vertedero luego de haber concluido su vida útil, dicha cobertura tiene la finalidad de asegurar que las emanaciones contaminantes del vertedero no afectan al medio,y que sirva de base para una posible reutilización del sector. La aplicación de la cobertura final, independientemente de cualquiera que sea la zona, se deberá aplicar en capas sucesivas para tratar de cubrir los asentamientos que se produzcan inicialmente. Se propone la colocación de los siguientes extractos de suelos para formar la capa de sellado. Capa de material de cobertura de 40cms.,compactado por lo menos con 3 o 4 pasadas de un rodillo liso de 20 tn.Capac de 20cms. de cobertura vegetal, para permitir sustentar futura vegetación en el área. Por lo tanto el sellado estará conformado por un espesor mínimo de 60 cms.que permitirá reponer el paisaje natural,un excelente cobertura contra las erosiones por lluvias,control de olores,vectores y migración difusa de biogás. Se considerará la habilitación de un canal perimetral definitivo al pie de taludes una vez extendido la capa de sellado; se realizarán sistemas de recolección y acumulación de lixiviados; para el manejo del biogás una vez construída la capa de sellado se procederá a sellar el perímetro de cada chimenea con una capa de suelo compactada manualmente de 30 cms. de espesor y 1 mtrs. de ancho; se realizará la reinserción de las áreas selladas con una cubierta de vegetación básicamente especies herbáceas y arbustivas; se realizarán retiros de infraestructuras para evitar que personas se instalen en forma clandestina, se determinarán puntos de monitoreos ambientales. (Chile. Ilustre Municipalidad de Chaitén,2009)

Para el perfil de clausura y recuperación ambiental del botadero de residuos sólidos de las Pampas de Reque se han identificado los siguientes proyectos posibles sobre la base de la información conocida anteriormente:

**Proyecto alternativo 1.-** Saneamiento del botadero en el sitio, mediante actividades de conformación de celdas múltiples, cubrimiento de los residuos dispuestos para reducir la generación de lixiviados, control de agua de escorrentía mediante la construcción de un drenaje perimetral, construcción de drenaje de gases, control de impactos en aguas subterráneas, sistemas de seguimiento y monitoreo e implementación de medidas de seguridad para impedir la entrada al público, reubicación de los segregadores de la zona, afrontar la solución del pasivo ambiental mediante la arborización.

**Proyecto alternativo 2.-** Saneamiento del botadero en el sitio, mediante actividades como conformación de una mega, cubrimiento de los residuos dispuestos para reducir la generación de lixiviados, control del agua de escorrentía mediante la construcción de un drenaje perimetral, construcción de drenaje de gases, control de impactos en aguas subterráneas, sistemas de seguimiento y monitoreo, medidas de seguridad para impedir la entrada al público, reubicación de los segregadores de la zona, afrontar el pasivo ambiental mediante la arborización.

**Proyecto alternativo 3.-** 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), reubicación de los segregadores de la zona, afrontar el pasivo ambiental mediante la arborización. (M. Pejerrey, Gobierno Provincial de CHICLAYO, 2004)

Para efectuar el cierre técnico del botadero hay que considerar las siguientes medidas de mitigación: Cierre inmediato del botadero una vez que se implante el relleno sanitario en el Aguacate, construcción de un sistema de drenaje para captar el líquido lixiviado generado en el botadero, construcción de una planta de tratamiento del líquido lixiviado, instalación de chimeneas para drenar los gases, integración paisajística, uso de áreas verdes, la zona no debe tener ningún uso por un lapso no menor a 5 años, lapso en que se deberá efectuar un programa de monitoreo ambiental de gases y líquido lixiviado. (Ing. José Vásquez G. M.Sc., 2007).

Es importante suspender el uso del botadero, se realizará un cuerpo de basura similar una pirámide truncada con taludes 2:1 en los lados, la pirámide debe ser

cubierta parcialmente por una geomembrana HHDPE de 0,5 mm para evitar el ingreso de aguas lluvias. Para controlar y permitir la salida de los gases en medio del cuerpo se debe dejar en forma vertical rollos de latillas de caña guadua que llegen a tener un diámetro de 50 cms. y una longitud entre 4 a 5 m. Se recomienda adicionalmente hacer unas pequeñas casetitas de cualquier tipo de cubierta con estructura de caña guadua, para evitar la entrada del agua durante las lluvias.( Paredes, 2008)

La selección de alternativas apropiadas, es el resultado de la identificación de problemas definidos mediante la recopilación de datos, la definición diagnóstica de la línea base de operación y estado actual, y el estudio de las alternativas correctas necesarias para evitar, mitigar o compensar, las acciones cuyo efecto ocasiona un impacto considerable sobre la calidad ambiental en cualquier aspecto: aire, agua, suelo, biodiversidad, resultante de la aplicación de la matriz de impacto. Los criterios básicos de operación actual, que se analizaron fueron en conclusión los siguientes:

Minima o ninguna compactación

Ningún control a la erosión o drenaje en el sitio.

Ningún manejo de lixiviados.

Ningún manejo de gas.

Presencia de vectores y animales.

Olores desagradables.

Basuras presentes en las vías de acceso.

Y de acuerdo a ellos se definieron las siguientes actividades, como indispensables para cumplir con el requerimiento ambiental que supone el plan de cierre del botadero Plazuelas.

Compactación del suelo manteniendo un desnivel que asegure el drenaje y construcción de canales de captación perimetral de aguas lluvias.

Instalación de chimeneas para la adecuación de gases.

Cubrimiento con material de cobertura de textura arcillosa o limo arcillosa, con el fin de permeabilizar.

Recuperación Edáfica y Paisajística.

Control de vectores.

Control de plásticos y papeles.

Control de Incendios.

Control de Gases y olores.

Sistema de tratamiento de lixiviados.

Obras complementarias de protección y control.

(Colombia.Municipio de la Florida-Nariño, 2009)

### **2.3.1 Marco legal.- Constitución Política del Ecuador**

En el **Título II DERECHOS**, Capítulo Segundo “Derechos del buen vivir” Sección Segunda “Ambiente sano” Artículo 15 ,indica que el estado promoverá, en el sector público y privado,el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto.

**En el Título VII REGIMEN DEL BUEN VIVIR, Capítulo Segundo “Biodiversidad y recursos naturales” Sección Primera “Naturaleza y ambiente”** En el numeral 4 del artículo 276 de la Constitución de la República del Ecuador, señala que el régimen de desarrollo tendrá como uno de sus objetivos el de recuperar y conservar la naturaleza y mantener un ambiente sano y sustentable que garantice a las personas y colectividades el acceso equitativo, permanente a la calidad del agua, aire y suelo, y a los beneficios de los recursos del subsuelo y del patrimonio nacional; En el artículo 397, título 7 capítulo segundo, sección primera, ratifica, el derecho individual y colectivo de vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, 2.- establecer mecanismos efectivos de prevención y control de la contaminación ambiental, de recuperación de espacios naturales degradados y de manejo sustentable de los recursos naturales.

### **Convenios Internacionales.-**

**PROTOCOLO DE KYOTO.-** Este protocolo se adoptó en la Tercera Conferencia de las Partes, realizada en Kyoto en diciembre de 1997. El Ecuador ratificó dicho instrumento el 10 de diciembre de 1999, el cual entró en vigor el 16 de febrero de 2005. El objetivo principal de este instrumento internacional es reducir las emisiones de gases que provocan el efecto invernadero en un porcentaje aproximado de un 5%, dentro del periodo que va desde el año 2008 al 2012.

**Ley Orgánica de Régimen Municipal:** Expedida en el Registro Oficial No. 159, en el 5 de Diciembre del 2005, en su parte pertinente estable que:

**TÍTULO I, ENUNCIADOS GENERALES: CAPÍTULO II, DE LOS FINES MUNICIPALES: Art. 14.-** Son funciones primordiales del municipio, sin perjuicio de las demás que le atribuye esta ley, las siguientes: 3a. Recolección, procesamiento o utilización de residuos; **Numeral 16a.-** Prevenir y controlar la contaminación del medio ambiente en coordinación con las entidades afines.

**TÍTULO III, DE LA ADMINISTRACIÓN MUNICIPAL: CAPÍTULO I, DE LAS FUNCIONES DE LA ADMINISTRACIÓN MUNICIPAL:** Sección 2a, De las Funciones: Parágrafo 3o, Servicios Públicos: **Art. 148.-** En materia de servicios públicos a la administración municipal le compete: **m)** Reglamentar la construcción de desagües de las aguas lluvias y servidas y conocer de las solicitudes y permisos para la construcción de las mismas; **j)** Velar por el fiel cumplimiento de las normas legales sobre saneamiento ambiental y especialmente de las que tienen relación con ruidos, olores desagradables, humo, gases tóxicos, polvo atmosférico, emanaciones y demás factores que pueden afectar la salud y bienestar de la población.

**CAPÍTULO II, DE LA ESTRUCTURA ADMINISTRATIVA:** Sección 1a, De los Principios Estructurales: Parágrafo 5o, De la Estructura Administrativa Básica **Art. 168.-** Las Municipalidades de acuerdo a sus posibilidades financieras establecerán unidades de gestión ambiental, que actuarán temporal o permanentemente.

**CODIGO ORGANICO DE ORGANIZACIÓN TERRITORIAL, AUTONOMÍA Y DESCENTRALIZACION (COOTAD).-** (Registro oficial 303 de Octubre del 2010): El literal **d)** **Art. 42** otorga a los gobiernos Autónomos Descentralizados provinciales, la competencia exclusiva de la gestión ambiental provincial; y ,el **Art.136** de la norma ibídem (igual que la referencia anterior) establece que corresponde a los Gobiernos Autónomos Descentralizados Provinciales gobernar, dirigir, ordenar, disponer u organizar la gestión ambiental, la defensoría del ambiente y la naturaleza en el ámbito de su territorio.

**Art. 55** Competencias exclusivas del gobierno autónomo descentralizado Municipal.-Los gobiernos autónomos descentralizados municipales tendrán las siguientes competencias exclusivas sin perjuicios de otras que determine la ley;  
d) Prestar los servicios públicos de agua potable,alcantarillado, depuración de aguas residuales, manejo de desechos sólidos, actividades de saneamiento ambiental y aquellos que establezca la ley;

### **Título III: Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal**

**Art.136.-** Ejercicio de las competencias de gestión ambiental.- De acuerdo con lo dispuesto en la Constitución, el ejercicio de la tutela estatal sobre el ambiente y la corresponsabilidad de la ciudadanía en su preservación, se articulara a través de un sistema nacional descentralizado de gestión ambiental, que tendrá a su cargo la defensoria del ambiente y la naturaleza a través de la gestión concurrente y subsidiaria de las competencias de este sector,con sujeción a las políticas, regulaciones técnicas y control de la autoridad ambiental nacional, de conformidad con lo dispuesto en la ley. Los gobiernos autónomos descentralizados municipales establecerán, en forma progresiva,sistemas de gestión integral de desechos,a fin de eliminar vertidos contaminantes en ríos, lagos, lagunas, quebradas, esteros o mar, aguas residuales provenientes de redes de alcantarillado, público o privado, así como eliminar el vertido en redes de alcantarillado.

### **DE LA PARTICIPACION SOCIAL: Art. 6.- DE LA PARTICIPACION SOCIAL:**

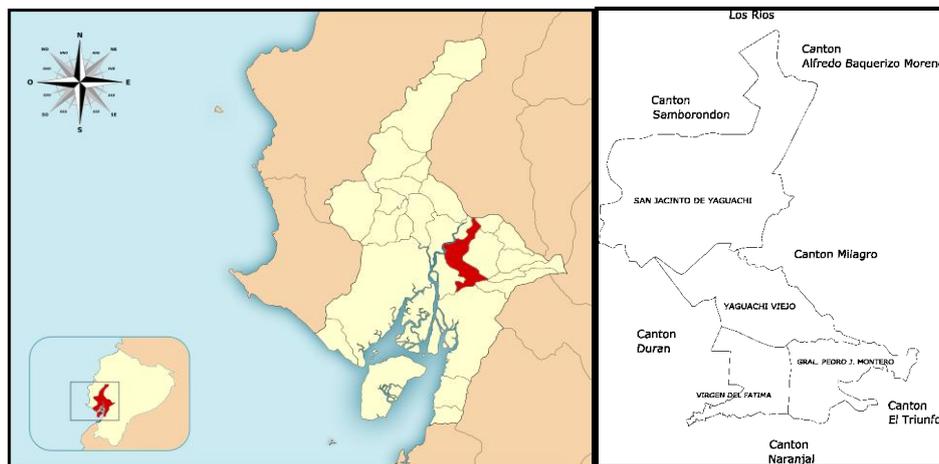
La participación social tiene por objeto el conocimiento, la integración y la iniciativa de la ciudadanía para fortalecer la aplicación de un proceso de evaluación de impacto ambiental y disminuir sus márgenes de riesgo e impacto ambiental.

## **3.- METODOLOGIA.-**

### **3.1. Ubicación:**

El Cantón San Jacinto de Yaguachi de la provincia del Guayas en la región Litoral o Costa de Ecuador, está situado a orillas del río Yaguachi y el carretero Guayaquil – Babahoyo, a 25 Km. de la ciudad de Guayaquil, entre las

coordenadas geográficas UTM (645823.008- 9767372.998), (644847.087 - 9769437.47). Tiene una superficie de 514.6 Km<sup>2</sup>. limita **al Norte:** Cantón Samborondón; **al Sur:** Cantón Naranjal y Cantón El Triunfo; **al Este:** Cantón Milagro, A. Baquerizo Moreno, y Marcelino Maridueña. **al Oeste:** Cantón Duran y el río Babahoyo.



### 3.2 Materiales y Métodos.-

**3.2.1 Realizar el diagnóstico ambiental del área de estudio en relación a la gestión de RSM, Identificando los diferentes impactos ambientales y sociales generados por los botaderos de basura a cielo abierto y su cierre.**

**El diagnóstico Ambiental.-** Se lo realizó para el cantón Yaguachi y áreas de influencia de los botaderos, sobre la base de la información existente y de observación e investigación de campo y contiene: Datos de Población, información proporcionada por el INEC; análisis del actual sistema de recolección de basura y disposición final, el cual contendrá diagnósticos, normativa jurídica, personal, equipos, recursos financieros, disposición final, ubicación de los botaderos, características, cantidad de basura producida, grado de aseo de calles, información proporcionada por el área de higiene ambiental del municipio de Yaguachi y consultas. Encuesta a la población

sobre el conocimiento del sistema de recolección de residuos sólidos, conclusiones y recomendaciones. El diagnóstico tiene información técnica del sector proporcionada por el INAMHI (Instituto Nacional de Meteorología e Hidrológica) de Clima, Temperatura, Precipitación, Humedad, Viento, Heliofanía, evaporación, datos de nubosidad, geología, geomorfología, sismicidad, amenazas sísmicas de la región, hidrología, zonas de riesgos. Aspectos socioeconómicos como estado civil de la población de Yaguachi, tipos de vivienda, servicios básicos, eliminación de basura (información proporcionada por el INEC censo 2010), y aspectos culturales, turísticos y transporte.

La información se obtuvo con la lectura de documentos relacionados con el tema en Internet, también el Diagnóstico contiene estudios de Flora del sector que se realizó en base a una revisión bibliográfica de estudios anteriores de esta área y la metodología “*in Situ*” Técnica de Evaluación Ecológica Rápida (EER) de Fauna con inspecciones de campo, consulta a la población y lectura (Libro Lcdo. Raúl Sanchez. Yaguachi antesala de la Independencia). Se utilizó información técnica disponible de INAMHI, INEC, INOCAR, Municipio de Yaguachi, biblioteca, Literatura específica, recorridos, encuestas y se realizaron pruebas de laboratorio del tipo de suelo. El propósito de esta metodología es la de interpretar correctamente el problema.

Para la identificación y Evaluación de los Impactos Ambientales del proyecto de tesis se realizó una comparación entre el escenario original, como se encuentran actualmente los Botaderos de basura y la proyección de los posibles efectos que generaría el cierre de dichos Botaderos. En este capítulo se procedió a la Identificación, análisis, y valoración de los Impactos asociados a los **“Botaderos de basura ubicados en el cantón Yaguachi”**, y a los generados por el cierre de los mismos. En cuanto a los antecedentes necesarios para la evaluación de Impactos, se tomó en consideración la información contenida en los capítulos del presente estudio como: Diagnóstico Ambiental y la mejor alternativa aplicando el método Multicriterio.

Para la calificación de los Impactos Ambientales se utilizaron criterios que permiten dar cumplimiento a las disposiciones de la Constitución política del

Ecuador Titulo II Derechos capítulo II Artículo 14,15, Titulo II capítulo Sexto Artículo 66. Se elaboraron Matrices Causa-efecto, para la valoración de los impactos se utilizó un análisis matricial definido por las actividades y los componentes ambientales que serán afectados por dichas acciones. Se analizaron las etapas del proyecto cero, esto es dejar las cosas como están y comparar con la afectación del proyecto a través del cierre técnico de los botaderos.

### **3.2.3. Determinar acciones que mitiguen los impactos negativos a ser dejados por el botadero de basura a cielo abierto.**

Las acciones que mitiguen los impactos a ser dejados por los botaderos de basura es contar con el cierre técnico de dichos botaderos. Se utilizó el análisis Multicriterio para obtener la mejor alternativa. Uno de los objetivos de este trabajo de tesis es ponderar la viabilidad de la aplicación del Análisis multicriterio como una herramienta de ayuda a la toma de decisiones ambientales.

Esta evaluación es llevada a cabo mediante una considerable variedad de técnicas y métodos que tiene en común factores objetivos y subjetivos difícilmente separables y que requieren del auxilio de una técnica matemática que pueda conciliar lo cualitativo con lo cuantitativo.

Las alternativas son valoradas desde los aspectos técnicos, ambientales, sociales y económicos. Los criterios utilizados cumplen principalmente con las siguientes características:

Garantiza la calidad de vida

Asegura un acceso continuo a los recursos naturales.

Evita daños permanentes en el ambiente.

La toma de decisiones se han analizado bajo el siguiente esquema (Romero, 1993):

1.-Se establece el conjunto de soluciones factibles del problema, y el no hacerlo.

2.-Partiendo de un cierto criterio, se asocia cada solución o alternativa, un número que representa un grado de deseabilidad que tiene cada alternativa para el centro decisor.

3.-se establece un orden de las soluciones factibles.

4.-Se utiliza Técnicas Matemáticas (promedio de valores, promedio ponderado, método del punto ideal, método de borda) mas o menos sofisticadas, y se procede a buscar entre las soluciones factibles aquella que posee un mayor grado de deseabilidad y esa alternativa es La solución “Optima”.

Se construye la matriz de Alternativas vs. Criterio y colocamos los valores de puntuación que para nuestro caso consideramos que causan mayor o menor impacto técnico, ambiental, social, económico.

Bajo estos parámetros y puntuaciones elegimos la mejor alternativa.

#### **3.2.4. Diseñar un plan de cierre del actual botadero a cielo abierto del Cantón Yaguachi.**

Para elaborar el plan de Cierre se consideraron los elementos y condiciones que nos da el Diagnostico, y el análisis Multicriterio; se adjunta el presupuesto y el cronograma de ejecución.

El Plan de Cierre se enfocó en aquellas actividades que alcancen la mayor valoración dentro de la matriz de Leopold, tratando de mitigarlas o controlarlas con soluciones técnicas apoyándose además en el marco legal vigente. Se consultaron textos, guías ambientales, técnicas sobre cierre y clausura de botaderos a cielo abierto.

#### **4.1B.- Identificación los diferentes impactos ambientales y sociales generados por el botadero de basura a cielo abierto y su cierre.**

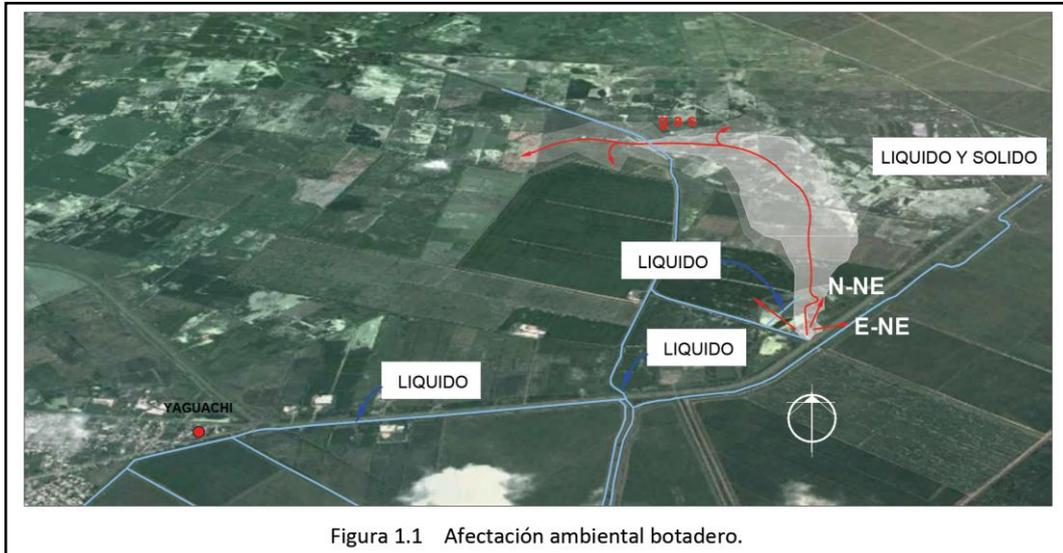


FOTO: Botadero 1



FOTO: Botadero 2

Los botaderos han estado ligados, y siguen estándolo en la actualidad, a múltiples problemas ambientales. La afeción medioambiental de estas instalaciones ha sido ampliamente estudiada y documentada a lo largo de los años, fundamentalmente por la constitución de un riesgo para las poblaciones vecinas (Chofqui *et al.* 2004; Leao *et al.* 2004), y cuyos efectos pueden apreciarse en la figura 1.1 y que se resumen a continuación:



### CONTAMINACIÓN DE LOS RECURSOS HIDRICOS.-

El vertimiento de residuos sólidos sin tratamiento puede contaminar las aguas superficiales o subterráneas usadas para el abastecimiento público, esta

contaminación es causada por los **Lixiviados**, que se puede prolongar durante 20 o 30 años después de su clausura (Robinson,1995; Kjeldsen *et al.*,2002,Jones *et al.*.,2005;Bekaert *et al.*,2002).

El Lixiviado es un efluente líquido liberado por la masa de residuos como resultado de la descomposición de fracciones orgánicas y putrescibles (Jones *et al.* 2005) pudiendo llevar líquidos inmiscibles (p.e. aceites), pequeñas partículas (sólidos suspendidos), microorganismos (p.e. bacterias) y virus (Qasim y Chiang.1994; Environmental Agency.1999 y Jones *et al.* 2005).y acentuados por la percolación del agua debido a las precipitaciones,escorrentia,y la infiltración o entradas de aguas subterráneas (Ince.1998; Omán y Rosqvist. 1999; Wu *et al.* 2004; Wang *et al.* 2002; Fortuna.2002)

La mayor o menor gravedad de la contaminación estará determinada por diversos factores,entre los que se encuentran: composición, cantidad, características del botadero, clima, morfología, permeabilidad, profundidad de la masa del agua,edad del botadero,compactacion y capacidad de absorción del residuo,PH,presencia de microorganismos e inhibidores, método de colocación de los residuos.(Little *et al.* 1993; Antigüedad y Gómez. 1998; Hernández *et al.* 1998; Qasim y Chiang.1994; Jones *et al.*,2005).

Su carga orgánica e inorgánica puede ser muy alta (Leton y Omotsho 2003), con elevados valores en la DBO5, y nutrientes como el nitrógeno y fósforo, por lo que si se vierten sobre **cauces superficiales**,pueden producir la eutrofización de las aguas y la disminución de la concentración de oxígeno disponible por los organismos (Chan *et al.*,2002; Calvo. 2003; Mwinganga y Kansiiima. 2005). La solubilidad química de los residuos es también un factor importante,ya que pueden contener cantidades significativas de arsénico, plomo, y cadmio que los hace potencialmente contaminantes y afectar a su uso (Calvo. 2003; Swash y Monhemius. 2005).

El Lixiviado también puede contaminar las **aguas subterráneas**. Dicha contaminación se puede producir como consecuencia de tres mecanismos (Leao *et al.*,2004;Mato,1999;Isidore *et al.*,2003;Porsani *et al.*,2004) percolación

de aguas de escorrentía superficial o aguas superficiales contaminadas, migración directa de los lixiviados a través del suelo que se encuentran por debajo de la masa de residuos, e intercambio entre acuíferos. Los acuíferos tienen la característica de actuar como sistemas de tratamientos naturales de las emisiones de lixiviados en los botaderos.(Christensen et al.,2000).Existen estudios que muestran problemas de contaminación de aguas subterráneas a mayores distancias de 1000 mtrs.en algunos casos superaron los 3 kms.(Fatta et al.,1997;Abu-Rukah y Al Kofahi,2001)

### **CONTAMINACION ATMOSFERICA.**

Los principales impactos asociados a la contaminación atmosférica son los olores molestos en las proximidades de los sitios de disposición final y la generación de gases asociados a la digestión bacteriana de la materia orgánica, y a la quema.

Los compuestos gaseosos que se encuentran con mas frecuencia en las emisiones desprendidas por la degradación de los residuos son el metano y el dióxido de carbono,pero además existen trazas(pequeñas cantidades) de compuestos orgánicos que pueden causar severos problemas de salud en los seres humanos (Zou et al.,2003);entre ellos se encuentran las Dioxinas y furanos,(Christensen et al.,2000;Eikman 1994;Ruokajarvi et al.,1995),el vinilcloro y el benceno,con efectos cancerigenos(Eikman,1994).

Los gases producidos en los procesos de fermentación que tienen lugar en los vertederos están constituido en su mayoría por el dióxido de carbono y metano (Nastev et al.,2001;Hegde et al.,2003;Fourie y Morris,2003).Este ultimo supone una importante contribución al efecto invernadero debido a su emisión a la atmosfera cuando no es recuperado,donde se oxida parcialmente a CO<sub>2</sub> por la presencia de oxigeno y flora bacteriana metanogénicas en el suelo (Tchobanoglous et al.,1994;Leao et al.,2004).Diferente estudios han mostrado que las emisiones antropogénicas de metano a la atmosfera,debido a la presencia de vertederos,tiene una contribución al efecto invernadero que puede alcanzar el 40% (Granthan et al.,1997).

Los olores desagradables en los vertederos son principalmente el resultado de mezclas complejas de una gran cantidad de compuestos volátiles en pequeñas

concentraciones como metilmercaptano y ácido aminobutírico (Tchobanoglous et al.,1994;Mato,1999;Calvo,2003). Su naturaleza olorosa varía en función de la concentración de estos componentes dentro del gas,la cual dependerá de la composición de los residuos,edad del relleno,etapa en la que se encuentra la descomposición de los residuos,tasa de generación del gas y naturaleza de poblaciones microbianas dentro de la basura,entre otros factores(Young y Parker,1984).

Aunque la mayor parte del metano escapa a la atmósfera,ambos,metano y dióxido de carbono,se han encontrado en concentraciones de hasta el 40% en distancias laterales de hasta 150 m. De los bordes de vertederos sin recubrimientos.En vertederos sin ventilación la extensión de este movimiento lateral varía según las características del material de cobertura y del suelo circundante.Si se escapa el metano incontroladamente,y dado que su peso específico es mayor que la del aire,puede acumularse bajo edificios o en lugares cerrados próximos o dentro del vertedero formando bolsas de gas;estas situaciones causan peligros potenciales de explosiones(EI-Fadel et al.,1997;Puwels et al.,1992;Espinace,1992,Colomer y Gallardo,2005)

Los contaminantes producidos por la quema de la basura pueden transportarse a medianas distancias y con una velocidad promedio de 4 km/hora.

Las personas más expuestas por el contacto directo de la incineración de los desechos sólidos son los recolectores y los chamberos que se dedican a extraer material útil de la basura para comercializarlo posteriormente como medio de subsistencia.

Los contaminantes emitidos por las emisiones de la incineración se depositan y son asimilados por los tejidos de las plantas de cultivo,estas asimilan el 10% de la concentración de Dioxinas y furanos presentes en el suelo.Para los contaminantes transportados por el aire,los mayores índices de exposición corresponden a aquellos cultivos en los que la parte comestible queda expuesta,aunque después de un buen lavado,una cantidad importante entre el 15 y 50% permanece adherida.

## **CONTAMINACION DEL SUELO.**

La descarga y acumulación de residuos en sitios periurbanos, urbanos o rurales producen impactos estéticos, malos olores y polvos irritantes.

Los impactos de los vertederos sobre el suelo pueden concretarse en su destrucción directa mediante arrastre o compactación, dependiendo de la magnitud del impacto de la superficie destruida y de la calidad edáfica de la superficie ocupada. El aumento de concentración de iones y acciones del lixiviado, y la importancia de la concentración de elementos de traza, son indicadores del impacto que causan los vertederos en el suelo (Kim y Lee, 2005); las sales y los elementos traza pueden dar lugar a cambios en el ciclo de nutrientes, en las propiedades físicas del suelo y en los ciclos bioquímicos de estos sistemas (Hernández et al., 1998). Los suelos impermeables son los más apropiados para la existencia de un vertedero perfectamente impermeabilizado, al contrario de otros rocosos que no cumplen estos requisitos (Leton y Omotsho, 2003).

#### **CONTAMINACION SOBRE EL MEDIO ANTROPICO.**

Por otro lado, la degradación ambiental conlleva costos sociales y económicos tales como la devaluación de propiedades cercano al botadero (Edgers et al., 1992; Lee y Jones-Lee, 2004; Leton y Omotosho, 2003), pérdida de turismo, y otros costos asociados, tales como, la salud de los trabajadores y de sus dependientes.

#### **AMENAZAS A LA SALUD DE LA POBLACION.**

El manejo inadecuado de los residuos sólidos puede generar significativos impactos negativos para la salud humana. Los residuos son una fuente de transmisión de enfermedades, ya sea por vía hídrica, por los alimentos contaminados por moscas y otros vectores. Si bien algunas enfermedades no pueden ser atribuidas a la exposición de los seres humanos a los residuos sólidos, el inadecuado manejo de los mismos puede crear condiciones en los hogares que aumentan la susceptibilidad a contraer dichas enfermedades.

Los contaminantes biológicos y químicos de los residuos son transportados por el aire, agua, suelos, y pueden contaminar residencias y alimentos (por ejemplo: carne de cerdo criados en botaderos que transmite cisticercosis) representando riesgos a la salud pública y causando contaminación de los recursos naturales.

La población más expuesta a los riesgos directos son los recolectores y los recicladores que tienen contacto directo con los residuos, muchas veces sin protección adecuada, así como también a las personas que consumen restos de alimentos extraídos de la basura. Los recicladores, y sus familias, que viven en la proximidad de los vaciaderos pueden ser, a su vez, propagadores de enfermedades al entrar en contacto con otras personas.



**Foto:Botadero 1.**

La disposición final de residuos en un vertedero a cielo abierto constituye una amenaza para la salud pública, principalmente por la proliferación de vectores. Que transmiten enfermedades infecciosas causadas por virus, bacterias, hongos, protozoos y algunos helmintos (gusanos parásitos), debido a la presencia de animales como roedores, aves, perros callejeros e insectos (Hontoria y Zamorano, 2000; Tchobanoglous et al., 1994; Glyson, 2003).

El polvo transportado por el viento desde un botadero a cielo abierto puede portar patógenos y materiales peligrosos (Alonso et al., 1993). En estos sitios,

durante la biodegradación o quema de la materia orgánica se generan gases orgánicos volátiles, tóxicos y algunos potencialmente carcinógenos (por ejemplo, bencina y cloruro vinílico), así como subproductos típicos de la biodegradación (metano, sulfuro de hidrógeno y bióxido de carbono).

El humo generado de la quema de basura en vertederos abiertos constituye un importante irritante respiratorio e influye en que las poblaciones expuestas sean mucho más susceptibles a las enfermedades respiratorias.

Los contaminantes del aire ,tanto gaseosos como particulados,pueden tener efectos negativos sobre los pulmones. Las partículas sólidas se pueden impregnar en las paredes de la traquea, bronquios y bronquiolos. La mayoría de estas partículas se eliminan de los pulmones mediante la acción de limpieza de los cilios de los pulmones.

**CUADRO 1. EJEMPLOS DE RESIDUOS PELIGROSOS Y SUS EFECTOS SOBRE LA SALUD HUMANA**

<b>TIPO DE SUSTANCIA</b>	<b>SÍNTOMA / ENFERMEDAD</b>
Bario	Efectos tóxicos en el corazón, vasos sanguíneos y nervios
Cadmio	Acumulación en el hígado, riñones y huesos
Arsénico	Toxicidad crónica o aguda (por acumulación), pérdida de energía y fatiga, cirrosis, dermatitis. Se acumula en los huesos, hígado y riñones.
Compuestos orgánicos	Cancerígeno
Benceno, hidrocarburos	
Insecticidas policíclicos	
Esteres fenólicos	
Cromo	Tumores de pulmón
Mercurio	Vómitos, náuseas, somnolencia, diarrea, afecciones al riñón
Pesticidas organofosforados	Afecciones al cerebro y sistema nervioso
organoclorados ,carbamatos,	
clorofenóxidos,	
Plomo	Anemia. Convulsiones, Inflamaciones

**El Cuadro 1 presenta algunas enfermedades asociadas al manejo inadecuado de la basura.**

La falta de medidas de prevención y control de riesgos, especialmente en la recolección manual de los mismos y debido a las condiciones poco seguras del manejo de la basura, falta de hábitos y condiciones de higiene entre los trabajadores aumenta la incidencia de accidentes y enfermedades asociadas, tales como los cortes por materiales pinzo cortantes, las infecciones y otras enfermedades asociadas a exposición a productos peligrosos y a vectores (Cuadro 2).

**CUADRO 2. ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR VECTORES RELACIONADAS CON RESIDUOS SÓLIDOS**

<b>VECTORES</b>	<b>FORMA DE TRANSMISIÓN</b>	<b>PRINCIPALES ENFERMEDADES</b>
Ratas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A través del mordisco, orina y heces.</li> <li>• A través de las pulgas que viven en el cuerpo de la rata.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peste bubónica</li> <li>• Tifus murino</li> <li>• Leptospirosis</li> <li>•</li> </ul>
Moscas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Por vía mecánica (a través de las alas patas y cuerpo).</li> <li>• A través de la heces y saliva.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fiebre tifoidea</li> <li>• Salmonelosis</li> <li>• Cólera</li> <li>• Amebiasis</li> <li>• Disentería</li> <li>• Giardiasis</li> </ul>
Mosquitos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A través de la picadura del mosquito hembra.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Malaria</li> <li>• Leishmaniosis</li> <li>• Fiebre amarilla</li> <li>• Dengue</li> <li>• Filariosis</li> </ul>
Cucarachas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Por vía mecánica (a través de alas, patas y cuerpo) y por la heces</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fiebre tifoidea</li> <li>• Cólera</li> <li>• Giardiasis</li> </ul>
Cerdos y ganado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Por ingestión de carne contaminada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cisticercosis</li> <li>• Toxoplasmosis</li> <li>• Triquinosis</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teniasis</li> </ul>
Aves	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A través de las heces</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Toxoplasmosis</li> <li>•</li> <li>•</li> <li>•</li> </ul>

## AMENAZAS FLORA Y FAUNA.

Los impactos ambientales directos sobre la flora y fauna se encuentran asociados, a la eliminación de especímenes de flora y la perturbación de la fauna nativa en las áreas de influencia, debido a una inadecuada disposición final de los residuos. Se producen daños a la vegetación y fauna de la zona que pueden ser directos o indirectos, a través de otros componentes del ecosistema como atmósfera, agua y suelo (Gilman et al., 1985; Wong y Yu, 1989; Chan et al., 1991).

## IDENTIFICACION Y EVALUCION DE IMPACTOS AMBIENTALES.-

### INTRODUCCION.-

La identificación y Evaluación de los Impactos Ambientales del proyecto de tesis se realiza a partir de la comparación entre el escenario original, como se encuentran actualmente los Botaderos de basura y la proyección de los posibles efectos que generaría el cierre de dichos Botaderos.

En este capítulo se procede a la Identificación, análisis, y valoración de los Impactos asociados a los **“Botaderos de basura ubicados en el cantón Yaguachi”**, y a los generados por el cierre de los mismos.

En cuanto a los antecedentes necesarios para la evaluación de Impactos, se han tomado en consideración la información contenida en los capítulos anteriores del presente estudio como:

Diagnostico Ambiental y la mejor alternativa aplicando el método Multicriterio.

## METODOLOGIA.-

Para la calificación de los Impactos Ambientales se utilizaron criterios que permiten dar cumplimiento a las disposiciones de la Constitución política del Ecuador Titulo II Derechos capitulo II Articulo 14,15,Titulo II capitulo Sexto Articulo 66.Se elaboraron Matrices Causa-efecto, para la valoración de los impactos se utilizo un análisis matricial definido por las actividades y los componentes ambientales que serán afectados por dichas acciones.

Se analizaron las etapas del proyecto cero, esto es dejar las cosas como están y comparar con la afectación del proyecto a través del cierre técnico de los botaderos.

Se consideran dos parámetros:

Probabilidad

Consecuencia

La ventaja de este mecanismo es que a la vez de ser manejable,se considera como una metodología cuantitativa para todos los componentes evaluados.Los parámetros utilizados son:

**1.- Probabilidad(P):** Califica a la probabilidad de que el impacto ocurra debido a la ejecución de la(s) actividad(es) del proyecto.

### Estimación de la probabilidad de ocurrencia

ESTIMACION DE LA PROBABILIDAD(P) DE OCURRENCIA		
Criterio	Valor	Categoría
Cierto, Ocurrirá necesariamente al desarrollar la actividad	8	Alto
Muy probable	4	Medio
Probable	2	Bajo
Poco Probable	1	Nulo

**2.- Consecuencia (C):** Considera la consecuencia del impacto en caso de ocurrir,los criterios han sido definidos en función del grado de alteración,la extensión,duracion y reversibilidad del impacto Ambiental.

### Estimación de la consecuencia del evento

ESTIMACION DE LA CONSECUENCIA (C) OCURRE EL EVENTO
--

Criterio	Valor	Categoría
Alteración considerable de las condiciones originales del medio Extensión del impacto excede los límites del área de influencia La duración del impacto será permanente El impacto tiene características irreversibles	8	Alto
Alteración moderada de las condiciones originales del medio Extensión del impacto es de influencia regional La duración del impacto será larga El impacto tiene características reversibles en un 50 %	4	Medio
Alteración leve de las condiciones originales del medio Extensión del impacto es de influencia local La duración del impacto será media El impacto tiene características reversibles 70%	2	Bajo
No existe alteración de las condiciones originales del medio Extensión del impacto esta puntualizada en una zona La duración del impacto será temporal El impacto tiene características 100% reversibles	1	Nulo

**3.- Factor del impacto (F) :** Define si la acción o actividad del proyecto es positiva o negativa. El primer caso se asocia a un menor impacto (-), y el segundo caso a un mayor impacto (+).

#### Factor del Impacto

Criterio	Valor
Impacto negativo	1
Impacto positivo	-1

#### CALIFICACION AMBIENTAL.-

Para cada impacto ambiental identificado, se deberá determinar la calificación Ambiental (CA), en función de la probabilidad que este ocurra, de sus consecuencias y del factor del impacto.

Con la aplicación de los criterios de probabilidad de la ocurrencia a cada impacto ambiental identificado, en función de su frecuencia de ocurrencia y de

los criterios de la consecuencia en el ambiente se determina la Calificación Ambiental (CA) de acuerdo a la siguiente ecuación:

$$CA = \text{PROBABILIDAD (P)} \times \text{CONSECUENCIA (C)} \times \text{FACTOR DEL IMPACTO (F)}$$

Obtenido del producto de estos parámetros se clasifican según el grado de significancia, para hacer gestión sobre ellos, clasificando un ranking priorizado según el nivel de criticidad de la calificación ambiental (CA), basado en el siguiente estándar del valor del producto:

#### Valor de criticidad del Impacto

Impacto	Valor de Criticidad
Significativo	32 a 64
Medianamente Significativo	8 a 16
No significativo	1 a 4
Beneficioso	(-)

El valor proporcionado a los impactos Ambientales, se lo puede definir de la siguiente manera:

**Significativo**.- Son de carácter positivo, cuyo valor del impacto es mayor o igual a 32, corresponden a las afecciones de elevada incidencia sobre el factor ambiental, difícil de corregir, de extensión generalizada, con afección de tipo irreversible y duración permanente.

**Medianamente Significativo**.- Son de carácter positivo, cuyo valor del impacto es menor o igual a 16 pero mayor o igual a 8, cuyas características son factibles de corrección, de extensión local, y duración temporal.

**No Significativo**.- Son de carácter positivo, cuyo valor del impacto es menor o igual a 4 pero mayor o igual a 1, pertenecen a esta categoría los impactos capaces plenamente de corrección y por ende compensados durante la ejecución del plan de manejo ambiental, son reversibles de duración esporádica y con influencia puntual.

**Beneficioso.**- Son todos los de caracteres negativos, son beneficios para el proyecto.

Por lo tanto la Matriz de evaluación es la siguiente:

**Matriz de impacto a utilizar en la Evaluación Ambiental**

No.	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	Evaluación					Observaciones
			Probabilidad (P) de Ocurrencia del Impacto Ambiental	Consecuencia (c) de ocurrencia del Impacto Ambiental	Factor del Impacto ( + o -)	Magnitud del Riesgo Ambiental MRA=P*C	Significancia de los aspectos Ambientales	
<b>ETAPA:</b>								
<b>Actividad/Tareas/acciones del proyecto:</b>								
1								
2								
3								
4								

**DETERMINACION DE LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO SUCEPTIBLES DE CAUSAR IMPACTO.-**

La identificación de los impactos del proyecto constituye la primera fase del proceso de evaluación ambientales necesario, determina las actividades del proyecto que por su naturaleza son susceptibles de causar Impactos Ambientales. Además señalar los componentes del medio ambiente físico, biótico, Humano que potencialmente serán afectados como consecuencia de la ejecución del Proyecto.

A continuación se presenta un listado de las etapas y acciones del proyecto para los botaderos de basura como se encuentran actualmente y para el cierre técnico de los mismos el proyecto seleccionado como la mejor alternativa en el análisis multicriterio realizado.

## **ETAPAS Y ACTIVIDADES DEL PROYECTO.-**

### **ETAPA: BOTADEROS DE BASURA A CIELO ABIERTO.-**

Disposición final (descarga)

Tendido

Quema de basura

### **ETAPA: CIERRE DE BOTADEROS.-**

<b>DESCRIPCION</b>
<b>LETREROS INFORMATIVOS.-</b>
Letrero de identificación de la obra 5,4 X 3,60 ml
Letrero de información de la obra 1,2 x 0,80 ml
<b>CONSTRUCCION PIRAMIDE DE DESECHOS SÓLIDOS.-</b>
Excavadora
<b>COLOCACION DE GEOMEMBRANA.-</b>
Geomembrana HDDPE (0,5 mm)
<b>COBERTURA FINAL.-</b>
Relleno y esparcido capa soporte vegetación
<b>REVEGETACION .-</b>
Colecta de plantas seleccionadas
sembrio de plantas seleccionadas
<b>TRATAMIENTO DE GASES.-</b>
Caña guadua
Caseta de caña guadua con cubierta de zinc
<b>CERCO PERIMETRAL.-</b>
Cerco con alambres de púas
Puerta de ingreso
<b>CANAL DE DRENAJE DE AGUA SUPERFICIAL.-</b>
Excavación a mano
<b>MONITOREO AMBIENTAL.-</b>
Muestro y análisis para Monitoreo de Gases
Monitoreo y análisis para monitoreo de lixiviados y agua superficiales

## **DETERMINACION DE LOS COMPONENTES AMBIENTALES.**

Una vez determinadas las actividades del proyecto, que por su naturaleza son susceptibles de causar Impactos, corresponde identificar los componentes ambientales que serán potencialmente afectados por dichas actividades. Estos fueron determinados considerando el diagnostico ambiental y los impactos que

afectan actualmente el área de estudio, y elementos que son afectados por las acciones del proyecto en el saneamiento y cierre de los botaderos.

El listado presentado en la tabla siguiente indica aquellos componentes que potencialmente serían afectados por el proyecto:

### COMPONENTES AMBIENTALES AFECTADOS

MEDIO	COMPONENTE	FACTOR AMBIENTAL
Medio FISICO	AGUA	Calidad de agua superficial
		Calidad de agua Subterránea
	AIRE	Concentración de Material Particulado
		Concentración de gases de combustión
		Niveles de olores molestos
		Niveles de ruido
	SUELO	Contaminación del suelo
Medio BIOTICO	FLORA/FAUNA	Estructura y composición de la vegetación
		Molestias a la fauna
Medio HUMANO	SOCIOECONOMICO	Generador de empleo
	COMUNIDAD	Manejo de los residuos domiciliarios
		Percepción del proyecto
		Salubridad y Riesgo de accidentes laborales
		Cambios en la calidad de vida
		Proliferación de vectores

<b>Medio Perceptual</b>	PAISAJISMO	Alteración del paisaje
-------------------------	------------	------------------------

FUENTE: AUTOR ING. CARLOS ESPINOZA ALARCON

La identificación, tanto de las actividades del proyecto susceptibles de causar impacto, como de los componentes ambientales potencialmente afectados, permite llevar a cabo la evaluación ambiental del proyecto, de acuerdo a la metodología presentada.

## **IDENTIFICACION Y EVALUACION DE LOS IMPACTOS DEL PROYECTO.-**

### **IDENTIFICACION DE IMPACTOS.-**

La identificación de los impactos se lleva a cabo mediante la determinación de interacciones que es posible prever entre las diversas actividades que se llevarán a cabo, en cada una de sus etapas y los componentes del medio ambiente potencialmente afectadas. Los impactos identificados se detallan en la tabla siguiente:

### **IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS Y COMPONENTES AMBIENTALES AFECTADOS**

<b>MEDIO</b>	<b>COMPONENTE</b>	<b>IMPACTO AMBIENTAL</b>
<b>Medio FISICO</b>	AGUA	Alteración de la calidad y curso de agua superficial
		Alteración de la calidad y/o nivel de las aguas subterráneas
	AIRE	Aumento de la concentración de Material Particulado
		Aumento de la concentración de gases de combustión
		Generación de olores molestos
		Aumento de los Niveles de ruido
	SUELO	Alteración de las propiedades físicas del suelo

<b>Medio BIOTICO</b>	FLORA/FAUNA	Estructura y composición de la vegetación
		Composición y hábitat de la fauna
<b>Medio HUMANO</b>	SOCIOECONOMICO	Aumento del nivel de empleo
	COMUNIDAD	Mejoramiento del manejo de los residuos domiciliarios
		Percepción del proyecto
		Aumentos de enfermedades y Riesgo de accidentes laborales
		Mejoramiento de la calidad de vida
		Proliferación de vectores
<b>Medio Perceptual</b>	PAISAJISMO	Alteración de las propiedades paisajísticas

FUENTE: AUTOR ING. CARLOS ESPINOZA ALARCON

### EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL.

A continuación se presenta la evaluación del impacto ambiental de las actividades del proyecto según las etapas:

MATRIZ DE IMPACTO AMBIENTAL: BOTADEROS DE BASURA A CIELO ABIERTO UBICADOS EN EL CANTON YAGUACHI				
No.	ASPECTO	IMPACTO	Evaluación	Observaciones

	AMBIENTAL	AMBIENTAL	Probabilidad (P) de Ocurrencia del Impacto Ambiental	Consecuencia (c) de ocurrencia del Impacto Ambiental	Factor del Impacto ( + o - )	Magnitud del Riesgo Ambiental MRA=PxC	Significancia de los aspectos Ambientales	
<b>ETAPA: Basureros a cielo abierto cantón Yaguachi</b>								
<b>Actividad/Tareas/acciones del proyecto: Disposición final ,tendido,descarga y quema de basura</b>								
1	Aguas superficiales	Alteración de la calidad y/o caudal de las aguas superficiales	4	8	1	32	Significativo	Posibilidad de generación de lixiviados por contacto de aguas lluvias con residuos sin cobertura
2	Aguas subterráneas	Alteración de la calidad	4	4	1	16	Medianamente Significativo	Posibilidad de infiltración de lixiviados por fugas
3	Emisión de Material particulado	Aumento de concentración de Material particulado	2	2	1	4	No Significativo	Material particulado que se expande por causa del viento
4	Emisión de gases de combustión	Aumento de concentración de Gases dioxinas y furanos	8	8	1	64	Significativo	Gases por quema de basura
5	Emisión de gases	Generación de olores molestos	4	4	1	16	Medianamente Significativo	Descomposición aeróbica de los residuos
6	Contaminación del suelo	Alteración de las propiedades físicas del suelo	8	8	1	64	Significativo	Producto de los derrames de lixiviados
7	Flora	Alteración de la estructura y composición de la vegetación	4	4	1	16	Medianamente Significativo	Eliminación de ejemplares
8	Fauna	Alteración de la composición y hábitat de la fauna	4	4	1	16	Medianamente Significativo	Alteración del entorno natural

9	Bienestar Social	Mejoramiento en el sistema de manejo de residuos domiciliarios	8	4	1	32	Significativo	Disposición inadecuada de los residuos
10	Bienestar Social	Aumento de enfermedades	8	4	1	32	Significativo	Alteración de niveles de salud de quienes viven cerca de los botaderos(chamberos)
11	Bienestar Social	Alteración de la calidad de vida	8	4	1	32	Significativo	deterioro de la calidad de vida de quienes viven cerca de los botaderos
12	Bienestar Social	Proliferación de vectores	4	2	1	8	Medianamente Significativo	Aparición de vectores sanitarios en sector de botaderos
13	Paisaje	Alteración de los componentes del paisaje	8	8	1	64	Significativo	Alteración de los componentes naturales del paisaje

396

MATRIZ DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO PLAN DE CIERRE DE BOTADEROS DE BASURA UBICADOS EN EL CANTON YAGUACHI								
No.	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	Evaluación				Significancia de los aspectos Ambientales	Observaciones
			Probabilidad (P) de Ocurrencia del Impacto Ambiental	Consecuencia (c) de ocurrencia del Impacto Ambiental	Factor del Impacto (+ o -)	Magnitud del Riesgo Ambiental MRA=P*C		
<b>ETAPA: Cierre técnico de botaderos cantón Yaguachi</b>								
<b>Actividad/Tareas/acciones del proyecto: Letreros de información</b>								
1	Socioeconómico	aumento del nivel de empleo	4	1	-1	-4	Beneficioso	Contratación de mano de obra
2	Bienestar social	Percepción del proyecto	4	2	-1	-8	Beneficioso	Cierre y recuperación del área
<b>Actividad/Tareas/acciones del proyecto: Construcción de pirámide de Desechos Sólidos.</b>								
3	Emisión de Material particulado	Aumento de concentración de Material particulado	4	1	1	4	No Significativo	Emisión de maquinarias

4	Emisión de gases de combustión	Aumento de concentración de Gases de combustión (CO,NO2)	4	1	1	4	No Significativo	Emisión de maquinarias
5	Generación de ruidos	Aumento de niveles de ruido	4	1	1	4	No Significativo	Aumento de niveles de ruido por operación de maquinarias
6	Paisaje	Alteración de los componentes del paisaje	4	2	-1	-8	Beneficioso	Recuperación del paisaje del sector
7	Socioeconómico	aumento del nivel de empleo	4	1	-1	-4	Beneficioso	Contratación de mano de obra
<b>Actividad/Tareas/acciones del proyecto: Colocación de Geomembrana</b>								
8	Adecuación del Suelo	Alteración de las propiedades físicas del suelo	8	1	-1	-8	Beneficioso	Intercepción del escurrimiento y flujo superficial de las aguas
9	Socioeconómico	aumento del nivel de empleo	4	1	-1	-4	Beneficioso	Contratación de mano de obra
10	Paisaje	Alteración de los componentes del paisaje	4	2	-1	-8	Beneficioso	Recuperación del paisaje del sector
<b>Actividad/Tareas/acciones del proyecto: Cobertura final (Relleno y esparcido capa soporte de vegetación)</b>								
11	Emisión de Material particulado	Aumento de concentración de Material particulado	8	2	1	16	Medianamente Significativo	Emisión de maquinarias
12	Emisión de gases de combustión	Aumento de concentración de Gases de combustión (CO,NO2)	8	1	1	8	Medianamente Significativo	Emisión de maquinarias
13	Generación de ruidos	Aumento de niveles de ruido	8	1	1	8	Medianamente Significativo	Aumento de niveles de ruido por operación de maquinarias
14	Adecuación del Suelo	Alteración de las propiedades físicas del suelo	8	2	1	16	Medianamente Significativo	alteración de las propiedades del suelo
15	Socioeconómico	aumento del nivel de empleo	4	1	-1	-4	Beneficioso	Contratación de mano de obra
16	Paisaje	Alteración de los componentes del paisaje	4	2	-1	-8	Beneficioso	Recuperación del paisaje del sector
<b>Actividad/Tareas/acciones del proyecto: Colecta y siembra de plantas seleccionadas</b>								

17	Flora	Alteración de la estructura y composición de la vegetación	8	8	-1	-64	Beneficioso	Recuperación del área con cubierta vegetal
18	Fauna	Alteración de la composición y hábitat de la fauna	2	4	-1	-8	Beneficioso	Recuperación del área con estructuras similares a las naturales
19	Paisaje	Alteración de los componentes del paisaje	8	8	-1	-64	Beneficioso	Recuperación del área con estructuras similares a las naturales
20	Socioeconómico	aumento del nivel de empleo	4	1	-1	-4	Beneficioso	Contratación de mano de obra
<b>Actividad/Tareas/acciones del proyecto: Tratamiento de gases ,cerco perimetral,canal de drenaje y monitoreo Ambiental</b>								
21	Socioeconómico	aumento del nivel de empleo	4	1	-1	-4	Beneficioso	Contratación de mano de obra
22	Bienestar Social	Mejoramiento en el sistema de manejo de residuos domiciliarios	8	8	-1	-64	Beneficioso	Disposición adecuada de los residuos
23	Bienestar Social	Aumento de enfermedades	8	4	-1	-32	Beneficioso	Recuperación de niveles de salud de quienes viven cerca de los botaderos(chamberos)
24	Bienestar Social	Alteración de la calidad de vida	8	4	-1	-32	Beneficioso	Mejoramiento de la calidad de vida de quienes viven cerca de los botaderos
25	Bienestar Social	Proliferación de vectores	4	2	-1	-8	Beneficioso	Desaparición de vectores en sector de botaderos
26	Paisaje	Alteración de los componentes del paisaje	8	8	-1	-64	Beneficioso	Recuperación del paisaje del sector

-340

## COMPARACION DE RESULTADOS.-

Comparamos los resultados entre el proyecto seleccionado por el análisis Multicriterio y la opción cero ,es decir mantener los botaderos de basura a cielo abierto.

ACTIVIDAD	VALORACION TOTAL DEL IMPACTO
PROYECTO PLAN DE CIERRE DE BOTADEROS DE BASURA UBICADOS EN EL CANTON YAGUACHI	<b>-340</b>
OPCION CERO :BASURERO A CIELO ABIERTO	<b>396</b>

En la opción cero ,todos los componentes ambientales son positivos,siendo los significativos: alteración de la calidad de agua superficial,emision de gases por quema de basura, alteración de las propiedades físicas del suelo y medio humano, disposición inadecuada de residuos, alteración de niveles de salud,deterioro de calidad de vida, alteración de los componentes naturales del paisaje, con una valoración total de 396.

En las opciones de los proyectos seleccionados plan de cierre de botaderos, encontramos componentes ambientales positivos y negativos,siendo los medianamente significativos:emision de material particulado,gases de combustión, generación de ruidos por maquinarias a utilizar.

Los impactos negativos beneficiosos entre los principales tenemos aumento del nivel de empleo,recuperacion del paisaje,mejoramiento de calidad de vida,recuperacion del área de flora y fauna;con una puntuación de -340 .

De esta forma podemos concluir que los proyectos elegidos por el análisis multicriterio ,cierre del botadero, es la alternativa optima puesto que presenta resultados satisfactorios al medio ambiente.

#### **4.2. Determinar acciones que mitiguen los impactos negativos a ser dejados por el botadero de basura a cielo abierto.**

La exposición al medio ambiente del lixiviado es considerada una fuente potencial de contaminación para los suelos,aguas superficiales y subterráneas, si no se recogen,tratan y disponen de manera adecuada.(Cortijo et al.,2007).

La Bibliografía consultada nos muestra diferentes recomendaciones destinadas a orientar en el diseño de los sistemas de drenaje de Lixiviados,almacenamiento y tratamiento( Guia de buenas practicas en la Ingeniería de vertederos,1994;Quasim y Chiang,1994; Tchobanoglous,1998;Kiely,1999; Domínguez,2000;Glysson,2003;Gálvez et al.,2005).

Como aspectos de mitigación se debe minimizar la cantidad de desechos,manejarlos de forma adecuada,en lo referente a botaderos abiertos se deben construir drenajes en todo el perímetro de botaderos,minimizar la infiltración de lixiviados,suministrar agua y jabón para que los operarios (chamberos)se laven,si el botadero actual no es seguro se deben invertir recursos para establecer otro nuevo adecuado,contruir un botadero controlado o un relleno sanitario.(Victor Bullen, 2010).

Una de las principales acciones para mitigar los impactos negativos de los botaderos es de contar con el el cierre técnico de los mismos.

Se utilizo el análisis Multicriterio para obtener la mejor alternativa.

## **ANALISIS DE ALTERNATIVAS PARA EL CIERRE DE BOTADEROS.-**

El objeto de presente documento es plantear las diversas alternativas posibles para el cierre de los botaderos de basura a cielo abierto en el cantón Yaguachi, desde un punto de vista técnico, ambiental, económico y social.

El planteamiento de alternativas contendrá la definición de opciones técnicas viables para los diferentes componentes operativos del sistema y la

identificación de un modelo de gestión aplicable. Las alternativas que se plantean consideraran:

Ser un sistema efectivo.

Ser sustentable económicamente para la municipalidad.

Ser ambiental y socialmente aceptable.

Se estimaran costo de inversión para efecto de su evaluación.

Dentro de las alternativas si incluirá la alternativa "Cero" es decir dejando los botaderos tal como están.

### **ALTERNATIVA CERO.-**

Es la alternativa de no ejecución o no intervención en el proyecto ,es decir dejar a los botaderos como están. Lo que nos daría los siguientes inconvenientes:

Emisión de partículas y polvos.

Malos olores por descomposición de los desechos, principalmente orgánicos.

Emisiones de gases a la atmosfera, como el Metano, Dioxido de carbono, etc.

Contaminación de las aguas superficiales y subterráneas. (Lixiviados)

Enfermedades a la salud, como gastrointestinales, en la piel y respiratorias.

Alteración del paisaje.

Generación de vectores.

Contaminación del suelo.

### **ALTERNATIVA 1.-**

Saneamiento de los botaderos en el sitio, mediante actividades como conformación de celdas múltiples, cubrimiento de los residuos dispuestos para reducir la generación de lixiviados, control de agua de escorrentía mediante la construcción de un drenaje perimetral, construcción de drenaje de gases, control de los impactos en las aguas subterráneas mediante la instalación de sistemas de manejo y/o tratamiento de lixiviados, sistemas de seguimiento y monitoreo e implantación de medidas de seguridad para impedir la entrada al público, entre otros. Los beneficios de esta alternativa sería:

Recuperación ecológica y ambiental.

Cierre e impermeabilización de los botaderos a cielo abierto ubicados en el cantón Yaguachi con celdas múltiples.

Monitoreo en la zona con parámetros de calidad del aire.

Cese de la producción de gases y de olores.

Reubicación de los chamberos de la zona.

Afrontar la solución del pasivo ambiental mediante la arborización.

**PRESUPUESTO REFERENCIAL**

**OBRA: PLAN DE CIERRE DE BOTADEROS UBICADOS EN EL CANTON YAGUACHI  
ALTERNATIVA 1**

RUBRO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	<b>OBRAS PROVISIONALES.-</b>				
1.1	Campamento provisional de obra	M2	30,00	\$ 30,00	\$ 900,00
1.2	Letrero de identificación de la obra 5,4 X 3,60 ml	GL	1,00	\$ 1.200,00	\$ 1.200,00
1.3	Letrero de información de la obra 1,2 x 0,80 ml	GL	2,00	\$ 115,00	\$ 230,00
2	<b>TRABAJOS PRELIMINARES.-</b>				
2.1	Trazado y replanteo	M2	18.300,00	\$ 0,40	\$ 7.320,00
3	<b>MOVIMIENTOS DE DE TIERRAS.-</b>				
3.1	Excavación y desalojo	M3	27.450,00	\$ 3,80	\$ 104.310,00
3.2	Nivelacion y compactación de terreno	M2	18.300,00	\$ 1,20	\$ 21.960,00
4	<b>IMPERMEABILIZACION.-</b>				
4.1	Impermeabilización con arcilla	M2	18.300,00	\$ 5,40	\$ 98.820,00
5	<b>TRANSPORTE DE RESIDUOS.-</b>				
5.1	Traslados de residuos de botaderos 10 kms.	M3	9.150,00	\$ 3,00	\$ 27.450,00
6	<b>CONSTRUCCION DE CELDAS DIARIAS.-</b>				
6.1	Descarga de residuos sólidos	M3	9.150,00	\$ 0,15	\$ 1.372,50
6.2	Esparcido de residuos	M3	9.150,00	\$ 0,80	\$ 7.320,00
6.3	Compactación de residuos E= 0,60 mtrs.	M3	9.150,00	\$ 1,00	\$ 9.150,00
7	<b>COBERTURAS DE CELDAS DIARIAS.-</b>				
7.1	Traslado y esparcido de material	M3	10.980,00	\$ 4,60	\$ 50.508,00
7.2	Compactación de material de cobertura	M3	10.980,00	\$ 2,00	\$ 21.960,00
8	<b>COBERTURA FINAL.-</b>				
8.1	Relleno compactado capa impermeable	M3	10.980,00	\$ 4,70	\$ 51.606,00
8.2	Relleno y esparcido capa soporte vegetación	M3	1.280,00	\$ 12,00	\$ 15.360,00
9	<b>CHIMENEA PARA QUEMA DE GASES.-</b>				
9.1	Acabado de chimenea para quema de gases	UD	12,00	\$ 340,00	\$ 4.080,00
10	<b>TRATAMIENTO DE GASES.-</b>				
10.1	Fabricación de instalación de chimenea(inc. Empedrado)	ML	18,00	\$ 45,00	\$ 810,00

11	<b>TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS.-</b>				
11.1	Dren secundario	ML	380,00	\$ 30,00	\$ 11.400,00
11.2	Bombeo de lixiviados	M3	10,00	\$ 0,80	\$ 8,00
11.3	Manguera para bombeo	ML	20,00	\$ 25,70	\$ 514,00
12	<b>CANAL DE DRENAJE DE AGUA SUPERFICIAL.-</b>				
12.1	Excavación a mano	M3	280,00	\$ 14,00	\$ 3.920,00
12.2	Hormigón F`C= 180 k/cm2	M3	140,00	\$ 220,00	\$ 30.800,00
13	<b>REVEGETACION Y BARRERA SANITARIA.-</b>				
13.1	Colecta de plantas seleccionadas	UD	3.600,00	\$ 2,20	\$ 7.920,00
13.2	sembrio de plantas seleccionadas	UD	3.600,00	\$ 0,80	\$ 2.880,00
14	<b>CERCO PERIMETRAL.-</b>				
14.1	Cerco con alambres de púas	ML	850,00	\$ 7,00	\$ 5.950,00
	<b>POST CLAUSURA.-</b>				
15	<b>MANTENIMIENTO DE CANALES PARA AGUAS DE LLUVIA.-</b>				
15.1	Excavación a mano	M3	140,00	\$ 14,00	\$ 1.960,00
16	<b>MANTENIMIENTO DE COBERTURA FINAL Y REVEGETACION.-</b>				
16.1	Relleno compactado capa impermeable	M3	2.196,00	\$ 4,70	\$ 10.321,20
16.2	Relleno y esparcido capa soporte vegetación	M3	366,00	\$ 15,00	\$ 5.490,00
16.3	Colectas de plantas seleccionadas	UD	1.080,00	\$ 2,20	\$ 2.376,00
16.4	Sembrio de plantas seleccionadas	UD	1.080,00	\$ 0,80	\$ 864,00
17	<b>MANTENIMIENTO DE CERCO PERIMETRAL.-</b>				
17.1	Mantenimiento de cerco de alambres de púas	GL	1,00	\$ 1.200,00	\$ 1.200,00
				<b>TOTAL.....</b>	<b>\$ 509.959,70</b>

## ALTERNATIVA 2.-

Para el caso de los botaderos ubicados en san jacinto de Yaguachi (1) y Virgen de Fátima(2) ,se recuperara la afectación ambiental de la siguiente manera: se recogerá la basura y se construirá un cuerpo similar a una pirámide truncada ,la cual sera cubierta con una geomembrana HHDPE de 0.5 mm ,se controlara la salida de los gases colocando rollos de caña guadua y en la parte superior se construirá pequeñas casetas cubierta para evitar la entrada del agua lluvia.se realizaran drenajes superficiales,se colocaran árboles para mejorar el paisaje y se construirá un cerramiento perimetral para evitar el ingreso de personas,chamberos o animales.

Los beneficios de esta alternativa serian:

Recuperación ecológica y ambiental.

Cese de la producción de gases y de olores.

Reubicación de los chamberos de la zona.

Afrontar la solución del pasivo ambiental mediante la arborización.

**PRESUPUESTO REFERENCIAL**

**OBRA: PLAN DE CIERRE DE BOTADERO 1 (UBICADO A 3KMS. DE SAN JACINTO DE YAGUACHI)**

**ALTERNATIVA 2**

RUBRO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	<b>LETREROS INFORMATIVOS.-</b>				
1.2	Letrero de identificación de la obra 5,4 X 3,60 ml	GL	1,00	\$ 1.200,00	\$ 1.200,00
1.3	Letrero de información de la obra 1,2 x 0,80 ml	GL	2,00	\$ 115,00	\$ 230,00
2	<b>CONSTRUCCION PIRAMIDE DE DESECHOS SÓLIDOS.-</b>				
2.1	Excavadora	horas	24,00	\$ 50,00	\$ 1.200,00
3	<b>COLOCACION DE GEOMEMBRANA.-</b>				
3.1	Geomembrana HDDPE (0,5 mm)	M2	3.600,00	\$ 5,00	\$ 18.000,00
4	<b>COBERTURA FINAL.-</b>				
4.1	Relleno y esparcido capa soporte vegetación(material arcilloso)	M3	1.450,00	\$ 9,00	\$ 13.050,00
5	<b>REVEGETACION .-</b>				
5.1	Colecta de plantas seleccionadas	UD	580,00	\$ 2,20	\$ 1.276,00
5.2	sembrio de plantas seleccionadas	UD	580,00	\$ 0,80	\$ 464,00
6	<b>TRATAMIENTO DE GASES.-</b>				
6.1	Caña guadua	UD	12,00	\$ 3,00	\$ 36,00
6.2	Caseta de caña guadua con cubierta de zinc	GL	4,00	\$ 40,00	\$ 160,00
7	<b>CERCO PERIMETRAL.-</b>				
7.1	Cerco con alambres de púas	ML	360,00	\$ 7,00	\$ 2.520,00
7.2	Puerta de ingreso	ud	1,00	\$ 80,00	\$ 80,00
8	<b>CANAL DE DRENAJE DE AGUA SUPERFICIAL.-</b>				
8.1	Excavación a mano	M3	32,00	\$ 14,00	\$ 448,00
				<b>TOTAL.....</b>	<b>\$ 38.664,00</b>

**PRESUPUESTO REFERENCIAL**

**OBRA: PLAN DE CIERRE DEL BOTADERO 2 (UBICADO 4 KMS. DE V. DE FATIMA VIA NARANJAL)**

**ALTERNATIVA 2**

RUBRO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	<b>LETREROS INFORMATIVOS.-</b>				
1.2	Letrero de identificación de la obra 5,4 X 3,60 ml	GL	1,00	\$ 1.200,00	\$ 1.200,00
1.3	Letrero de información de la obra 1,2 x 0,80 ml	GL	2,00	\$ 115,00	\$ 230,00
2	<b>CONSTRUCCION PIRAMIDE DE DESECHOS SÓLIDOS.-</b>				
2.1	Excavadora	horas	24,00	\$ 50,00	\$ 1.200,00
3	<b>COLOCACION DE GEOMEMBRANA.-</b>				
3.1	Geomembrana HHDPE (0,5 mm)	M2	5.500,00	\$ 5,00	\$ 27.500,00
4	<b>COBERTURA FINAL.-</b>				
4.1	Relleno y esparcido capa soporte vegetación(material arcilloso)	M3	2.200,00	\$ 9,00	\$ 19.800,00
5	<b>REVEGETACION .-</b>				
5.1	Colecta de plantas seleccionadas	UD	820,00	\$ 2,20	\$ 1.804,00
5.2	sembrio de plantas seleccionadas	UD	820,00	\$ 0,80	\$ 656,00
6	<b>TRATAMIENTO DE GASES.-</b>				
6.1	Caña guadua	UD	12,00	\$ 3,00	\$ 36,00
6.2	Caseta de caña guadua con cubierta de zinc	GL	4,00	\$ 40,00	\$ 160,00
7	<b>CERCO PERIMETRAL.-</b>				
7.1	Cerco con alambres de púas	ML	400,00	\$ 7,00	\$ 2.800,00
7.2	Puerta de ingreso	ud	1,00	\$ 80,00	\$ 80,00
8	<b>CANAL DE DRENAJE DE AGUA SUPERFICIAL.-</b>				
8.1	Excavación a mano	M3	32,00	\$ 14,00	\$ 448,00
				<b>TOTAL.....</b>	<b>\$ 55.914,00</b>

**TOTAL BOTADEROS 1 y 2**

.....

**\$ 94.578,00**

## **APLICACIÓN DEL ANALISIS MULTICRITERIO.-**

Uno de los objetivos de este trabajo de tesis es ponderar la viabilidad de la aplicación del Análisis multicriterio como una herramienta de ayuda a la toma de decisiones ambientales.

Esta evaluación es llevada a cabo mediante una considerable variedad de técnicas y métodos que tiene en común factores objetivos y subjetivos difícilmente separables y que requieren del auxilio de una técnica matemática que pueda conciliar lo cualitativo con lo cuantitativo.

La aplicación del análisis multicriterio y la lógica difusa a la Evaluación de Impacto Ambiental, actualiza y mejora el uso de métodos clásicos, con la

ventaja que permite manejar simultáneamente información Cualitativa y Cuantitativa, proporcionadas por la teoría de conjuntos difusos, que ha demostrado en otras áreas del conocimiento una mejor aproximación a la realidad y que las decisiones se toman en función de una amplia gama de posibilidades y criterios en ocasiones contradictorias o en conflictos, todos igualmente válidos, en espera como resultado un instrumento imparcial y justo que coincide los diversos puntos de vista o criterios de tal forma que las partes y los intereses políticos, económicos, ambiental, social, técnico, etc. Encuentren un punto de convergencia que facilite la elaboración de una opinión, juicio técnico reconocido por los interesados en la decisión de ejecutar o no un proyecto que tenga incidencia y origine una transformación del medio natural, medio físico o del bienestar de sus habitantes.

#### **CALIFICACION DE CADA ALTERNATIVA.-**

Las 3 alternativas son valoradas desde los aspectos técnicos, ambientales, sociales y económicos.

Los criterios utilizados cumplen principalmente con las siguientes características:

Garantiza la calidad de vida

Asegura un acceso continuo a los recursos naturales.

Evita daños permanentes en el ambiente.

La toma de decisiones se han analizado bajo el siguiente esquema (Romero, 1993).

1.-Se establece el conjunto de soluciones factibles del problema, y el no hacerlo.

2.-Partiendo de un cierto criterio, se asocia cada solución o alternativa, un número que representa un grado de deseabilidad que tiene cada alternativa para el centro decisor.

3.-se establece un orden de las soluciones factibles.

4.-se utiliza Técnicas Matemáticas más o menos sofisticadas, y se procede a buscar entre las soluciones factibles aquella que posee un mayor grado de deseabilidad y esa alternativa es La solución "Óptima".

Se construye la matriz de Alternativas vs. Criterio y colocamos los valores de puntuación que para nuestro caso consideramos que causan mayor o menor impacto técnico, ambiental, social, económico como se observa en el cuadro.

GRADO	PUNTUACION
Muy Bajo	0
Bajo	1
Medio Bajo	2
Medio	3
Medio Alto	4
Alto	5
Muy alto	6

ALTERNATIVAS	VIALIDAD			
	TECNICA	AMBIENTAL	SOCIAL	ECONOMICA
	C1	C2	C3	C4
A0	6	6	0	0
A1	4	2	4	3
A2	1	0	6	1

En la columna de vialidad técnica la alternativa 2 ,que es construir una pirámide truncada con los desechos sólidos y cubrirlos con una geomebrana y reforestación ,es más sencillo que hacer el relleno sanitario, el no hacerlo A0 como no hay una solución técnica recibe una puntuación mayor.

En vialidad Ambiental no hay gran diferencia entre las alternativas 1 y 2 cumple con los principios del plan,la alternativa de no intervención A0 recibe la mayor puntuación porque no se produce recuperación ni mejoría en el Ambiente.

Socialmente las mejores alternativas son la 1 y 2 ,principalmente porque se minimizan los riesgos de la Salud de la población,y se mejora las condiciones de trabajo de los chamberos,con la A0 se continuaría con los impactos sociales que ocasiona mantener los botaderos de basura.

Económicamente la opción mas viable desde punto de vista de inversión es la A2, se coloca menos puntuación porque tiene menos costo.

### METODOLOGIA EMPLEADA.-

Para el análisis de los objetivos la viabilidad técnica le colocamos mínima, el Impacto ambiental y la inversión también mínima y el beneficio social Máximo. Colocamos el umbral que es el punto de equilibrio y calculamos el peso de cada uno para ver la importancia que damos a los criterios, en este caso el mayor es el Impacto Ambiental.

VIALIDAD					
TECNICA	AMBIENTAL	SOCIAL	ECONOMICA		
PESO	0,11	0,56	0,22	0,11	1,00

Para llevar los valores entre 0 y 1, primero buscamos la longitud de cada criterio que es la diferencia entre el Mínimo y Máximo.

Ambiental	Min.	0
	Max	6
	Longitud	6

Económica	Min	0
	Max	3
	Longitud	3

Estandarizamos los valores cercanos a 1 como algo positivo y los valores cercanos a cero como negativo y utilizamos la siguiente fórmula:

$$\text{Maximizar} = \frac{x - x \text{ min.}}{L}$$

$$\text{Minimizar} = \frac{x \text{ máx.} - x}{L}$$

Aplicamos la fórmula dependiendo si se quiere Maximizar o Minimizar.

### METODOS UTILIZADOS.-

ALTERNATIVAS	VIALIDAD			
	TECNICA	AMBIENTAL	SOCIAL	ECONOMICA
	C1	C2	C3	C4
A0	6	6	0	0
A1	4	2	4	3
A2	1	0	6	1
Obj	min	min	max	min
PESO	0,11	0,56	0,22	0,11
	1	5	2	1
MIN	1	0	0	0
MAX	6	6	6	3
L	5	6	6	3

					1. Promedio	2. Prom. Pond	
A0	0,00	0,00	0,00	1,00	0,25	0,11	
A1	0,40	0,67	0,67	0,00	0,43	0,56	
A2	1,00	1,00	1,00	0,67	0,92	0,96	
IDEAL	1,00	1,00	1,00	1,00	3. Punto ideal	d	r
A0	1,00	1,00	1,00	0,00	0,89	0,94	0,06
A1	0,36	0,11	0,11	1,00	0,24	0,49	0,51
A2	0,00	0,00	0,00	0,11	0,01	0,11	0,89
					4. BORDA		
A0	1	1	1	3	1,22		
A1	2	2	2	1	1,89		
A2	3	3	3	2	2,89		

### Promedio de los Valores.-

Es la media de los valores máximos o mínimos de cada alternativa.

$$A0 = 0 + 0 + 0 + 1 = 0.25$$

$$A1 = 0.43$$

$$A2 = 1 + 1 + 1 + 0,67 = 0.92$$

El promedio más alto es la mejor alternativa.

$$A2 > A1 > A0$$

### Promedio Ponderado.-

Se toma en cuenta los pesos ya aplicados a la formula  $PA = \sum P_i \times Z_i$  dándonos los siguientes valores.

$$A_0 = 0.11$$

$$A_1 = 0.56$$

$$A_3 = 0.96$$

$$A_3 > A_1 > A_0$$

### **Método del Punto Ideal.-**

Se basa en buscar una alternativa ideal, se considera las ponderaciones y se aplica la siguiente formula:

$$d = \sqrt{[P_1 \cdot (X_2 - 1)^2 + P_2 \cdot (Y_2 - 1)^2 + P_3 \cdot (Z_2 - 1)^2 + P_4 \cdot (W_2 - 1)^2]}$$

Aplicamos la formula y buscando el punto mas cercano  $L = 1 - \text{Distancia}$

$$A_0 = 0.89$$

$$A_1 = 0.24$$

$$A_2 = 0.01$$

Escogemos el valor más alto

$$A_0 > A_1 > A_2$$

### **Método de Borda.-**

Consiste en dar una puntuación a las alternativas ,en nuestro caso son 3 alternativas se puntúa 1,2,3.

Se toma en cuenta los pesos y aplicamos la formula  $PA = \sum P_i \times Z_i$  dándonos los siguientes valores.

$$A_0 = 1.22$$

$$A_1 = 1.89$$

$$A_3 = 2.89$$

$$A_3 > A_1 > A_0$$

### **CONCLUSIONES.-**

#### DETERMINACION DE LA MEJOR ALTERNATIVA

1:  $A2 > A1 > A0$

2:  $A2 > A1 > A0$

3:  $A0 > A2 > A1$

4:  $A2 > A1 > A0$

La alternativa 2 formulada para el cierre de botaderos de basura que considera la construcción de una pirámide truncada ,la cual sera cubierta con una geomembrana HHDPE de 0.5 mm , ,acondicionamiento de los sitios mediante la reforestación, es la más viable ;puesto que con el análisis multicriterio se presentan resultados más satisfactorios que la “no acción” y que la alternativa 1.El esquema de la solucion que se propone realizar se puede ver en los anexos.

Queda claro que la calidad de un método no depende el hecho que sea cuantitativo o cualitativo,inductivo,o deductivo,informatizado o no ,depende esencialmente de su adecuación a la realidad ecologica y social.

#### **4.3. Diseñar un plan de cierre del actual botadero a cielo abierto del Cantón Yaguachi.**

Con una extracción correcta,se solventa los problemas indicados,salvo la influencia en el efecto invernadero.Para dar salida al metano se pueden construir vias de escape incorporadas a la recogida de efluentes hídricos.

**En el caso de los vertederos de Yaguachi estos no cuenta con ventilación,con una salida correcta de gases y control de olores.**

Estos sistemas de extracción de gases recogen los gases combustibles y otros gases potencialmente peligrosos,generados durante la degradación biológica de residuos organicos,y desviarlos a traves de un sistema de tuberías hasta la capa de venteo(Glyso,2003),consiguiendo minimizar la contaminación(Landfill design,contruction and operacional practice,1995; Landfill design,contruction and operacional practice,1997;Catani et al.,2002 ; Tchobanoglous,1994).

## PROXIMIDAD DE BOTADEROS A VIVIENDAS.

Leton y Omotsho,2004 establecieron que la localización de un vertedero no debía estar a menos de 280 ml. De viviendas humanas.

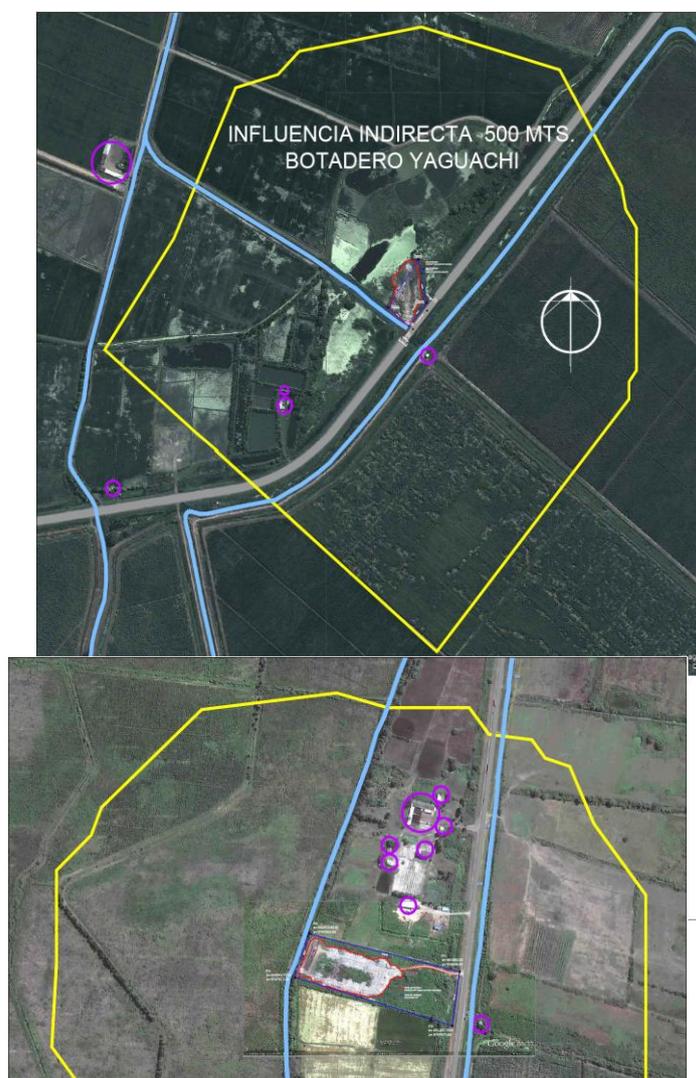
Kontos et al,2005 estableció en su metodología para ubicación de vertederos,que de acuerdo con la normativa vigente de la Unión Europea,era necesaria una distancia minima de 500 mtrs. Con respecto a las áreas urbanas.

Calvo (2003) utilizo los criterios establecidos por MIMBU (2000) en el estudio de localización de vertederos de la quinta región de Valparaíso, estableciendo tres niveles e incluir además de la distancia la densidad de la población.

Yaguachi tiene una densidad baja de población 118 Hab/km<sup>2</sup>.

**El botadero 1 (Yaguachi) esta ubicado a menos de 500 mtrs. de una vivienda,el botadero dos (Virgen de Fátima) esta ubicado a 200 mtrs. De una vivienda.**

Esta variable es alta para elementos del medio que afecta salud y sociedad,ya que esta relacionada directamente con la afección a la salud de los habitantes de los núcleos de la población asi como el rechazo social de su ubicación (Calvo,2003).



### **EDAD DEL BOTADERO.-**

La materia orgánica presente en un vertedero sufre un proceso de degradación, hasta su total estabilización. Por ello el vertedero puede considerarse como un biorreactor cuya vida varía en función de los residuos depositados, así como las condiciones del mismo. A medida que la materia orgánica se va degradando, se observan diferencias en el poder contaminante entre vertederos jóvenes y antiguos, siendo los segundos los menos agresivos con el medio ambiente. (Hiseh y Huang 1991; Lo, 1996).

Tchobanoglous 1998 considera maduro un vertedero con más de 10 años, tal y como se lo ha indicado la composición del lixiviado varía con la edad (Misgav et al., 2001), decreciendo su contenido orgánico y consecuentemente disminuyendo su potencial contaminante (Kiely, 1999).

La revisión de la bibliografía consultada marca más o menos el intervalo de 5 años como el más problemático en cuanto a la composición del lixiviado (Tchobanoglous, 1994).

**Para el caso de los botaderos de Yaguachi que tienen más de 10 años se establece que son vertederos maduros con una clasificación media.**

Calvo (2003) indica que esta variable es mínima ya que no influye directamente en los elementos del medio.

### **PLUVIOMETRIA.-**

El exceso de lluvia es uno de los riesgos en los vertederos, debido a que incrementa la producción de lixiviados que pueden afectar a diferentes elementos del medio (Mavropoulos,2002;Uriarte et al.,2004;Gandola y Gfeller,2005).

La precipitación media anual de Milagro, estación considerada como representativa, por su cercanía (10 Kilómetros) al proyecto en estudio. Las precipitaciones acumuladas anuales tienen un valor máximo de 2.086 mm en el año 2008, nos da una Pluviometría media de 174 mm.

Calvo,2003; Ayala ,1990; consideran que la pluviometría media cuando es menor a 300 mm es una clasificación baja y no tiene incidencia en los elementos del medio .

#### **AREAS INUNDABLES.-**

Las inundaciones se producen cuando una gran cantidad de agua, en relación con una situación meteorológica, se acumula en zonas bajas y desborda los límites naturales o artificiales.

**Yaguachi en gran parte presenta zonas inundadas temporalmente y propensas a inundaciones por desbordamientos de ríos.**

Esta ubicación de los vertederos en una zona inundable puede afectar a 3 elementos del medio aguas superficiales, aguas subterráneas y suelo. Considerada por Calvo,2003.

#### **RIESGO SISMICO.-**

La estabilidad mecánica de un vertedero está determinada por un factor de seguridad que representa la relación entre fuerzas que tiendan al movimiento gravitacional de la masa de relleno y las fuerzas resistentes propias del material que conforma el relleno.

Entre las fuerzas que inducen al movimiento vibratorio de la masa del relleno se encuentran las provocadas por las vibraciones sísmicas (Calvo,2003).Que pueden afectar a los sistemas de recogida de los lixiviados.Teniendo en cuenta que los efectos que se pueden producir por un vertedero como consecuencia de un movimiento sísmico se extiende a la etapa de explotacion.Autores como Gandolla y Gfeller(2005) recomiendan evitar estas zonas para el emplazamiento del vertedero.

En el mapa de sismicidad del instituto geofísico 2009 ,observamos que predominan en la zona de Yaguachi los sismos de magnitud 4 a 4.8 según Richter libera una energía parecida a la de una bomba atómica de baja potencia.Y según Mercalli tiene una intensidad de un sismo Moderado.

Con la finalidad de que pueda ser aplicable en lugares con diferentes escalas sísmicas, se ha utilizado la de Mercalli ,dando un grado de intensidad de VI. Y que no afectaría directamente a los elementos del medio.(calvo,2003).

#### **TAMAÑO DEL VERTEDERO.-**

Calvo ,2007 justifica la necesidad de tener en cuenta el tamaño del vertedero, ya que dependiendo de la capacidad este afectara a todos los elemento del medio.

**Para el caso del botadero 1 ubicado cerca de Yaguachi nuevo,este recolecta 6815 tn al año .**

**El botadero 2 ubicado cerca de virgen de Fátima recolecta aproximadamente 3996 tn al año.**

**Estos por ser mayores a 2500 tn/año son considerados de gran capacidad de complejidad alta y afectación al medio ambiente.**

#### **TIPO DE RESIDUO.-**

El tipo de residuo dispuesto en el vertedero es determinante en lo que se refiere a la toxicidad del lixiviado y a la producción de biogas.

De igual manera, el conocimiento del porcentaje de materia orgánica en el residuo es importante ya que esta fracción es biodegradable y se transforman mediante procesos microbiológicos (fases aerobias, ácida y metanogénicas) produciendo: lixiviados, biogas, presencia de animales (vectores sanitario), olores.

**Los botaderos de Yaguachi tienen un 62,3% de materia orgánica**, según Calvo, 2003 ; es un vertedero de residuos con un elevado porcentaje de materia orgánica procedente de residuos no sometidos a tratamiento previo , tiene un poder contaminante medio, afecta a los elementos aguas superficiales, subterráneas, atmósfera y salud.

#### **VIENTO.-**

El viento es una característica que contribuye a la dispersión de contaminantes, polvo, olores , ruidos, basuras, etc. a través del mismo (Calvo, 2003; Gandolla y Gfeller, 2005),

Para el análisis , utilizamos los datos de los vientos ocurridos en Milagro por su cercanía al proyecto, información entregada por el instituto nacional de Meteorología e Hidrología INAMHI , el cual tiene un promedio al año de 4,0 km/h.

Según Calvo, 2003 y la clasificación de Frontana, 1984 en función de su intensidad y dirección; los vientos de Yaguachi son de baja densidad (inferior a 5 Km/h). basado en la existencia o no de un núcleo urbano en las proximidades. La cual no afectaría a los elementos del medio.

#### **VISIBILIDAD.-**

Kontos et al., 2005 ; establece una metodología de ubicación de vertederos en el que se tiene en cuenta el criterio de visibilidad. Dicho criterio no corresponde con ninguna restricción legal, sino a la protección estética de áreas no habitadas que provienen de la opinión pública causada por la visibilidad del sitio.

Este criterio esta basado en las distancias radiales a áreas urbanas y carreteras.La mayor distancia desde el vertedero a una área urbana o carretera es el mejor criterio de ubicación de los botaderos.

**Para el caso de los botaderos de Yaguachi el uno (Yaguachi Nuevo)pegado a la carretera y el dos (virgen de Fátima) a 100 mtrs. De la carretera,se encuentran en la clasificación Muy alta (visibles desde zonas urbanas a menos de 500 mtrs),por lo que afectaría a los elementos del medio Salud y Sociedad.**

### **PLAN DE CIERRE DE LOS BOTADEROS A CIELO ABIERTO UBICADOS EN EL CANTON YAGUACHI.-**

El plan de Cierre ha previsto la Implementación de medidas ambientales; describe las acciones a tomar en cuenta para minimizar los impactos de las actividades inherentes al cierre de los Botaderos ubicados en el cantón Yaguachi, incluye el Diseño de las medidas técnicamente factibles para evitar ,mitigar ,compensar los impactos negativos relevantes identificados y valorados en la evaluación de impactos.

### **RESULTADOS ESPERADOS.-**

Se espera dar cumplimiento a la legislación ambiental vigente, minimizar los impactos negativos de las actividades del cierre técnico de los botaderos de basura 1 y 2 ubicados en el cantón Yaguachi sobre el medio Ambiente y proporcionar información confiable a las autoridades del Municipio del Cantón. Establecer un Plan de contingencias para estar preparados y dar respuesta inmediata ante cualquier emergencia.

Difundir,educar y concientizar a la población del sector sobre la conservación y protección del Ambiente,Seguridad Industrial y Salud ocupacional.

Evaluar los efectos de las medidas,mediante un plan de monitoreo y seguimiento y tomar los correctivos necesarios de manera oportuna.

Para alcanzar los objetivos propuestos se han desarrollados los siguientes planes complementarios:

Plan de Prevención y Mitigación de la Contaminación Ambiental.

Plan de Capacitación y Educación Ambiental.

Plan de Relaciones Comunitarias.

Plan de Salud, higiene y Seguridad Industrial.

Plan de Contingencias y Emergencias.

Plan de Monitoreo y Seguimiento.

Plan de Reforestación y Restauración de áreas degradadas.

Plan de Abandono y Cierre de Áreas.

## **PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL.-**

### **OBJETIVOS.-**

Evitar los riesgos de contaminación Ambiental generados por la ejecución del proyecto de cierre de Botaderos de Basura a cielo abierto 1 y 2 ubicados en el Cantón Yaguachi.

### **DESCRIPCIÓN DE MEDIDAS AMBIENTALES.-**

EL Plan de Prevención y Mitigación de la Contaminación Ambiental consiste en un conjunto de medidas tendientes a eliminar, reducir, minimizar o mitigar los impactos ambientales negativos generados por la ejecución del Proyecto.

Las medidas identificadas para un adecuado control de la contaminación Ambiental son las siguientes:

Implementar buenas prácticas para el Manejo de combustibles y Lubricantes.

Controlar el movimiento de residuos.

Prohibir la realización de trabajos de mantenimiento mecánico de los equipos en la obra. De realizarse los mismos, se harán salvaguardando la integridad del medio ambiente.

Colocar señalización que indique tipo de trabajo, tiempo de ejecución, ingreso de vehículos y control de acceso a los botaderos.

Elaborar Plan de Mantenimiento preventivo de equipos y vehículos a utilizar en el cierre técnico.

Mitigar la contaminación ambiental de los botaderos realizando el cierre técnico de los mismos.

### **DESARROLLO DE MEDIDAS AMBIENTALES.-**

<b>DIAGNOSTICO, PLAN DE CIERRE DE BOTADEROS DE BASURA A CIELO ABIERTO UBICADOS EN EL CANTON YAGUACHI PROVINCIA DEL GUAYAS-ECUADOR</b>
<b>NOMBRE DE LA MEDIDA:</b> Implementar buenas prácticas para el manejo de combustibles y Lubricantes.
<b>TIPO DE MEDIDA:</b> Preventiva
<b>FASE DEL PROYECTO:</b>  CIERRE: Botaderos : construcción de Pirámide.
<b>DESCRIPCION DE LA MEDIDA:</b> Durante la fase de cierre se va a utilizar maquinaria que requiere de combustibles para su funcionamiento, es importante que se tomen las acciones necesarias para prevenir la ocurrencia de derrames, durante las operaciones de recarga de combustibles que puedan afectar al ambiente. Las medidas incluyen la capacitación del personal para que conozca las acciones que se deben tomar para prevenir derrames accidentales, mantener registros de la capacitación y controles realizados a los Equipos.
<b>IMPACTOS MITIGADOS:</b> Contaminación del suelo y agua.
<b>AREA DE AFECTACION:</b> Área de influencia Directa (botaderos 1 y 2 )
<b>COSTO ESTIMADO:</b> \$ 200
<b>FRECUENCIA O PLAZO:</b> Capacitación: una vez al personal responsable. Control de combustibles: Cada vez que se realice carga o descarga.
<b>INDICADOR:</b> % Cumplimiento de Procedimientos de Manejo de Combustible
<b>MEDIOS DE VERIFICACION:</b> Registros de Capacitación del personal Registros de Carga y descarga de combustible Reportes de Control de derrames.
<b>RESPONSABLE DE LA MEDIDA:</b> Municipio del Cantón Yaguachi.

### **PROCEDIMIENTO.-**

Los residuos de aceites y lubricantes deberán almacenarse en recipientes herméticos y disponerse en sitios adecuados de almacenamiento con miras a su posterior desalojo y eliminación.

El abastecimiento de combustible, mantenimiento de maquinaria y equipo pesado, así como el lavado de vehículos, se efectuara en forma tal que se eviten derrames de hidrocarburos u otras sustancias contaminantes al suelo directamente.

Capacitación al personal en lo que tiene que ver a la buena práctica de aprovisionamiento de combustible como:

Los sistemas eléctricos deben estar conectados a tierra.

El almacenamiento de combustible debe estar mínimo a 15 mtrs. De distancia de cualquier fuente de energía.

El área alrededor del almacenamiento de combustible sera limpia de césped y maleza en un diámetro de 8 mtrs.

<b>DIAGNOSTICO, PLAN DE CIERRE DE BOTADEROS DE BASURA A CIELO ABIERTO UBICADOS EN EL CANTON YAGUACHI PROVINCIA DEL GUAYAS-ECUADOR</b>
<b>NOMBRE DE LA MEDIDA:</b> Prohibir la realización de trabajos de mantenimiento mecánico de los equipos.De realizarse los mismos,se harán salvaguardando la integridad del medio ambiente.
<b>TIPO DE MEDIDA:</b> Preventiva
<b>FASE DEL PROYECTO:</b>  CIERRE: Botaderos:Construccion de Pirámide
<b>DESCRIPCION DE LA MEDIDA:</b> Establecer la prohibición de realizar trabajos de mantenimiento correctivo en el sitio de la obra, porque pueden provocar derrames de lubricantes o combustibles.En caso de ser necesario se la pueden ejecutar tomándolas precauciones necesarias para evitar la contaminacion.Deben tomar registros de los trabajos realizados y las acciones tomadas en caso de presentarse algún derrame de productos.
<b>IMPACTOS MITIGADOS:</b> Contaminación del aire,suelo y agua.
<b>AREA DE AFECTACION:</b> Área de influencia Directa (botaderos 1 y 2 )
<b>COSTO ESTIMADO:</b> \$ 50
<b>FRECUENCIA O PLAZO:</b> Tiempo de utilización de equipos
<b>INDICADOR:</b> No. De Trabajos de mantenimientos realizados en el sitio.
<b>MEDIOS DE VERIFICACION:</b> Registro de Inspecciones de mantenimiento realizadas en sitio
<b>RESPONSABLE DE LA MEDIDA:</b> Municipio del Cantón Yaguachi.

#### **PROCEDIMIENTO.-**

Evitar trabajos de mantenimiento en el sitio de obra que puedan ocasionar derrames de hidrocarburos, aceites, grasas u otras sustancias contaminantes.

Se realizaran inspecciones de los registros de mantenimientos de los equipos ,principalmente los efectuados en el sitio de obra.

<b>DIAGNOSTICO, PLAN DE CIERRE DE BOTADEROS DE BASURA A CIELO ABIERTO UBICADOS EN EL CANTON YAGUACHI PROVINCIA DEL GUAYAS-ECUADOR</b>
<b>NOMBRE DE LA MEDIDA:</b> Colocar señalización que indique disposiciones de construcción, tipo de trabajo, tiempo de ejecución, ingreso de vehículos y control de acceso a los botaderos
<b>TIPO DE MEDIDA:</b> Preventiva
<b>FASE DEL PROYECTO:</b> CIERRE: Cierre de Botaderos.
<b>DESCRIPCION DE LA MEDIDA:</b> De acuerdo a los requisitos legales es necesario colocar rótulos de avisos, que incluyan información sobre: entrada, salida de vehículos, medidas de prevención en caso de accidentes y emergencias, así como prohibir el acceso a personal no autorizado. Se deben mantener registro fotográfico de los rótulos y avisos colocados.
<b>IMPACTOS MITIGADOS:</b> Salud
<b>AREA DE AFECTACION:</b> Local (botaderos 1 y 2 )
<b>COSTO ESTIMADO:</b> \$ 1.200
<b>FRECUENCIA O PLAZO:</b> Permanente
<b>INDICADOR:</b> % de cumplimiento de Plan de señalización
<b>MEDIOS DE VERIFICACION:</b> Registro fotográfico de la señalización
<b>RESPONSABLE DE LA MEDIDA:</b> Municipio del Cantón Yaguachi.

**PROCEDIMIENTO.-**

Este aspecto tiene relación con la implementación de una adecuada señalización con temas alusivos a la prevención y control de actividades humanas a fin de evitar deterioros ambientales en la zona de trabajo.

Se dispondrán de señales ubicadas en diferentes lugares y alturas convenientes, las que permitan una rápida y segura advertencia a las personas.

Para el efecto se tomaran en cuenta los siguientes aspectos:

Antes de iniciar los trabajos ,el constructor deberá implementar una adecuada rotulación ambiental de carácter informativa, preventiva y de restricciones.

Existirán señales que tendrán como objetivo el advertir a los trabajadores y población aledaña a los botaderos sobre la ejecución de trabajos para el cierre de los mismos.

Otras tendrán por objeto advertir a los trabajadores y ciudadanía la existencia y naturaleza de peligros potenciales de trabajo, e indicar la existencia de ciertas limitaciones o prohibiciones que se presentan.

Las señales de peligro señalarán las acciones que no se deban realizar a fin de no causar impactos ambientales negativos en el entorno.

Las señales serán entre otras:

PROHIBIDO FUMAR, ZONAS DE PELIGRO, PROHIBIDO LA ENTRADA, ENTRADA DE VEHICULOS, SALIDA DE VEHICULOS.

<b>DIAGNOSTICO, PLAN DE CIERRE DE BOTADEROS DE BASURA A CIELO ABIERTO UBICADOS EN EL CANTON YAGUACHI PROVINCIA DEL GUAYAS-ECUADOR</b>
<b>NOMBRE DE LA MEDIDA:</b> Cierre Técnico de Botaderos 1 y 2
<b>TIPO DE MEDIDA:</b> Mitigacion
<b>FASE DEL PROYECTO:</b> Cierre técnico de botaderos 1 y 2
<b>DESCRIPCION DE LA MEDIDA:</b> Construcción de un cuerpo de basura similar a una pirámide truncada, esta sera cubierta parcialmente con una geomembrana HDDPE de 0,5 mm (evitar roturas posibles) para evitar el ingreso de aguas lluvias. Para la salida de los gases se dejaran en forma vertical latillas de caña gada, encima de estos en la salida se construirán casetitas para evitar la entrada del agua. Se construirán cunetas en los taludes del área ocupada por los residuos confinados, en la parte perimetral a fin de drenar el agua superficial. Se construirá un cerramiento perimetral para impedir el ingreso de personas y animales. Para la recuperación del paisaje se colocaran plantas nativas seleccionadas, y se realizaran monitoreos de gases y lixiviados.
<b>IMPACTOS MITIGADOS:</b> Contaminación del aire, suelo, agua, paisaje, salud.
<b>AREA DE AFECTACION:</b> Área de influencia Directa (botaderos 1 y 2 )
<b>COSTO ESTIMADO:</b> \$ 94.578
<b>FRECUENCIA O PLAZO:</b> tiempo de ejecución tres meses
<b>INDICADOR:</b> Cumplimiento del cierre técnico de los botaderos
<b>MEDIOS DE VERIFICACION:</b> Informes de cumplimiento de presupuesto, rubros, cronogramas de ejecución Informes de cumplimiento de especificaciones técnicas, informe del fiscalizador del Municipio
<b>RESPONSABLE DE LA MEDIDA:</b> Municipio del Cantón Yaguachi.

## **PROCEDIMIENTO.-**

La medida tiene su aplicación durante la fase de ejecución del cierre técnico de los botaderos 1 ubicado a 3 kms. De San Jacinto de Yaguachi, y botadero 2 a 4 kms. De V. de Fátima.

Con La excavadora se recogerá la basura de los bordes de la plataforma hacia el centro de esta ,se realizara un cuerpo de basura similar a una pirámide truncada con una altura máxima de 1.2 mtrs. En lo posible con taludes 2:1 en los lados.

La pirámide de basura debe ser cubierta parcialmente con una geomembrana hhdpe DE 0.5 mm que tiene que estar sellada para evitar roturas posibles.La geomembrana debe ser tapada con una capa de suelo e la parte superior del cuerpo y en parte de los lados,para evitar la acción del viento.

Para controlar y permitir la salida de los gases,en medio del cuerpo piramidal truncado,mientras se construye este cuerpo debe dejarse,en lo posible en forma vertical,rollos de latillas de caña guadua que lleguen a tener un diámetro de 50 cms. y una longitud entre 2 y 3 mtrs.

Los gases podrán salir por esos conductos,dejando boquetes en la geomembrana.Adicionalmente se realizaran casetitas de cualquier tipo de cubierta,con estructura de caña guadua ,para evitar la entrada del agua durante las lluvias.

Se construirá un cerramiento para impedir el ingreso de personas y animales a ese lugar.

Se construirán cunetas en los taludes del área ocupada,en la parte perimetral a fin de drenar el agua superficial.

Se realizara la recuperación paisajística del sector y monitoreo de gases y lixiviados.

## **PLAN DE CAPACITACION Y EDUCACION AMBIENTAL.-**

### **OBJETIVOS.-**

Crear una cultura respecto al manejo adecuado de los desechos sólidos, prevención de la contaminación ambiental y contribuir a la vinculación de la comunidad con el uso adecuado de los recursos naturales.

Mejorar las condiciones ambientales y de salud de los habitantes de Yaguachi a través del manejo adecuado de la basura.

**DESCRIPCION DE MEDIDAS AMBIENTALES.-**

EL Plan de Capacitación y Educación Ambiental incluye charlas,cursos,talleres de trabajos relacionados con los procesos del proyecto y su interacción con el medio ambiente.

Las medidas ambientales identificadas dentro de este plan son:

Cumplimiento del programa de Capacitación Ambiental.

<b>DIAGNOSTICO, PLAN DE CIERRE DE BOTADEROS DE BASURA A CIELO ABIERTO UBICADOS EN EL CANTON YAGUACHI PROVINCIA DEL GUAYAS-ECUADOR</b>
<b>NOMBRE DE LA MEDIDA:</b> Cumplimiento del Programa de Capacitación Ambiental
<b>TIPO DE MEDIDA:</b> Preventiva
<b>FASE DEL PROYECTO:</b>  CIERRE: Cierre técnico de Botaderos.
<b>DESCRIPCION DE LA MEDIDA:</b>  Difundir el compromiso con el medio ambiente por parte del Gobierno Municipal del cantón Yaguachi para lo cual se requiere de la ejecución de un programa de educación continua orientado a la conservación del medio ambiente a través del adecuado manejo de los residuos sólidos para evitar la contaminación y contribuir al mejoramiento de las condiciones ambientales.El programa de capacitación debe contemplar temas relacionado con la prevención de la contaminación y el medio Ambiente,para toda la comunidad de Yaguachi.Se deben tener registros del personal que asiste a las capacitaciones.
<b>IMPACTOS MITIGADOS:</b> Conocimientos de Temas Ambientales
<b>AREA DE AFECTACION:</b> Local
<b>COSTO ESTIMADO:</b> \$ 2.600
<b>FRECUENCIA O PLAZO:</b> Anual
<b>INDICADOR:</b> Mínimo 2 cursos de tema de carácter ambiental y 2 temas de seguridad y salud ocupacional
<b>MEDIOS DE VERIFICACION:</b> Certificados de capacitación
<b>RESPONSABLE DE LA MEDIDA:</b> Municipio del Cantón Yaguachi.

## **PROCEDIMIENTO.-**

El Programa de Educación ambiental esta orientado a la conservación del medio ambiente a través del manejo adecuado de los desechos solidos, evitando la contaminación y preservando los recursos naturales, se realizaran charlas ,talleres,cursos y se llevara registros del personal que asiste a las capacitaciones.

## **PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS.-**

### **OBJETIVOS.-**

Tomar acciones que conlleven a la ejecución de actividades de manera de mejorar los vínculos de la comunidad e integrarlos en la prevención de la contaminación Ambiental.

## **DESCRIPCION DE MEDIDAS AMBIENTALES.-**

Realizar acciones que refuercen el vínculo del Gobierno Municipal del Cantón Yaguachi con la comunidad.

Las medidas ambientales identificadas dentro de este plan son:

Charlas de Difusión sobre el manejo de los residuos sólidos, destino final, orientado a la Población

<b>DIAGNOSTICO, PLAN DE CIERRE DE BOTADEROS DE BASURA A CIELO ABIERTO UBICADOS EN EL CANTON YAGUACHI PROVINCIA DEL GUAYAS-ECUADOR</b>
<b>NOMBRE DE LA MEDIDA:</b> Realizar charlas de difusión sobre el manejo de los residuos solidos, destino final, orientado a la población de Yaguachi
<b>TIPO DE MEDIDA:</b> Correctiva
<b>FASE DEL PROYECTO:</b> Post-Clausura de los botaderos
<b>DESCRIPCION DE LA MEDIDA:</b> Difundir el compromiso con el medio ambiente por parte del Gobierno Municipal del cantón Yaguachi para lo cual se requiere de capacitación a la ciudadanía sobre el buen manejo de los residuos solidos, destino final de los desechos, etc. Las charlas deben orientar a la comunidad en el manejo responsable del sistema de desechos sólidos y en la prevención de la contaminación Ambientales deben tener registros del personal que asiste a las capacitaciones.
<b>IMPACTOS MITIGADOS:</b>

Integración con la comunidad
<b>AREA DE AFECTACION:</b> Local
<b>COSTO ESTIMADO:</b> \$ 1.500
<b>FRECUENCIA O PLAZO:</b> Anual
<b>INDICADOR:</b> Cumplimiento de charlas programadas
<b>MEDIOS DE VERIFICACION:</b> Registros de asistencia
<b>RESPONSABLE DE LA MEDIDA:</b> Municipio del Cantón Yaguachi.

### **PROCEDIMIENTO.-**

El Plan de relaciones comunitarias comprende capacitar a la ciudadanía sobre el buen manejo de los residuos sólidos.

Deben tener charlas de concienciación dirigidas a los habitantes del cantón, temas relacionado al cierre de los botaderos y su vinculación co el ambiente,principales impactos ambientales,medidas de mitigación, beneficios sociales.La temática será diseñada y ejecutada por profesionales con suficiente experiencia en manejo de recursos naturales,desarrollo comunitario y comunicación social.La duración de estas charlas será mínimo de 60 minutos.

### **PLAN DE SALUD,HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL.-**

#### **OBJETIVOS.-**

Contar con normas,especificaciones,diseños,procedimientos e instructivos aplicables a la actividad que desarrolla un cierre de botaderos ,en el área de Salud,Higiene y seguridad industrial.

#### **DESCRIPCION DE MEDIDAS AMBIENTALES.-**

El Plan de Salud,Higiene y Seguridad Industrial incluye la estructura y funcionamiento de un equipo humano comprometido con el bienestar y seguridad del personal del proyecto.

Las medidas ambientales identificadas dentro de este plan son:

Elaborar un programa de Salud,Higiene y Seguridad industrial.

Colocar señalización en las áreas de trabajo, con avisos explicativos, cintas de seguridad que inviten a tomar precauciones para prevenir accidentes y proteger el medio ambiente.

Utilizar equipo de protección personal.

<b>DIAGNOSTICO, PLAN DE CIERRE DE BOTADEROS DE BASURA A CIELO ABIERTO UBICADOS EN EL CANTON YAGUACHI PROVINCIA DEL GUAYAS-ECUADOR</b>
<b>NOMBRE DE LA MEDIDA:</b> Elaborar un programa de Salud, higiene y seguridad Industrial.
<b>TIPO DE MEDIDA:</b> Preventiva
<b>FASE DEL PROYECTO:</b> cierre de botaderos
<b>DESCRIPCION DE LA MEDIDA:</b> Contar con un Programa de salud, higiene y seguridad industrial que asegure que el personal que se encuentra realizando la obra esta preparado para prevenir enfermedades ocupacionales, mantener condiciones de limpieza y prevenir la ocurrencia de accidentes. El programa de salud, higiene y seguridad contemplara: exámenes médicos, prevención de riesgos para la salud y mantener las condiciones ambientales y de seguridad adecuadas.
<b>IMPACTOS MITIGADOS:</b> Accidentes y enfermedades laborales.
<b>AREA DE AFECTACION:</b> Puntual
<b>COSTO ESTIMADO:</b> \$ 1.500
<b>FRECUENCIA O PLAZO:</b> Anual
<b>INDICADOR:</b> Exámenes médicos
<b>MEDIOS DE VERIFICACION:</b> Certificados de salud del personal
<b>RESPONSABLE DE LA MEDIDA:</b> Municipio del Cantón Yaguachi.

#### **PROCEDIMIENTO.-**

El Programa de salud, higiene y seguridad industrial comprende el de elaborar, sistematizar y difundir a todo el personal administrativo y trabajadores que labora en el cierre de botaderos y sistema de recolección de desechos sólidos en el cantón Yaguachi los diferentes procedimientos, normas y reglamentos que sobre salud, higiene y seguridad industrial se vayan implementando para desarrollar una cultura de seguridad dentro de las actividades diarias, con la finalidad de proteger el talento humano que labora.

Debe tener descripción de la actividad,localizacion,numero de trabajadores de nomina,carros recolectores,volquetas,recicladores,ademas organigrama funcional y de procesos.

Debe contar con procedimientos para el control medico a los trabajadores como:

Requisitos de ingreso (exámenes requeridos,vacunas)

Atención ambulatoria

Adquisición y control de medicinas.

Los trabajadores tienen que cumplir las reglas generales de seguridad siguientes:

Comunique las condiciones de riesgos,incidentes y accidentes.

Recorra el sector,instalaciones,reconozca los peligros,no corra riesgos.

En caso de emergencia mantenga la calma.

Cumpla en todo momento con las indicaciones de las señales y carteles de seguridad.

Mantenga siempre el área de trabajo limpia y ordenada.

Utilice siempre los implementos de protección personal adecuado por actividad.

Renueve o cambie su equipo de protección personal cada vez que estén deteriorados o hayan cumplido su tiempo de vida útil.

Mantenga una postura correcta para la manipulación y transporte manual de cargas.

Esta prohibido el porte y uso de armas (salvo personal autorizado)9 bebidas alcohólicas, drogas.

Esta prohibido ingresar a las labores de trabajo en estado etílico o bajo la influencia de drogas.

Solo se permite fumar en lugares predeterminados.

<b>DIAGNOSTICO, PLAN DE CIERRE DE BOTADEROS DE BASURA A CIELO ABIERTO UBICADOS EN EL CANTON YAGUACHI PROVINCIA DEL GUAYAS-ECUADOR</b>
<b>NOMBRE DE LA MEDIDA:</b> Colocar señalización en las áreas de Trabajo, con avisos explicativos y cintas de seguridad,que servirán para prevenir accidentes y proteger el medio Ambiente.
<b>TIPO DE MEDIDA:</b> Preventiva
<b>FASE DEL PROYECTO:</b> cierre de botaderos

<b>DESCRIPCION DE LA MEDIDA:</b>
Colocar señalizaciones de seguridad y salud ocupacional en las diferentes áreas de trabajo, para recordar al personal la importancia de utilizar los implementos de seguridad, tomar las precauciones necesarias y estar preparados en caso de una situación de emergencia. La señalización incluye la ubicación de puntos de encuentro, rutas de evacuación y de extintores. Se deben tener registros de la entrega del equipo de protección personal y del entrenamiento que se realice.
<b>IMPACTOS MITIGADOS:</b>
Accidentes y enfermedades laborales.
<b>AREA DE AFECTACION:</b>
Puntual
<b>COSTO ESTIMADO:</b>
\$ 600
<b>FRECUENCIA O PLAZO:</b>
tiempo de ejecución obra
<b>INDICADOR:</b>
% de áreas de trabajos identificadas y señalizadas
<b>MEDIOS DE VERIFICACION:</b>
Registros fotográficos
<b>RESPONSABLE DE LA MEDIDA:</b>
Municipio del Cantón Yaguachi.

#### **PROCEDIMIENTO.-**

Se deben colocar señalizaciones de seguridad en las diferentes áreas de trabajo como:

PRECAUCION HOMBRES TRABAJANDO, PERSONAL UTILIZAR EQUIPOS DE PROTECCION, SALIDA DE EMERGENCIA, SIGA, FLECHA DE DIRECCION, ETC.

<b>DIAGNOSTICO, PLAN DE CIERRE DE BOTADEROS DE BASURA A CIELO ABIERTO UBICADOS EN EL CANTON YAGUACHI PROVINCIA DEL GUAYAS-ECUADOR</b>
<b>NOMBRE DE LA MEDIDA:</b>
Equipo de protección personal
<b>TIPO DE MEDIDA:</b>
Preventiva
<b>FASE DEL PROYECTO:</b>
cierre de botaderos
<b>DESCRIPCION DE LA MEDIDA:</b>
El personal debe utilizar de manera obligatoria ropa de trabajo y equipo de protección personal adecuado. El personal debe recibir una inducción sobre el uso de equipos de protección, dando cumplimiento con los requisitos establecidos en el decreto 2393. Se deben mantener registros de entrega del equipo y del entrenamiento que se realice.
<b>IMPACTOS MITIGADOS:</b>

deterioros en la salud del personal.
<b>AREA DE AFECTACION:</b> Puntual
<b>COSTO ESTIMADO:</b> \$ 800
<b>FRECUENCIA O PLAZO:</b> tiempo de ejecución obra
<b>INDICADOR:</b> % de cumplimiento en el uso de equipos de protección personal
<b>MEDIOS DE VERIFICACION:</b> Registros de control de equipos
<b>RESPONSABLE DE LA MEDIDA:</b> Municipio del Cantón Yaguachi.

#### **PROCEDIMIENTO.-**

Con el propósito que el personal cuente con los elementos necesarios, se deberá mantener los siguientes elementos y equipos:

Manuales de seguridad industrial.

Casco de seguridad de plástico Norma INEN - 146, uno por cada trabajador.

Botas de caucho, un par por cada trabajador

Guantes, tener en stock suficiente para reposición.

Mascarillas antigases. suficiente para reposición.

#### **PLAN DE CONTINGENCIAS Y EMERGENCIAS.-**

##### **OBJETIVOS.-**

Contar con un plan de respuesta a condiciones de emergencia que precautele la vida de las personas así como la integridad del ambiente y de las instalaciones de los botaderos.

##### **DESCRIPCION DE MEDIDAS AMBIENTALES.-**

Es necesario que el gobierno Municipal del cantón Yaguachi cuente con planes de contingencias para actuar en caso de emergencia, relacionadas con el proceso de cierre de los botaderos, enfrentar eventuales accidentes y siniestros en las áreas de influencia.

El Plan de Contingencias debe incluir procedimientos de respuesta inmediata en las situaciones de emergencia para implementar mejoras que permitan responder en situaciones como:

Accidentes del personal

Derrames de combustibles

Catástrofes naturales

Inundaciones

Incendios y Explosiones

Se plantean las siguientes medidas ambientales:

Elaborar Plan de Contingencias y Emergencias

<b>DIAGNOSTICO, PLAN DE CIERRE DE BOTADEROS DE BASURA A CIELO ABIERTO UBICADOS EN EL CANTON YAGUACHI PROVINCIA DEL GUAYAS-ECUADOR</b>
<b>NOMBRE DE LA MEDIDA:</b> Elaborar plan de contingencias
<b>TIPO DE MEDIDA:</b> Contingencia
<b>FASE DEL PROYECTO:</b> Cierre,clausura y postclausura de los botaderos
<b>DESCRIPCION DE LA MEDIDA:</b>  Estar preparados para el caso en que se presenten situaciones de riesgo para el personal y los botaderos a cielo abierto.Una vez que se cuente con el plan adecuado,sera necesario capacita al personal que participe en las brigadas de control.Se deben de tener registro del personal que asiste a las capacitaciones.
<b>IMPACTOS MITIGADOS:</b> Afectación a la salud de las personas
<b>AREA DE AFECTACION:</b> Área de influencia Directa (botaderos 1 y 2)
<b>COSTO ESTIMADO:</b> \$ 1.000
<b>FRECUENCIA O PLAZO:</b> 4 meses
<b>INDICADOR:</b> % Cumplimiento de Elaboración del Plan de Contingencias y emergencias
<b>MEDIOS DE VERIFICACION:</b> Disponibilidad del Plan de Contingencias y emergencias
<b>RESPONSABLE DE LA MEDIDA:</b> Municipio del Cantón Yaguachi.

### **PROCEDIMIENTO.-**

Para enfrentar las contingencias que puedan presentarse en los Botaderos es necesario contar con un Plan que permita identificar, organizar y establecer el procedimiento de respuesta y las responsabilidades específicas ante un eventual incidente durante el cierre técnico de los botaderos de basura.

Para enfrentar la Contingencias que puedan presentarse deberá crearse un comité de crisis en el cual participaran autoridades locales,regionales,y los involucrados en el proyecto.Que serán las siguientes:

Municipio de Yaguachi  
Cuerpo de Bomberos  
Corporación Nacional de Electricidad (CNE) Regional Milagro  
Hospital del Seguro Social  
Defensa Civil del Guayas  
Comisión de Transito del Ecuador  
Policía Nacional  
Cruz Roja  
Ministerio del Medio Ambiente

El Plan debe tener :acciones a tomar durante la Contingencia ,manejo del mismo,entrenamientos y simulacros,procedimiento de respuestas a la contingencias,etc.

#### **PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO.-**

##### **OBJETIVOS.-**

Asegurar que las actividades que se ejecuten no afecten el ambiente natural y humano,cumpliendo con la normativa ambiental aplicable,mediante la ejecución del monitoreo y seguimiento de los parámetros de control requeridos por la legislación Ambiental vigente.

##### **DESCRIPCION DE MEDIDAS AMBIENTALES.-**

El plan de Monitoreo y seguimiento incluye la evaluación del desempeño ambiental del cierre de los botaderos,mediante aplicación de medidas que permitan determinar el grado de cumplimiento de los requisitos legales y tomar decisiones en caso de requerirlo

Las medidas identificadas en este plan son:

Elaborar programa de Monitoreo de Lixiviados y Aguas superficiales.

Elaborar un Plan de Control de Plagas y Vectores.

Elaborar un Plan de Monitoreo de Calidad de Aire.

Elaborar Plan de Monitoreo de Calidad de Suelo

<b>NOMBRE DE LA MEDIDA:</b> Elaborar programa de Monitoreo de la Descarga de lixiviados y aguas superficiales
<b>TIPO DE MEDIDA:</b> seguimiento
<b>FASE DEL PROYECTO:</b> Postclausura de los botaderos
<b>DESCRIPCION DE LA MEDIDA:</b> Se deberá realizar el monitoreo semestral de los lixiviados que puedan encontrarse principalmente en las aguas superficiales cercanas a los botaderos cerrados:Ph,temperatura,solidos suspendidos totales,DBO5,DQO,nitrogeno total,Dureza,alcalinidad,conductividad,etc.Los resultados se compararan respecto a lo establecido en la Legislación para descarga a cuerpos de agua dulce.Mantener registros de los resultados de los monitoreos y de la entrega de los resultados al Gobierno provincial del Guayas.
<b>IMPACTOS MITIGADOS:</b> Contaminación del Agua
<b>AREA DE AFECTACION:</b> Local (2 botaderos)
<b>COSTO ESTIMADO:</b> \$ 4.200
<b>FRECUENCIA O PLAZO:</b> Semestral
<b>INDICADOR:</b> % Cumplimiento de programa de Monitoreo de Descarga de lixiviados
<b>MEDIOS DE VERIFICACION:</b> certificados de análisis de laboratorio
<b>RESPONSABLE DE LA MEDIDA:</b> Municipio del Cantón Yaguachi.

#### **PROCEDIMIENTO.-**

El monitoreo de las descarga de los lixiviados a las aguas superficiales tiene como objeto verificar el comportamiento de los parámetros de calidad y por tanto si se registran impactos sobre el recurso agua y los recursos bióticos presentes en esta.

Para la evaluación de la calidad del agua de las fuentes hídricas se tomaran muestras simples,cada muestra sera guardada en condiciones de refrigeración hasta su llegada al laboratorio.

Cada recipiente destinado a la recolección de una muestra deberá llevar una tarjeta de identificación.

Dependiendo de los puntos de monitoreo,los resultados de la caracterización de la calidad del agua se comparan con la norma que establece los “Limites máximos permisibles para aguas de consumo humano y uso domestico, preservación de flora y fauna, agrícola y pecuario, recreación y para aguas subterráneas”.

Las normas mencionadas corresponden al Anexo 1 del Libro VI "Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes: Recurso Agua", del Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria (TULAS) DE LA Republica del Ecuador.

<b>DIAGNOSTICO, PLAN DE CIERRE DE BOTADEROS DE BASURA A CIELO ABIERTO UBICADOS EN EL CANTON YAGUACHI PROVINCIA DEL GUAYAS-ECUADOR</b>
<b>NOMBRE DE LA MEDIDA:</b> Elaborar plan de control de Plagas y vectores
<b>TIPO DE MEDIDA:</b> seguimiento
<b>FASE DEL PROYECTO:</b> Postclausura de los botaderos
<b>DESCRIPCION DE LA MEDIDA:</b>  Se deberá realizar un plan para prevenir y controlar la proliferación de vectores al interior de los botaderos cerrados. se realizara una inspección y dependiendo de esto un diagnostico para detectar el grado y tipo de infestacion. se presentaran propuestas de actuación físicas, químicas y biológicas para controlar las plagas en caso se las encuentrese deben mantener registros de cumplimiento del plan de control de Plagas y vectores.
<b>IMPACTOS MITIGADOS:</b> Contaminación Biológica
<b>AREA DE AFECTACION:</b> Local (2 botaderos)
<b>COSTO ESTIMADO:</b> \$ 1.200
<b>FRECUENCIA O PLAZO:</b> Semestral
<b>INDICADOR:</b> % Cumplimiento de plan de control de plagas
<b>MEDIOS DE VERIFICACION:</b> registros de control de plagas y vectores
<b>RESPONSABLE DE LA MEDIDA:</b> Municipio del Cantón Yaguachi.

### **PROCEDIMIENTO.-**

El Plan de control de Plagas se lo llevara a cabo a través de una empresa especializada. este debe incluir:

Inspección, para observar el lugar y colocar los testigos para detectar el grado y tipo de infestación.

Diagnostico que incluya: Identificación de las especies de artrópodos y roedores a combatir, estimación de la densidad de sus poblaciones, colocar el posible origen de las citadas especies, si los factores ambientales favorecen a la proliferación de las mismas, propuestas de actuación físicas, químicas y

biológicas para controlar las plagas. Se mantendrán registros de cumplimiento del Plan.

<b>DIAGNOSTICO, PLAN DE CIERRE DE BOTADEROS DE BASURA A CIELO ABIERTO UBICADOS EN EL CANTON YAGUACHI PROVINCIA DEL GUAYAS-ECUADOR</b>
<b>NOMBRE DE LA MEDIDA:</b> Elaborar plan de Monitoreo de calidad del aire
<b>TIPO DE MEDIDA:</b> seguimiento
<b>FASE DEL PROYECTO:</b> Postclausura de los botaderos
<b>DESCRIPCION DE LA MEDIDA:</b>  Se deberá realizar el monitoreo semestral de los siguientes parametros:Material particulado,metano,CO,H2S,O2,CO2,SO2 Y NO2 ,se deberá mantener registros de los resultados de los monitoreos y entregarlos al Gobierno Provincial del Guayas.
<b>IMPACTOS MITIGADOS:</b> Contaminación del aire
<b>AREA DE AFECTACION:</b> Local (2 botaderos)
<b>COSTO ESTIMADO:</b> \$ 3.600
<b>FRECUENCIA O PLAZO:</b> Semestral
<b>INDICADOR:</b> % Cumplimiento de Programa de monitoreo de Aire Ambiente.
<b>MEDIOS DE VERIFICACION:</b> Certificados de análisis de Laboratorio
<b>RESPONSABLE DE LA MEDIDA:</b> Municipio del Cantón Yaguachi.

### PROCEDIMIENTO.-

El Monitoreo del recurso aire involucra la medición de su calidad , de las emisiones atmosféricas de fuentes fijas y móviles. Se realizara con instrumentos destinados para este fin.

Las normas a cumplir serán las del Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria Libro VI “De la Calidad Ambiental”, Anexo III del Recurso Aire.

<b>DIAGNOSTICO, PLAN DE CIERRE DE BOTADEROS DE BASURA A CIELO ABIERTO UBICADOS EN EL CANTON YAGUACHI PROVINCIA DEL GUAYAS-ECUADOR</b>
<b>NOMBRE DE LA MEDIDA:</b> Elaborar plan de Monitoreo de calidad de suelo
<b>TIPO DE MEDIDA:</b>

seguimiento
<b>FASE DEL PROYECTO:</b> Postclausura de los botaderos
<b>DESCRIPCION DE LA MEDIDA:</b> Se deberá realizar el monitoreo semestral de calidad de suelo ,los parámetros de control seran:Cobre,Cromo,fosforo,ph,plomo,mercurio,etc.se deben mantener los registros de los resultados del monitoreo y entregarlos al Gobierno Provincial del Guayas.
<b>IMPACTOS MITIGADOS:</b> Contaminación del suelo
<b>AREA DE AFECTACION:</b> Local (2 botaderos)
<b>COSTO ESTIMADO:</b> \$ 1.200
<b>FRECUENCIA O PLAZO:</b> Semestral
<b>INDICADOR:</b> % Cumplimiento de Programa de monitoreo de suelo
<b>MEDIOS DE VERIFICACION:</b> Certificados de análisis de Laboratorio
<b>RESPONSABLE DE LA MEDIDA:</b> Municipio del Cantón Yaguachi.

#### **PROCEDIMIENTO.-**

El Monitoreo de calidad de suelo es con el objeto de evaluar la contaminación que pueda darse en el suelo.

Los parámetros a comparar serán :

cobre,cromo,fosforo,hierro,nitrogeno,PH,zinc,mercurio,niquel,bario los resultados se compararan respecto a lo establecido en la legislación Ambiental.

#### **PLAN DE REFORESTACION Y RESTAURACION DE AREAS DEGRADADAS.-**

##### **OBJETIVOS.-**

Contribuir en la recuperación de la cobertura vegetal, forestación mediante siembra de especies nativas de la zona y la restauración de las áreas afectadas por los botaderos.

##### **DESCRIPCION DE MEDIDAS AMBIENTALES.-**

Contribuir en el proceso de reforestación con especies arbóreas y arbustivas que recuperen el entorno .

Elaborar plan de recuperación paisajística de las áreas degradadas.

<b>DIAGNOSTICO, PLAN DE CIERRE DE BOTADEROS DE BASURA A CIELO ABIERTO UBICADOS EN EL CANTON YAGUACHI PROVINCIA DEL GUAYAS-ECUADOR</b>
<b>NOMBRE DE LA MEDIDA:</b> Contribuir con la reforestación para lograr la conservación de la cobertura vegetal y elaborar Plan de Recuperación Paisajística de áreas Degradadas
<b>TIPO DE MEDIDA:</b> Correctiva:Mitigacion y compensación
<b>FASE DEL PROYECTO:</b> Postclausura de los botaderos
<b>DESCRIPCION DE LA MEDIDA:</b>  Se propone la siembra de especies forestales nativas de la zona,para mejorar el aspecto visual y paisajístico del area.La arborización puede incluir una cerca de 30 a 50 cms.de ancho usando arbustos en los bordes y árboles mas altos en el centro,esto es con la finalidad de reducir la molestia causada por malos olores,se plantaran diferentes especies vegetales propias de la zona y el mantenimiento que garanticen la protección del sembradio.Para la restauración de las áreas degradadas,se debe proceder a la cobertura de desechos,nivelacion de terreno,y recuperación de la cubierta vegetal.se alcanza la recuperación paisajística con la arborización del área con árboles y plantas nativas.Se debe mantener registros de la reforestación y restauración realizadas.
<b>IMPACTOS MITIGADOS:</b> Percepción visual del paisaje y emisión de olores
<b>AREA DE AFECTACION:</b> Local (2 botaderos)
<b>COSTO ESTIMADO:</b> \$ 4.200
<b>FRECUENCIA O PLAZO:</b> Semestral luego del cierre de los botaderos
<b>INDICADOR:</b> % Cumplimiento de Programa de plantación de especies forestales y plan de restauración paisajísticas de áreas Degradadas
<b>MEDIOS DE VERIFICACION:</b> inspección y registros de actividades realizadas
<b>RESPONSABLE DE LA MEDIDA:</b> Municipio del Cantón Yaguachi.

### PROCEDIMIENTO.-

Para desarrollar este plan se debe contar con un centro de abastecimiento de material vegetal (vivero).Escoger las especies,calcular el numero de plantas necesarias,preparar el terreno.

Para la plantación se debe utilizar el sistema de plántula con pilón (llenado de la bolsa,transplantes y transporte desde el vivero al sitio) es el sistema que ofrece mejores garantías en el manejo del arbolito y su posterior arraigamiento en el terreno.

La reforestación paisajística se debe efectuar para mejorar el impacto de la degradación causadas por los botaderos. Para esta reforestación se debe proceder de la siguiente manera: Sembrar plantas forestales de distintas especies, preferiblemente nativas en dobles hileras de plantas, separadas 5 metros entre ellas. Usando arbustos en los bordes y árboles más altos en el centro.

Para la restauración de estas áreas previa colocación de las plantas se deberá proceder a la cobertura de los desechos, nivelación del terreno, y recuperación de la cubierta vegetal.

Se deberán realizar inspecciones periódicas a las áreas de siembra y recuperación.

#### **RESPONSABILIDADES.-**

Para efectos de cumplimiento de las actividades que se incluyan en el Plan de Manejo Ambiental, la cadena de responsabilidades está determinada de la siguiente manera:

Gobierno Municipal del cantón Yaguachi

Alcalde del Gobierno Municipal del cantón Yaguachi

Director de Obras Públicas Municipales

Jefe del área de Higiene Ambiental

Supervisor de barrido, recolección y Disposición final de residuos sólidos

Personal departamento de Higiene Ambiental.

### PRESUPUESTO DEL PLAN DE CIERRE

PLAN DE CIERRE	MEDIDAS AMBIENTALES	COSTO ESTIMADO (US. \$)
<b>PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN AMBIENTAL</b>	Implementar buenas prácticas para el Manejo de combustibles y Lubricantes.	\$ 200
	Prohibir la realización de trabajos de mantenimiento mecánico de los equipos, de realizarse los mismos se harán salvaguardando la integridad del medio Ambiente.	\$ 50
	Colocar señalización que indique disposiciones de construcción, tipo de trabajo, tiempo de ejecución, ingreso de vehículos y control de acceso a los botaderos.	\$ 1.200
	Cierre técnico de botaderos 1 y 2 ubicados en el cantón Yaguachi	\$ 94.578
<b>PLAN DE CAPACITACION Y EDUCACION AMBIENTAL</b>	Cumplimiento del programa de capacitación Ambiental	\$ 2.600
<b>PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS</b>	Charlas de difusión sobre el Manejo de los Residuos solidos, Destino Final, orientado a la Población de Yaguachi	\$ 1.500
<b>PLAN DE SALUD, HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL</b>	Elaborar un Programa de Salud, higiene y Seguridad Industrial	\$ 1.500
	Colocar señalización en las áreas de Trabajo, con avisos explicativos, cintas de seguridad, que servirán para prevenir accidentes y proteger el medio Ambiente.	\$ 600
	Utilizar equipo de protección Personal	\$ 800
<b>PLAN DE CONTINGENCIAS Y EMERGENCIAS</b>	Elaborar Plan de Contingencias y Emergencias.	\$ 1.000
<b>PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO</b>	Elaborar programa de Monitoreo de la Descarga de lixiviados y aguas superficiales	\$ 4.200
	Elaborar plan de control de Plagas y Vectores	\$ 1.200
	Elaborar Plan de Monitoreo de Calidad del aire	\$ 3.600
	Elaborar Plan de Monitoreo de Calidad de Suelo	\$ 1.200
<b>PLAN DE REFORESTACION Y RESTAURACION DE AREAS DEGRADADAS</b>	Contribuir con la Reforestación para lograr la conservación de la cobertura vegetal y elaborar Plan de recuperación Paisajística de áreas degradadas.	\$ 4.200
<b>TOTAL PRESUPUESTO .....</b>		<b>\$ 118.428</b>

**CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACION DEL PLAN DE CIERRE DE BOTADEROS EN EL CANTON YAGUACHI**

PLAN DE CIERRE	MEDIDAS AMBIENTALES	TRIMESTRES				TRIMESTRES			
		I	II	III	IV	I	II	III	IV
PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN AMBIENTAL	Implementar buenas practicas para el Manejo de combustibles y Lubricantes.								
	Prohibir la realización de trabajos de mantenimiento mecánico de los equipos,de realizarse los mismos se harán salvaguardando la integridad del medio Ambiente.								
	Colocar señalización que indique disposiciones de construccion,tipo de trabajo,tiempo de ejecución, ingreso de vehículos y control de acceso a los botaderos.								
	Cierre técnico de botaderos 1 y 2 ubicados en el cantón Yaguachi								
PLAN DE CAPACITACION Y EDUCACION AMBIENTAL	Cumplimiento del programa de capacitación Ambiental								
PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS	Charlas de difusión sobre el Manejo de los Residuos solidos,Destino Final,orientado a la Población de Yaguachi								
PLAN DE SALUD,HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL	Elaborar un Programa de Salud,higiene y Seguridad Industrial								
	Colocar señalización en las áreas de Trabajo,con avisos explicativos,cintas de seguridad,que servirán para prevenir accidentes y proteger el medio Ambiente.								
	Utilizar equipo de protección Personal								
PLAN DE CONTINGENCIAS Y EMERGENCIAS	Elaborar Plan de Contingencias y Emergencias.								
PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO	Elaborar programa de Monitoreo de la Descarga de lixiviados y aguas superficiales								
	Elaborar plan de control de Plagas y Vectores								
	Elaborar Plan de Monitoreo de Calidad del aire								
	Elaborar Plan de Monitoreo de Calidad de Suelo								
PLAN DE REFORESTACION Y RESTAURACION DE AREAS DEGRADADAS	Contribuir con la Reforestación para lograr la conservación de la cobertura vegetal y elaborar Plan de recuperación Paisajística de áreas degradadas.								

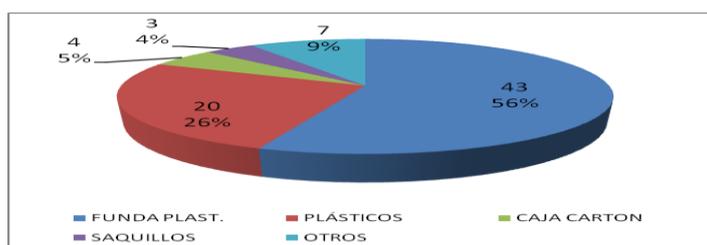
## 4. RESULTADOS Y DISCUSIONES.

### 4.1A.- Diagnóstico ambiental e Identificación de impactos ambientales y sociales.

Los resultados para el diagnóstico ambiental respecto al **sistema de recolección de residuos sólidos del cantón Yaguachi**, se lograron con la metodología aplicada "encuesta de opinión" el 18 de Septiembre del 2011, a una muestra de 70 familias conformadas por 309 personas, usando el método no Probabilístico, donde se definió la muestra con los grupos más representativos de las parroquias Yaguachi nuevo, cabecera cantonal, Virgen de Fátima y Km 26, como es el caso del Industrial (piladoras u otros), comercial (mercados, restaurantes, tiendas, almacenes, bazares) Residencial (área urbana y rural). La encuesta contiene fecha, nombre y apellido del jefe del hogar, dirección y 20 preguntas que a continuación se ilustra en cuadros y gráficos con los resultados obtenidos:

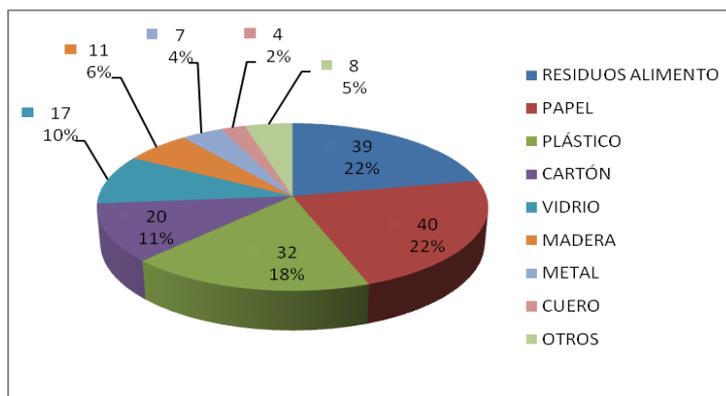


2.- QUE TIPO DE DEPOSITO UTILIZA PARA ALMACENAR SU BASURA?				
FUNDA PLAST.	PLÁSTICOS	CAJA CARTON	SAQUILLOS	OTROS
43	20	4	3	7



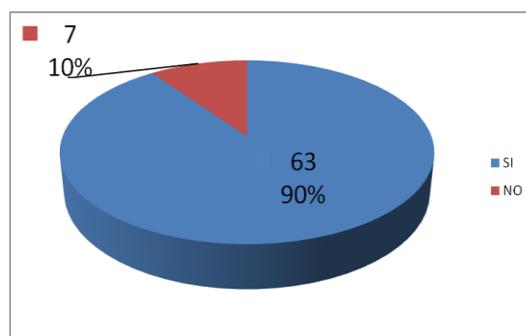
De las 70 familias encuestadas el 56% utiliza fundas plásticas, el 26% utiliza plásticos (recipientes), el porcentaje restante 18% utiliza otro tipo de depósito para almacenar la basura.

3.- QUE TIPO DE BASURA PREDOMINA EN SU ENTORNO?								
RESIDUOS ALIMENTO	PAPEL	PLÁSTICO	CARTÓN	VIDRIO	MADERA	METAL	CUERO	OTROS
39	40	32	20	17	11	7	4	8



La basura predominante es el papel 22,47%, residuos de alimentos con el 22%, plásticos con el 18%, cartón con el 11% y el resto en menor porcentaje.

4.-RECIBE UD. EL SERVICIO DE LIMPIEZA PUBLICA?	
SI	NO
63	7

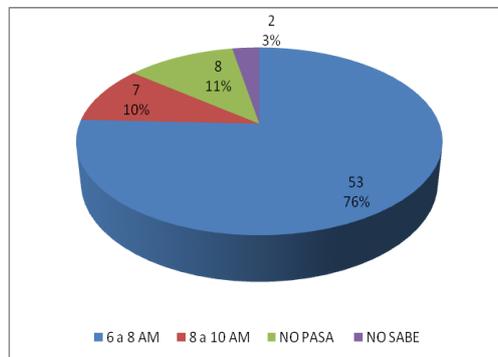


El 90 % de personas encuestadas recibe el servicio de Limpieza pública

5.-¿CUÁNTAS VECES POR SEMANA PASA POR SU CASA EL CAMION RECOLECTOR?	
NO PASA	8
1 A 6 DÍAS POR SEMANA	3
7 DÍAS POR SEMANA	48

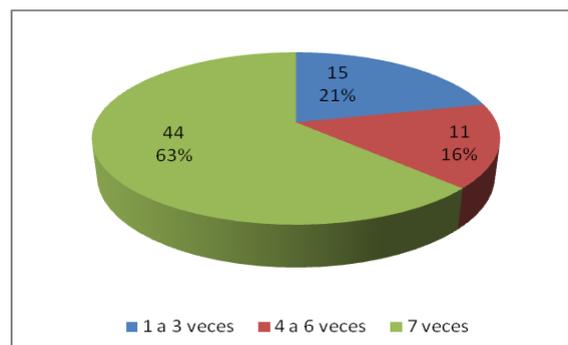
El 69 % de personas encuestadas reciben el servicio de recolección 7 días en la semana; el 20% reciben el servicio de una a seis veces por semana y el 11% no reciben el servicio del recolector de basura.

6.- A QUE HORA PASA EL CAMION RECOLECTOR?	
HORA RECOLECCION	FAMILIAS ENCUESTADA
6 a 8 AM	53
8 a 10 AM	7
NO PASA	8
NO SABE	2



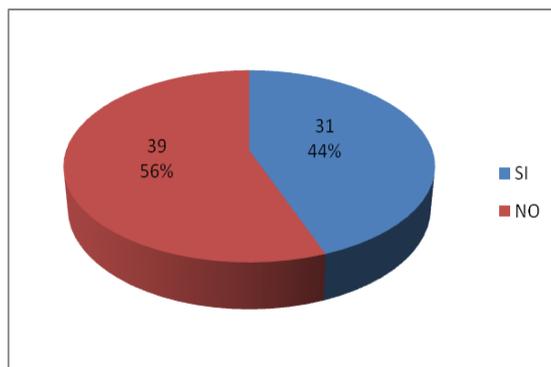
La basura se recolecta en horas de la mañana entre las 6 y 8 A.M. como indican el 76% de encuestados, el 10% de 8 a 10 A.M, el 14 % no sabe o no pasa.

7.-CUANTAS VECES BOTA LA BASURA EN UNA SEMANA TIPICA?	
1 a 3 veces	15
4 a 6 veces	11
7 veces	44



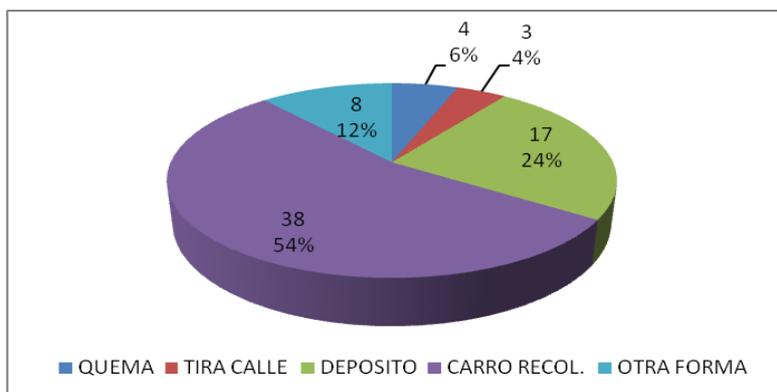
44 personas que equivalen al 63 % de personas encuestadas botan la basura todos los días, 7 veces a la semana, el 21% bota la basura de 1 a 3 veces y el 16% de 4 a 6 veces por semana.

8.-SABE UD. CUAL ES EL DESTINO FINAL DE SU BASURA?	
SI	NO
31	39



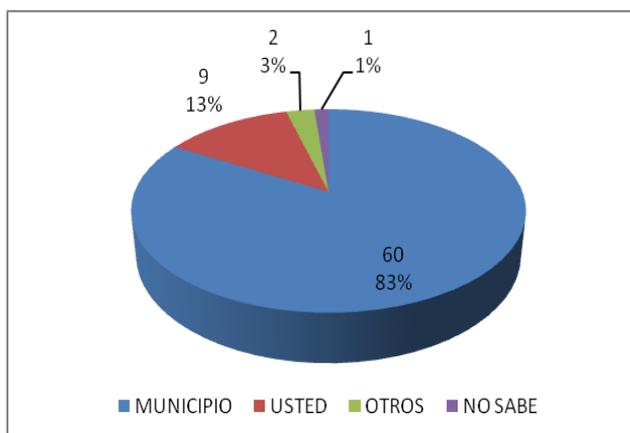
El 56 % de encuestados desconoce el destino final de la Basura.

9.-EN CASO DE ACUMULACION DE BASURA QUE HACE CON ELLA ?				
QUEMA	TIRA CALLE	DEPOSITO	CARRO RECOL.	OTRA FORMA
4	3	17	38	8



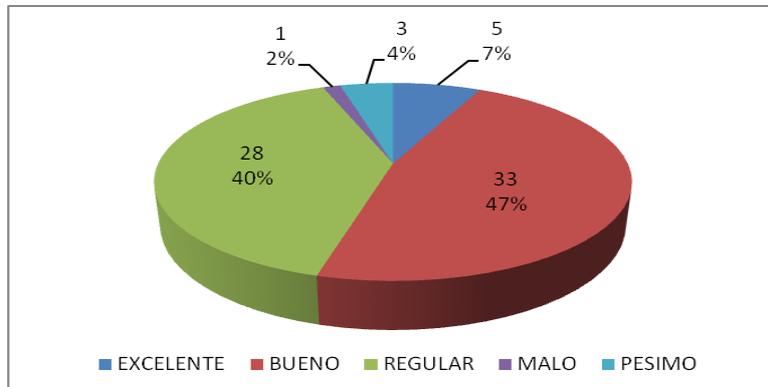
Cuando se acumula la basura el 54% de encuestados dijeron que esperan el paso del vehículo recolector, el 24 % la colocan en los tanques o depósitos ubicados por el Municipio, el 6% la quema y 16% la tira a la calle o la desaparece de alguna forma.

10.-QUIEN REALIZA LA LIMPIEZA A LAS CALLES?			
MUNICIPIO	USTED	OTROS	NO SABE
60	9	2	1



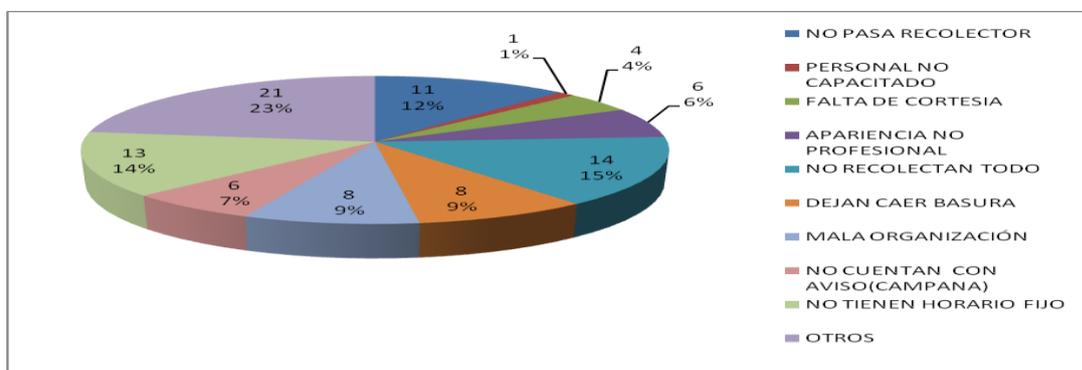
El 83 % opina que el Municipio y el 13 % los propietarios de las viviendas realizan las limpieza de las calles.

11.- QUE OPINA DE LA LABOR MUNICIPAL CON RESPECTO A LA LIMPIEZA PUBLICA?				
EXCELENTE	BUENO	REGULAR	MALO	PESIMO
5	33	28	1	3



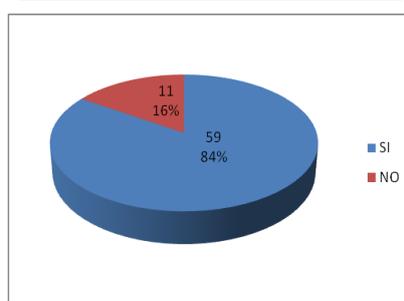
El 47 % opina que la labor Municipal con respecto a la Limpieza es Buena, el 40% regular, el 7 % es excelente, el 4% pésimo y el 2% malo.

12.-QUE PROBLEMAS DETECTA EN EL SERVICIO MUNICIPAL?									
NO PASA RECOLECTOR	PERSONAL NO CAPACITADO	FALTA DE CORTESIA	APARIENCIA NO PROFESIONAL	NO RECOLECTAN TODO	DEJAN CAER BASURA	MALA ORGANIZACIÓN	NO CUENTAN CON AVISO(CAMPANA)	NO TIENEN HORARIO FIJO	OTROS
11	1	4	6	14	8	8	6	13	21



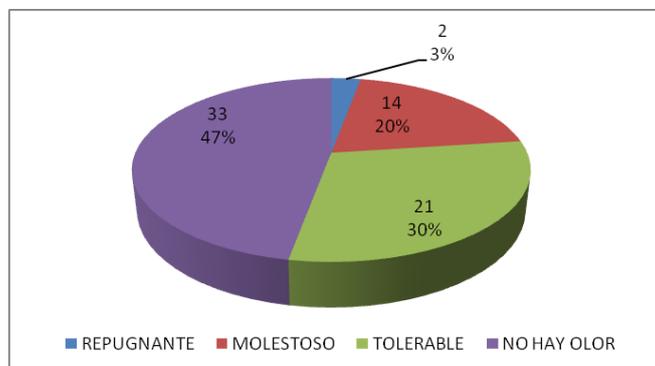
El 22 % de encuestados manifiestan que no tienen ningún tipo de problemas con el servicio de recolección, el 15 % opina que no recolectan toda la basura, no tienen horario fijo de recolección 14%, no pasa recolector, falta de cortesía, apariencia no profesional de los que recogen la basura en un 10% y un 18 % que dejan caer basura y mala organización de parte de los encargados de la limpieza.

13.-SABE UD. QUE ES RECICLAJE?	
SI	NO
59	11



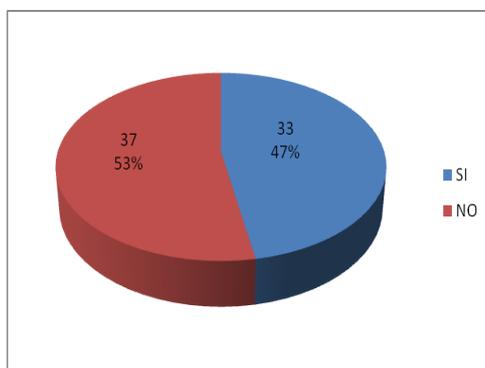
El 84 % de encuestados conoce lo que es reciclaje y el 16% no conoce.

14-CUANDO PASA EL RECOLECTOR DE LA BASURA EL OLOR ES:			
REPUGNANTE	MOLESTOSO	TOLERABLE	NO HAY OLOR
2	14	21	33



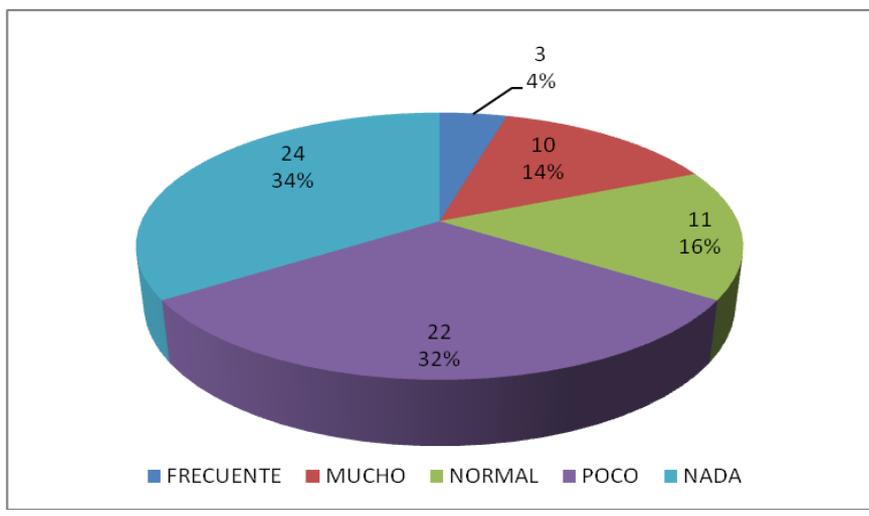
El 47 % indica que no hay mal olor, el 30 % que el olor de la basura es tolerable, el 20% es molesto y el 3 % que es repugnante.

15.-SE APILA BASURA EN EL AREA PUBLICA?	
SI	NO
33	37



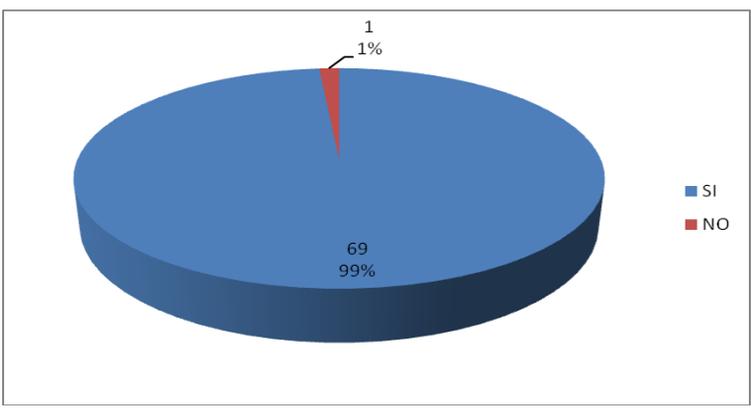
El 53% de encuestados dice que no se amontona basura en el área Pública y el 47% dice que sí. Sin duda como los sectores encuestados son en diferentes lugares eso explica estas respuestas.

16.-EL APILADO DE LA BASURA EN EL AREA PUBLICA LE CAUSA MOLESTIA?				
FRECUENTE	MUCHO	NORMAL	POCO	NADA
3	10	11	22	24



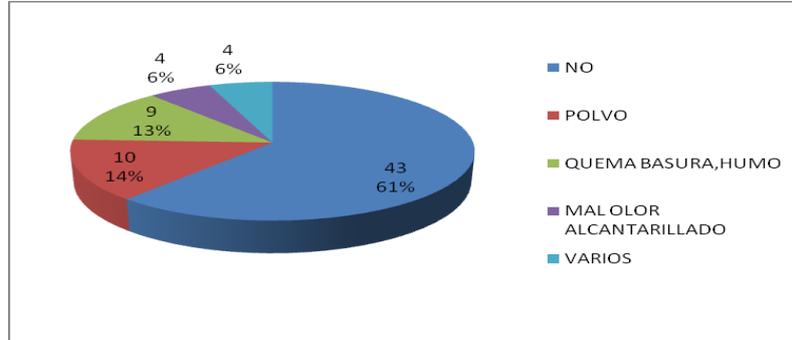
El 14 % opina que el apilado de la basura les molesta mucho, el 66% poco o nada al resto o les molesta, debido a que la basura no se encuentra apilada por mucho tiempo, los recolectores o volquetas recogen los desechos y la llevan a los botaderos.

17.-USTED ESTA CONSCIENTE QUE LA BASURA PUEDE CAUSAR IMPACTO NEGATIVO A SU SALUD?	
SI	NO
69	1



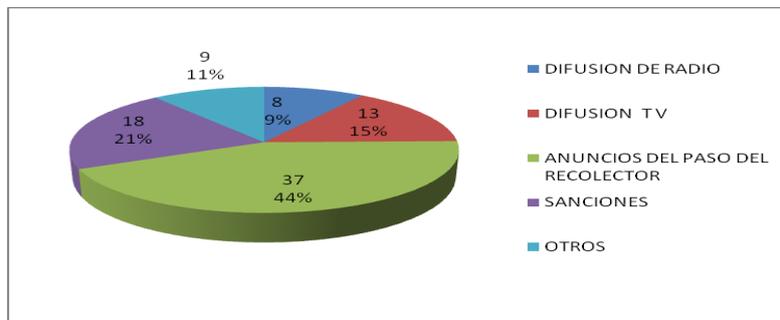
El 99 % de personas conoce que la basura causa impacto a la salud.

18.-TIENE USTED ALGUNA QUEJA RESPECTO A MALOS OLORES,POLVO, PELUSAS,HUMO U OTRAS MOLESTIAS OCASIONADAS EN EL SECTOR?				
NO	POLVO	QUEMA BASURA,HUMO	MAL OLOR ALCANTARILLADO	VARIOS
43	10	9	4	4



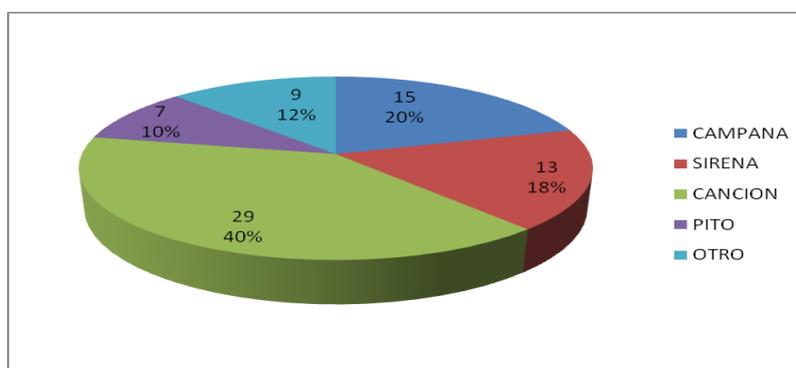
El 61 % no percibe malos olores, el 13 % y 14 % mal olor por quema de basura y polvo, el 12% por mal olor de alcantarillas y varios.

19.-QUE SE DEBERIA HACER PARA QUE LA COMUNIDAD PARTICIPE MAS EN EL SISTEMA DE RECOLECCION DE LOS RESIDUOS SOLIDOS.				
DIFUSION DE RADIO	DIFUSION TV	ANUNCIOS DEL PASO DEL RECOLECTOR	SANCIONES	OTROS
8	13	37	18	9



El 44% opina que debe haber anuncios del paso del recolector, 21% que deben de haber sanciones, y el 24% difusión en radio y TV.

20.-LE GUSTARIA QUE EL RECOLECTOR TENGA UN AVISO AL MOMENTO QUE RECOGE LA BASURA COMO CUAL?				
CAMPANA	SIRENA	CANCION	PITO	OTRO
15	13	29	7	9



La mayoría coincide que cuando pase el recolector tenga un aviso al momento que recoge la basura como canción 39%,campana 21 % ,sirena o pito 28%.

**Conclusiones sobre la encuesta.-** Los resultados de la encuesta nos lleva a determinar las siguientes conclusiones: la basura que predomina es el papel con el 22,45% ,residuos de alimentos 22% y plásticos con el 18%.Esto nos da una idea de el alto porcentaje de materia orgánica e inorgánica que se produce.

La mayoría de encuestados recibe el servicio de Limpieza publica 90%,y de recolección de basura 86%.El horario de mayor recolección es de 6 a 8 A.M.segun el 70% de encuestados,de 8 a 10 A.M. el 10%,es decir que se realiza el servicio de recolección antes del medio dia.

La percepción general del servicio es buena, donde el 87% de la población entrevistada considera que es un servicio aceptable, a pesar de que esta calificación general aprobatoria es buena, es necesario identificar las áreas que permitirán elevar la satisfacción de la ciudadanía, porque difiere con los datos del censo realizado por el INEC en el 2010 el cual indica que el servicio de recolección es de apenas el 51%, lo que hace pensar que la recolección por parte del Municipio no llega a las partes rurales alejadas,ranchos,fincas,etc.

El 99% de personas encuestadas esta conciente que la basura causa un impacto en la salud. Lo que se interpreta de la encuesta, es que la población considera que con el cierre técnico de los botaderos, se acabaría la fuente negativa de exposición y los efectos nocivos a la salud.

Otras apreciaciones de la población son respecto a la supervisión que deberían tener los trabajos de recolección, selección de técnicas apropiadas, planificación de las rutas para mantener horarios fijos y así **cubrir** todas las áreas del cantón, capacitar al personal para mejorar el servicio y atención al público, difundir por los medios de comunicación el paso de recolectores, horarios, sanciones, contar con un aviso como campana el momento de la recolección. Conocer que el destino final de la basura tiene que ser en lugares aprobados para este fin.

**Análisis del actual sistema de recolección, barrido y disposición final de los desechos sólidos.-** El presente análisis ha sido posible gracias a la recopilación facilitada del Municipio de Yaguachi, en base a información de campo y a la brindada por los Srs. Jorge Peñafiel y Luis García jefes del Departamento de Higiene Ambiental del Municipio de Yaguachi, la colaboración de instituciones gubernamentales, entidades económicas, sociales y culturales del municipio así como actores ciudadanos.

**Normativa ambiental y jurídica.-** En el “**Análisis sectorial de Residuos sólidos del Ecuador**” de Mayo del 2002,(p.27), elaborado por la **OPS-OMS**, encontramos “La definición de los aspectos críticos claves que permitió caracterizar al sector en cuanto a sus carencias y debilidades, para que de manera más objetiva y clara se pueda establecer el conjunto de políticas, estrategias y actividades, que permitan orientar y fortalecer la gestión del manejo de los residuos sólidos en nuestro País”. Se identificaron aspectos críticos en materia institucional como es la “**Escasa coordinación interinstitucional**”; en el aspecto legal y normativo se encontró un “**marco legal difuso, incompleto, sin estructura intersectorial y carencia de instrumentos normativos de carácter técnico**”; y de los aspectos críticos asociados a los temas de salud y ambiente se identificó que:”**existe una contaminación por residuos infecciosos y peligrosos, falta de rellenos sanitarios técnicos, manejo inadecuado de los residuos en las áreas urbanas y rurales, abundantes botaderos clandestinos, etc.**”

**En el art.30 del Título II;Libro VI de la calidad Ambiental del Libro Unificado establece que:** El Estado Ecuatoriano declara como prioridad

nacional la gestión integral de los residuos sólidos en el país, como una responsabilidad compartida por toda la sociedad, que contribuya al desarrollo sustentable a través de un conjunto de políticas intersectoriales nacionales.

El Municipio de Yaguachi no cuenta con un sistema de Gestión Ambiental, esto ha limitado su accionar y efectividad frente a los problemas ambientales presentes en el Cantón. Si bien han existido acciones puntuales éstas no se han encadenado en procesos más sostenidos y permanentes, ligado a ello el escaso acompañamiento a dichas acciones y el insuficiente uso de herramientas para dicho trabajo. La recolección y transporte de residuos sólidos (basura), en el cantón es efectuado por la Municipalidad a cargo del Departamento de Higiene Ambiental, siendo la cobertura del servicio de un 100%. Las rutas son diurnas y vespertinas, con la finalidad de cumplir con la recolección. El servicio de barrido de calles es diario en San Jacinto de Yaguachi y Virgen de Fátima principalmente. realizándose de forma eventual en sectores en los que se forman hacinamientos. El producto del barrido es recogido por la volqueta y recolectores en el transcurso del respectivo recorrido por las rutas.



**Personal y Equipos.-** En la actualidad se presta servicio (en San Jacinto de Yaguachi) con una volqueta de 8 m<sup>3</sup>, un recolector de basura en excelentes condiciones y un Payloder. Además cuenta con: 9 Triciclos nuevos, 5 Triciclos Viejos, 2 Carretillas, 2 Bonay, 1 pala para cada trabajador, 1 escoba para cada trabajador, 2 machetes.



El equipo de trabajo encargado de la administración, operación, mantenimiento, supervisión del servicio de desechos sólidos, está compuesto por 70 personas, incluidos el Jefe de Higiene Ambiental, 33 trabajadores sindicalizados y el resto contratado.

**PERSONAL VINCULADO AL DEPARTAMENTO DE HIGIENE AMBIENTAL EN S.JACINTO DE YAGUACHI (BOTADERO 1) Carlos Espinoza 2011**

COMPONENTE	RELACION LABORAL					
	EMPLEADOS	TRABAJADORES	CHOFERES	OBREROS CONTRATADOS	TOTAL R.H. POR UNIDAD	PESO RELATIVO
ADMINISTRACION	4				4	6%
BARRIDO, ASEO DE CALLES, MERCADOS, ETC.		21		12	33	47%
SERVICIOS GENERALES				6	6	9%
RECOLECCION Y TRANSPORTE		12	3	12	27	39%
DISPOSICION FINAL					0	0%
<b>TOTAL PERSONAL</b>	<b>4</b>	<b>33</b>	<b>3</b>	<b>30</b>	<b>70</b>	<b>100%</b>

Del total del Recurso humano 21 personas que corresponde al 47% se dedica al barrido de calles; 12 personas que representan el 39 % a recolección y transporte; 6 personas que equivalen el 9 % se dedican a servicios generales y 4 personas que corresponde al 6 % del total del personal está vinculado a la gestión administrativa .La disposición final (botadero a cielo abierto) no cuenta con personal de la municipalidad. Para la recolección en las poblaciones como Virgen de Fátima y Pedro J. Montero se presta servicio con un recolector contratado y otro de la FAE. La limpieza en las calles la realizan 14 personas con 9 triciclos y 5 en la barrida de calles.

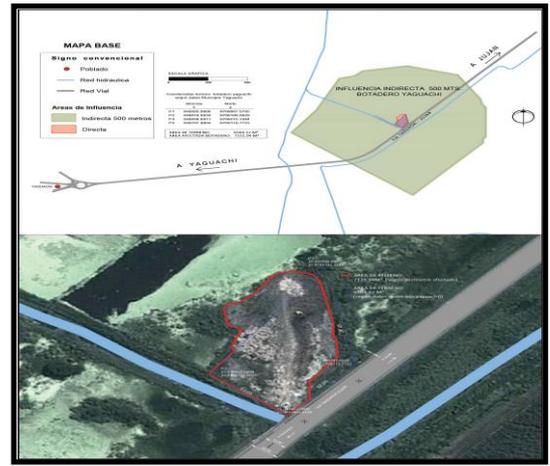
**PERSONAL VINCULADO AL DEPARTAMENTO DE HIGIENE AMBIENTAL EN V. DE FATIMA  
(BOTADERO 2) Carlos Espinoza 2011**

COMPONENTE	RELACION LABORAL					
	EMPLEADOS	TRABAJADORES	CHOFERES	OBREROS CONTRATADOS	TOTAL R.H. POR UNIDAD	PESO RELATIVO
ADMINISTRACION	1				1	5%
BARRIDO, ASEO DE CALLES, MERCADOS,ETC.				14	14	70%
SERVICIOS GENERALES					0	0%
RECOLECCION Y TRANSPORTE			1	4	5	25%
DISPOSICION FINAL					0	0%
<b>TOTAL PERSONAL</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>18</b>	<b>20</b>	<b>100%</b>

El equipo de trabajo encargado de la recolección, supervisión del servicio de desechos sólidos, está compuesto por 20 personas, incluidos el Jefe de Higiene Ambiental, 14 trabajadores sindicalizados y el resto contratado.

**Recursos Financieros.-** Por la recolección de Basura el Municipio cobra una tasa de 60 ctvos. Este servicio se encuentra facturado en la planilla de Energía Eléctrica.

**Disposición Final.-** Actualmente, la disposición final de los desechos sólidos se realiza en dos botaderos a cielo abierto. Uno ubicado aproximadamente a 3Km. de la Cabecera Cantonal San Jacinto de Yaguachi(vía Yaguachi-Milagro). con una extensión de 7.500 m<sup>2</sup> es el que recibe mayor cantidad y el segundo botadero está localizado a 4 km de Virgen de Fátima en la vía a Naranjal con una extensión de 10.800 m<sup>2</sup>. Los botaderos reciben la descarga de basura que realizan las volqueta y el recolector, la basura es arrojada al terreno sin ser cubierta con ningún material, no cuentan con ningún tratamiento técnico acumulándose y causando contaminación al suelo y al medio ambiente y se observa quema de basura en puntos focalizados.

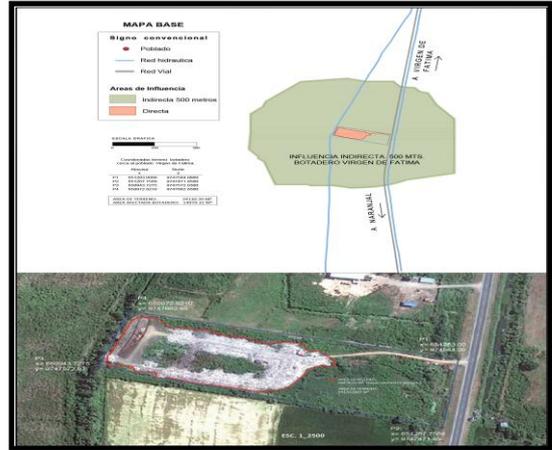


Botadero 1 san Jacinto de Yaguachi

COORDENADAS	UTM	GEOGRÁFICAS
LATITUD	648755.38 E	2°5.15'19"S
LONGITUD	9769219.25 S	79°39.44'97" O
ZONA	17	



Foto 1: Vista aérea del sector.



Botadero 2. Virgen de Fátima

El segundo botadero el 2 está localizado a 4 Kms. De V. de Fátima en la vía a Naranjal con una extensión de 1,08 hectáreas, recibe 10.947,95 kilos equivalentes a 10,95 TN de basura diaria .

COORDENADAS	UTM	GEOGRÁFICAS
LATITUD	651062.55 E	2°16.58'94" S
LONGITUD	9747587.15 S	79°38.39'19" O
ZONA	17	

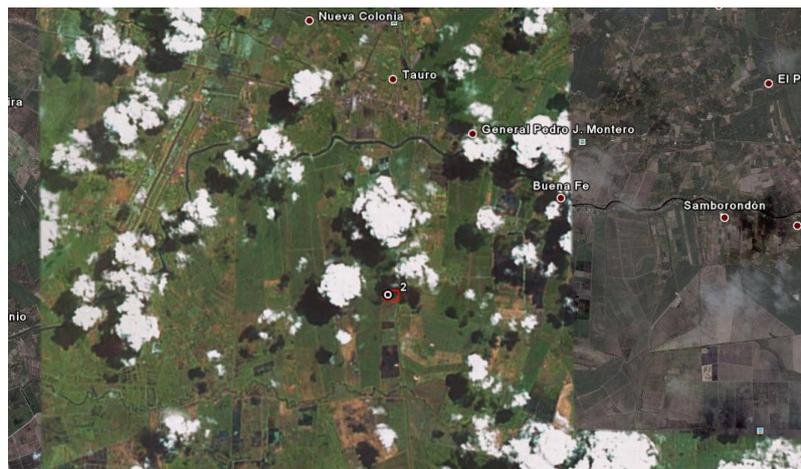


Foto 2: Vista aérea del sector Botadero 2 :Virgen de Fátima

**Cantidad de Basura que se produce en el área de Servicio.-** Los generadores de desechos más destacables del cantón son los Domicilios,

ferias y mercados. El servicio de recolección en la cabecera cantonal San Jacinto de Yaguachi está basado en una volqueta de 8 m<sup>3</sup> y un carro recolector de basura que pasa en horarios y frecuencias habituales. Para cuantificar la basura en Kilos que llega diariamente a los botaderos, el departamento de Higiene Ambiental ha procedido a pesar en la Piladora Dayanna Belén el recolector y volqueta con y sin basura, la diferencia es el peso de la basura que se transporta, que da un resultado de 3.700 kilos para el recolector y para la volqueta 2.000 kilos. De esta forma obtenemos la producción diaria de basura. Además se incluyen 5 viajes adicionales del recolector de basura los días lunes, miércoles y jueves en las tardes a Cone, Vuelta Larga, Tres postes, el Deseo, la Chiquita. Estas cantidades varían en días festivos como la cantonización y fiestas patronales de San Jacinto.

**PRODUCCION SEMANAL DE BASURA (BOTADERO 1) Carlos Espinoza 2011**

<b>EQUIPOS</b>	<b>VIAJES</b>	<b>PESO POR VIAJE (KILOS)</b>	<b>TOTAL DIARIO</b>	<b>TOTAL SEMANAL(KILOS)</b>
VOLQUETA	2,00	2.000,00	4.000,00	28.000,00
RECOLECTOR DE BASURA	3,00	3.700,00	11.100,00	77.700,00
VIAJES ADICIONALES DE RECOLECTOR SEMANAL	5,00	3.700,00		18.500,00
			<b>15.100,00</b>	<b>124.200,00</b>

**PRODUCCION DIARIA DE BASURA EN FESTIVIDADES DEL CANTON. Carlos Espinoza 2011**

<b>EQUIPOS</b>	<b>VIAJES</b>	<b>PESO POR VIAJE (KILOS)</b>	<b>TOTAL (KILOS)</b>
VOLQUETA	7,00	2.000,00	14.000,00
RECOLECTOR DE BASURA	6,00	3.700,00	22.200,00
			<b>36.200,00</b>

En cuanto a la recolección para el botadero de Virgen de Fátima, se lo efectúa con dos recolectores de basura, uno contratado que lo realiza de lunes a

sábado y el otro prestado por la Fuerza Área Ecuatoriana (FAE) lunes, miércoles y viernes.

**PRODUCCION SEMANAL DE BASURA (BOTADERO 2). Carlos Espinoza 2011**

EQUIPOS	VIAJES	PESO POR VIAJE (KILOS)	TOTAL DIARIO	TOTAL SEMANAL(KILOS)
RECOLECTOR BASURA FAE	6,00	3.700,00		22.200,00
RECOLECTOR DE BASURA CONTRATADO	2,00	3.700,00	7.400,00	44.400,00
VIAJES ADICIONALES DE RECOLECTOR VIERNES	2,00	3.700,00	7.400,00	7.400,00
			<b>14.800,00</b>	<b>74.000,00</b>

**PRODUCCION DIARIA DE BASURA EN BOTADEROS. Carlos Espinoza 2011**

EQUIPOS	ANUAL (KILOS)	PRODUCCION DE BASURA EN FIESTAS 3 DIAS AL AÑO(KILOS)	TOTAL ANUAL(KILOS)	TOTAL (TONELADAS DIARIAS)
BOTADERO 1	6.706.800,00	108.600,00	6.815.400,00	<b>18,67</b>
BOTADERO 2	3.996.000,00		3.996.000,00	<b>10,95</b>
			<b>10.811.400,00</b>	<b>29,62</b>
	10.811.400,00 / 365 DIAS AL AÑO=		<b>29.620,27</b>	KILOS/DIA

La cantidad total de basura que se recolecta por día en el cantón Yaguachi es de 29.620,27 kilos como lo demuestra el cuadro.

**Barrido.-** Actualmente, el municipio cuenta con personal de limpieza en las calles de San Jacinto y V. de Fátima principalmente. Los obreros laboran con escobas, palas, triciclos con un tanque y sin protección alguna. Realizan recorridos alternos y continuos para mantener el área limpia.



**Grado de aseo de las calles.-** No hay un método preciso para determinar o medir el grado de aseo de las calles de una ciudad o cantón. Se estima que las calles están limpias o que el servicio es bueno cuando están libres de polvo, suciedad o cualquier otra clase de basura. Sin embargo con la finalidad de uniformizar criterios para poder evaluar el servicio de barrido de calles, se han dado ciertos métodos tentativos de comparación, como podemos citar en el siguiente cuadro.

**MÉTODO TENTATIVO PARA MEDIR EL NIVEL DE BARRIDO DE CALLES**

<b>Nivel A:</b>	No se observa polvo ni otros desperdicios en calles ni aceras
<b>Nivel B:</b>	Solo se observa una cantidad moderada de polvo
<b>Nivel C:</b>	Hay polvo y papeles en cantidad moderada
<b>Nivel D:</b>	Hay polvo, gran cantidad de papeles y una cantidad moderada de otros desperdicios
<b>Nivel E:</b>	Hay gran cantidad de polvo, papeles y de otros desperdicios, en especial basura domestica
<b>Nivel F:</b>	Depósitos de grandes cantidades de basura domestica en las vias publicas

FUENTE: LIMPIEZA DE VÍAS Y ÁREAS PÚBLICAS (OPS)

De las inspecciones y visitas efectuadas al área que forma parte del proyecto se puede decir que: San Jacinto de Yaguachi y Virgen de Fátima se encuentra en el nivel B.

**Características de los botaderos a Cielo abierto (Descripción de los Proyectos).-** Los sitios no se encuentran cercados, no hay personal encargado de controlar la entrada y salida de los vehículos. No se cuenta con

un manejo de las superficies donde se encuentran implantados los botaderos, desvíos de aguas lluvias, control de emisión de Biogás, control de flujo de Lixiviados. Además se observan residuos orgánicos degradados, saturados en proceso aeróbicos observa el Humo generado por la quema de la basura al aire libre sin ningún control causando enfermedades respiratorias.

Es evidente que la masa de residuos no es sometida a un trabajo de compactación con el objeto de densificar la basura.

En las visitas reiteradas a los botaderos se pudo constatar que no se efectúa cobertura de los residuos, existe una superficie extensa con residuos expuestos ,lo que evidencia la falta de preocupación por las emisiones e impactos ambientales sobre el suelo y cursos superficiales de agua. En el interior de los botaderos se constato la presencia de roedores y aves atraídas por los residuos expuestos. Existen recolectores informales los cuales hacen su ingreso en forma regular a los botaderos.

<b>CARACTERÍSTICAS DE LOS BOTADEROS A CIELO ABIERTO UBICADOS EN EL CANTON YAGUACHI. Carlos Espinoza 2011</b>		
<b>CARACTERISTICAS</b>	<b>SITIO</b>	<b>SITIO</b>
<b>NOMBRE DEL SITIO</b>	<b>BOTADERO 1</b>	<b>BOTADERO 2</b>
DISTANCIA AL CASCO URBANO (KM)	3	4
POBLACION CERCANA	S.JACINTO DE YAGUACHI	V. DE FATIMA
DISTANCIA A CUERPOS DE AGUA(KM)	0	2
DISTANCIA A AEROPUERTOS (KM)	25(BASE DE TAURA)	10 (BASE DE TAURA)
TIEMPO DE RECORRIDO DESDE CASCO URBANO (HORAS)	0,08	0,16
LONGITUD DE LA VIA DE ACCESO (KM)	0,00	0,10
PENDIENTE DE LA VÍA DE ACCESO	MUY BAJA	MUY BAJA
ESTADO DE LA VÍA	MUY BUENA	BUENA
CHAMBEROS	8	4
PRESENCIA DE VECTORES	POCA	POCA
CERCANIA A VIVIENDAS	VIVIENDAS EN UN RADIO DE 500 M.	VIVIENDAS EN UN RADIO DE 500 M.
QUEMA DE BASURA	QUEMA ESPORÁDICA	QUEMA ESPORÁDICA
<b>TIEMPO DE ACTIVIDAD DEL BOTADERO</b>	MAS DE 10 AÑOS	MAS DE 10 AÑOS

**Composición física de los residuos sólidos.-** Se realizó por medio del método del cuarteo, información entregada por dpto.de higiene ambiental del municipio del cantón.

<b>COMPOSICION FISICA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS CARLOS ESPINOZA 2011</b>		
<b>TIPO DE MATERIAL</b>	<b>% EN PESO</b>	<b>RESIDUOS SÓLIDOS PRODUCIDOS POR COMPONENTES TON/DIA</b>
ORGANICO	62,30%	18,45
PLASTICO	10,70%	3,17
CARTON Y PAPEL	10,80%	3,20
VIDRIO	2,70%	0,80
METALES	1,25%	0,37
CAUCHO	0,50%	0,15
MADERA Y RESIDUOS	1,10%	0,33
TIERRA	0,88%	0,26
TELA,PAÑALES,CUEROS	4,30%	1,27
OTROS	5,47%	1,62
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>	<b>29,62</b>

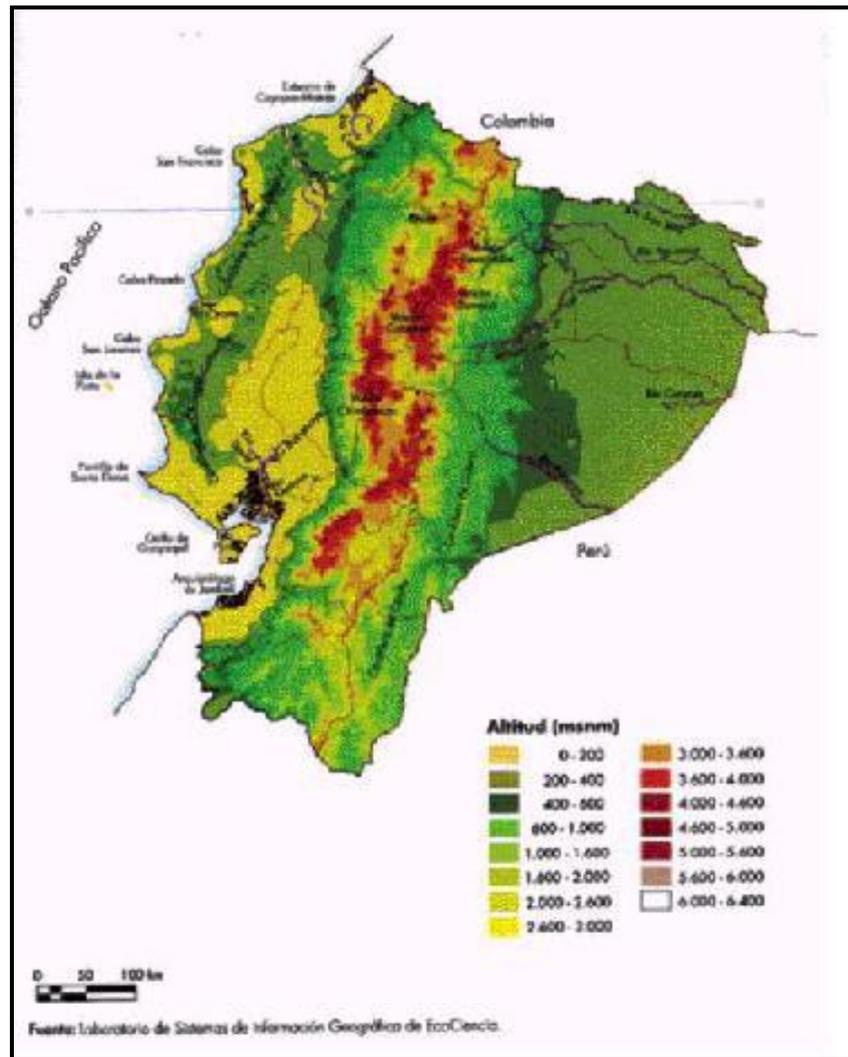
La producción diaria de Residuos sólidos en el Municipio de Yaguachi es de 29,62 tn/día. Se puede observar un alto porcentaje de materia orgánica con 18,5 tn que representa el 62,30 % de la producción total de residuos y que es de fácil descomposición el plástico 10,7% y el cartón y papel con el 10,80%, estos tres materiales representan el 84 %, el 16% restante está compuesto de vidrio, metal, caucho, madera y residuos, tierra, tela, pañales, cueros, entre otros. Esta descomposición de la materia orgánica que es el 62,3% producen: gases que contribuyen al efecto invernadero y lixiviados,

**CONDICIONES AMBIENTALES.-** Para tener una idea íntegra de las condiciones ambientales existentes en el área de influencia del proyecto, se describirán las características generales del Cantón Yaguachi – Provincia del Guayas. Esta información permitirá establecer una relación entre los posibles impactos que cause el proyecto al entorno físico, biótico y socio-económico. A continuación se presentará una descripción más detallada del área de influencia directa del proyecto.

## **MEDIO FÍSICO.**

**GEOLOGIA.-** La región donde está ubicada el cantón Yaguachi, se asienta sobre la zona oriental de la unidad morfológica denominada depresión del Guayas; está compuesta por una formación de origen reciente, **Holoceno**, y que rellena una fosa, cuyos límites son: al este las primeras estribaciones de la cordillera occidental de los Andes, y por el oeste, la prolongación de la cordillera Chongon-colonche y el estuario del río Guayas. La cuenca donde se han depositado los materiales, se ha rellenado a medida que se hundía el fondo, con gran cantidad de sedimentos arrastrados por las corrientes importantes de las aguas que descienden.

**GEOMORFOLOGÍA.-** La Geomorfología del sector presenta una superficie plana con terrenos de edad reciente que son muy erosionables. Esta superficie plana es interrumpida por los valles que han formado los diferentes ríos que drenan el agua proveniente de la cordillera occidental. Estos ríos tienen un ancho de valle que no es suficiente para drenar el volumen de agua que transporta durante los meses de lluvia y, como consecuencia de ello, causan inundaciones. En el mapa se aprecia el relieve de la zona de estudio y observamos que el área del proyecto de la tesis se encuentra en la zona de color amarillo con una altura sobre el nivel del mar de entre 0 a 200 mtrs.



**ESTRATIGRAFIA Y LITOLOGIA.-** La estratigrafía de la región está formada por rocas ígneas o sedimentarias paleozoicas, que a veces llegan a aflorar en la cuenca. Las formaciones terciarias de la zona costera, situadas en la superficie, donde se apoya la formación aluvial. La formación superficial está compuesta por materiales detríticos de granulometría muy amplia como arcilla, arenas e incluso gravas, y frecuentes variaciones en su composición.

**HIDROGRAFÍA.-** El río Yaguachi conocido aguas arriba como río Chimbo es el sistema fluvial más importante de la zona de estudio, pertenece a la subcuenca del río Babahoyo al cual entrega sus aguas luego de un recorrido de 90 kilómetros medidos desde Bucay. Nace desde la cordillera de los Andes y escurre de oriente a occidente, en su curso medio cruza la ciudad de San Carlos, para luego entrar a la llanura. El Cantón Yaguachi es una

región rica en corrientes de agua, debido a la posición geográfica ubicada en la parte baja de la cuenca del Guayas. Sus principales ríos son: Yaguachi y sus afluentes “Chimbo y Milagro” atraviesan la cabecera cantonal de oeste a noroeste y desembocan en el río Babahoyo. El río Bulu bulu que pasa por las parroquias Pedro J. Montero y Virgen de Fátima, estos ríos son mansos en verano, caudalosos en invierno. Además: El Culebras y el Barranco Alto. Los esteros Guanchiche, capacho, Mojahuevos, Guajalata y el Papayo.

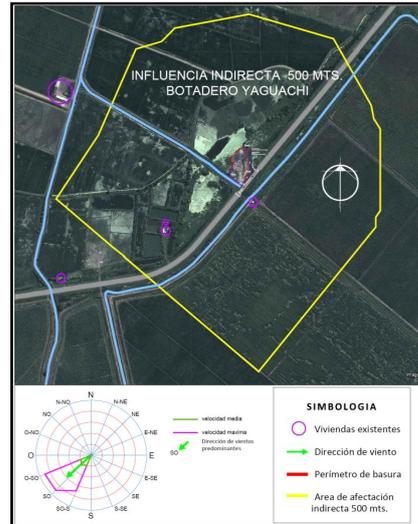
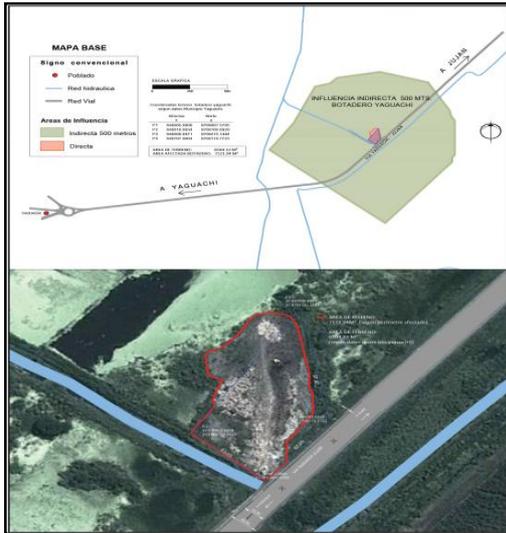
La mayoría de estos ríos y esteros solo son navegables en el invierno, brindan a la agricultura la irrigación necesaria para los cultivos, poseen una gran variedad de especies y sus cauces ricos en arena y piedras del río.(libro Yaguachi antesala de la independencia)

Dentro de la división Hidrográfica de la cuenca, este cantón ocupa el 3,57% de la subcuenca del río Yaguachi 0,04 % de la subcuenca del Río Jujan y el 5,19 % de drenajes menores. Yaguachi tiene zonas de Evapotranspiración Potencial de 1400 a 1600 mm que varía desde el oriente al occidente.

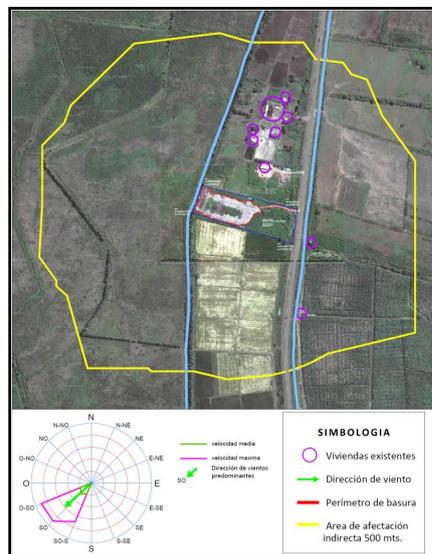
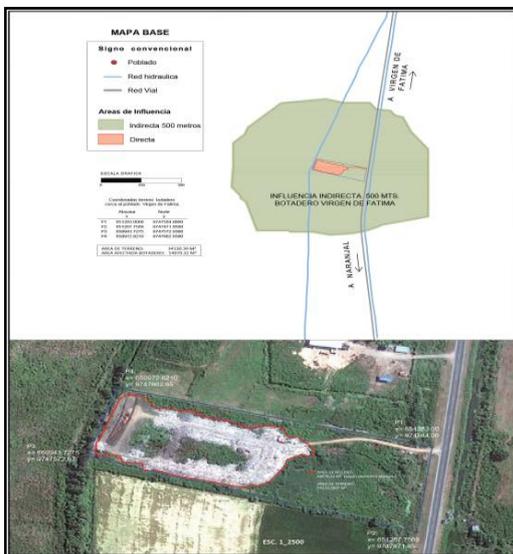
**Área de influencia.-** es el espacio físico en el que se ejecutan las acciones de un proyecto y que a su vez interactúan de manera directa sobre los componentes del ambiente y se debe considerar el área de influencia directa e indirecta tomando como referencia la localización del área de estudio.

**Área de influencia Directa.-** implica los botaderos de basura, las áreas directamente afectadas como recursos naturales, hídricos, bióticos, turísticos y sociales. Los impactos potenciales pueden afectar con mayor intensidad y de manera inmediata estos componentes.

**Área de influencia Indirecta.-** El presente estudio ha definido el área de influencia indirecta en una extensión territorial de 500 m. respecto al botadero de basura, la afectación a los componentes ambientales se presentan con menor intensidad.



Botadero 1. Yaguachi



Botadero 2 : Virgen de Fátima

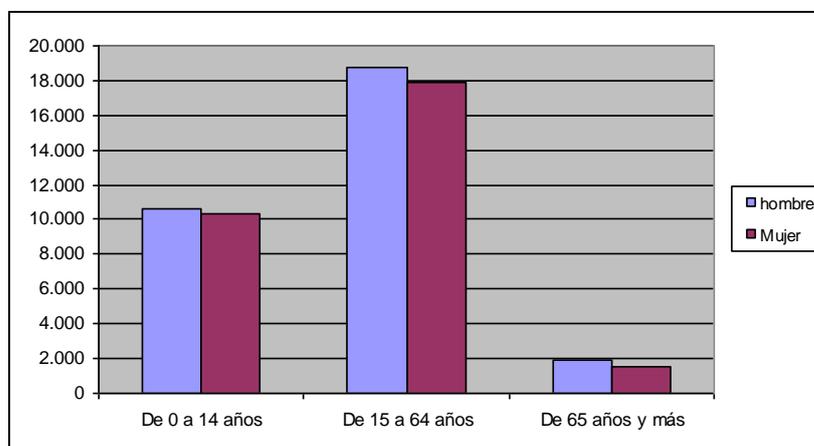
**POBLACIÓN.- Aspectos Demográficos:** La población del cantón Yaguachi; según el censo realizado por la INEC en el 2010, representa el 1,70% del total de la Provincia del Guayas, ha crecido en el último periodo Intercensal a un ritmo del 3,07% Promedio anual. El 70,78 % de su población reside en el Área Rural.

Población cantón Yaguachi por Áreas	Sexo		
	Hombre	Mujer	Total
URBANA	8.825	8.981	17.806
RURAL	22.439	20.713	43.152
<b>TOTAL</b>	<b>31.264</b>	<b>29.694</b>	<b>60.958</b>

FUENTE: INEC 2010

Yaguachi se caracteriza por tener una población joven, ya que el 43,83% de habitantes son menores de 20 años, como se observa en el cuadro de grupo por edades que se adjunta y el 84,72% tiene menos de 50 años. Esta población joven genera más basura, arroja desperdicios a las calles, etc., al crecer la población aumenta la producción diaria de basura la misma que al ser dispuesta en los botaderos aumentan la contaminación en la zona y alrededores.

Grandes grupos de edad	Sexo		Total
	Hombre	Mujer	
De 0 a 14 años	10.625	10.295	20.920
De 15 a 64 años	18.752	17.892	36.644
De 65 años y más	1.887	1.507	3.394
<b>Total</b>	<b>31.264</b>	<b>29.694</b>	<b>60.958</b>



**CLIMA.-** En el Ecuador la zona costera, muestra características especialmente de un clima tropical, de acuerdo a la clasificación de Koppen, sin embargo se pueden encontrar subclasificaciones para regiones más pequeñas, en general estudios han establecido que el clima que presenta la costa ecuatoriana, está influenciada por los cambios que ocurren en el océano y por el movimiento de la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT).

El clima de acuerdo a la clasificación de Koppen, pertenece al “tropical sabana”. Que se distingue por veranos secos, los meses lluviosos son de enero a mayo con precipitaciones inferiores a 1000mm, las máximas temperaturas fluctúan entre 32 y 36 °C y las mínimas de 13 a 18 °C. La humedad relativa varía entre el 70 y 80 %.

Las condiciones climáticas, se establecen en función de la información meteorológica de la Estación “Milagro”. Que se encuentra ubicada dentro de los terrenos de propiedad de la Compañía Azucarera Valdez S.A. Con una distancia aproximada de 10 km. al proyecto en estudio.

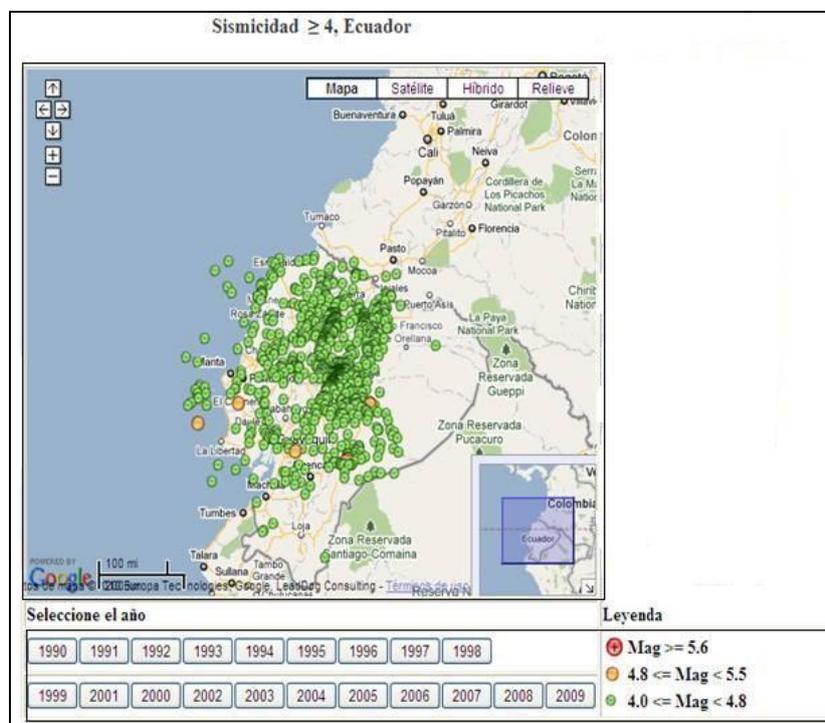
### METEOROLOGÍA DE LA ZONA DE YAGUACHI. INHAMI 2008

	Media	Máxima	Mínima	Anual	Observaciones
<b>Temperatura</b>	25.4 °C	27.0°C	24,4°C		La T° más baja se registró en julio y agosto y la más alta en Abril.
<b>Precipitación</b>	173.83 mm	669.8 mm	0,1mm	2086 mm	La precipitación más baja fue en diciembre y la más alta en Febrero.
<b>Húmedad</b>	79,5%	87%	72%		La humedad mas baja es en Diciembre y la mas alta en Enero
<b>Viento</b>	4 Km/h	5.1 km/h	3 Km/h		Los vientos más bajos en Abril y los más altos en Octubre.
<b>Heliofanía</b>	71,33 Horas	153.4	24.9	856 horas	La heliofanía mas baja es en Enero y la mas alta en Abril.
<b>Evaporación</b>	103.48	130.4	64	1241.8	La evaporación mas baja es en Enero y la mas alta en Diciembre
<b>Nubosidad</b>	7/8 (muy nuboso)				En invierno predominan las nubes tipo estratos, nimbos, cumulos.

					En la época seca predominan las nubes tipo altocúmulos, traslucidos, cirrus.
---	--	--	--	--	--

Como se observa en el cuadro de Meteorología de la zona en estudio, la temperatura y Heliofanias mas altas son en el mes de Abril, las precipitaciones más altas en Febrero, y la humedad más alta en Enero. En época de invierno con altas temperaturas el material orgánico que se produce con los residuos se degrada aceleradamente, aumentando los malos olores y bacterias en el ambiente. Los vientos más fuertes ocurren en Octubre, la quema de la basura y malos olores se percibirán a mas distancia en este mes.

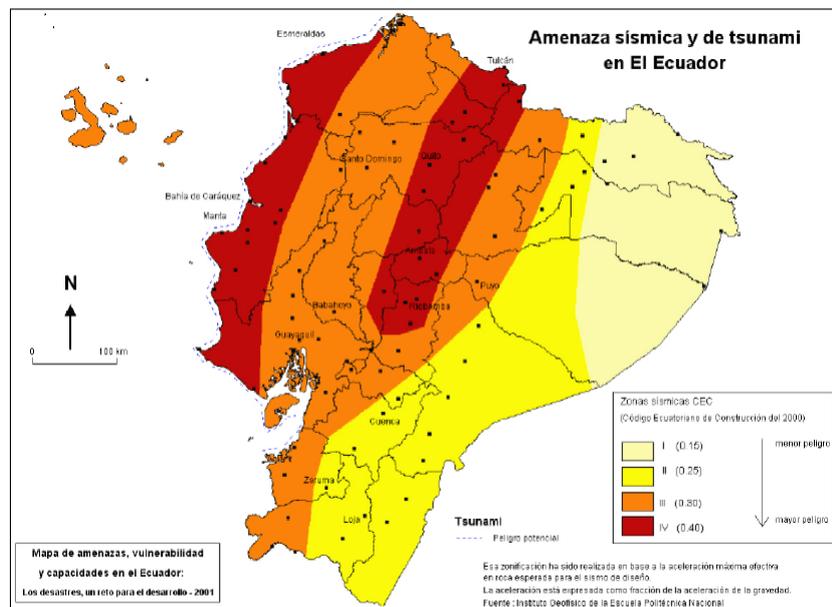
**SISMICIDAD.-** Según Alexandra Alvarado sismóloga del instituto geofísico de la Escuela politécnica Nacional cada 48 horas se registran movimientos telúricos mayor a los 4 grados en la Escala de Richter en alguna parte del territorio Ecuatoriano. El hecho de que las placas continúen en movimiento hace que nos debamos acostumbrar a vivir en sismicidad constante.



**Mapa: Sismicidad Instituto Geofísico 2009 Escuela politécnica Nacional**

En el mapa observamos que predominan los sismos de magnitud 4 a 4.8 según Richter libera una energía parecida a la de una bomba atómica de baja potencia, según Mercalli tiene una intensidad de un sismo Moderado.

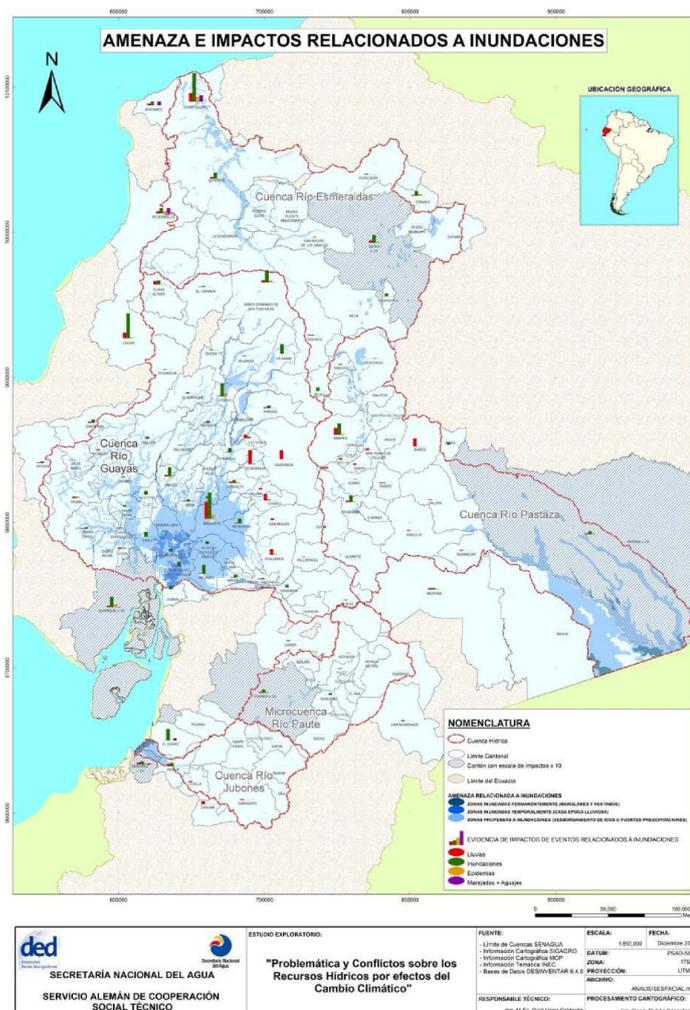
**AMENAZA SISMICA Y DE TSUNAMI EN LA REGION.-** El mapa muestra la amenaza sísmica en el Ecuador y el peligro de tsunami o maremoto. Este mapa ha servido como referencia para las normas sobre las edificaciones en el país por lo que se encuentra en el Código ecuatoriano de Construcción (CEC 2000). Esta bonificación ha sido realizada en base a la aceleración máxima efectiva en roca esperada para el sismo de diseño. La aceleración esta expresada como fracción de la aceleración de la gravedad. Este factor varia de 0.15 (Zona I de menor peligro) a 0.40 (Zona IV de mayor peligro). La provincia del Guayas ,incluida Yaguachi se encuentra en la Zona III que es de mediano riesgo sísmico.



**Mapa: Amenaza Sísmica en el Ecuador**

**AMENAZAS MORFOCLIMATICAS: (Zonas de riesgo de la región).** Una de las amenazas importante para el cantón Yaguachi es la ocurrencia de inundaciones asociadas a la ocurrencia del fenómeno del niño. El niño es un fenómeno meteorológico que se da en el océano Pacífico, cuyo origen

mantiene relación con el nivel de la superficie oceánica y sus anomalías térmicas, que conlleva a fuertes sequías e inundaciones. La zona baja de la cuenca del río Guayas, teniendo como mayor registro de evidencias Guayaquil, Babahoyo, Yaguachi, Milagro, Samborondon, Daule, Vinces, Montalvo, Quevedo. Es conocida por su característica de inundarse todos los años como lo muestra el mapa de inundaciones de la Secretaria Nacional del Agua. Yaguachi en gran parte presenta zonas inundadas temporalmente y propensas a inundaciones por desbordamientos de ríos. Los botaderos representan un riesgo de inundación por la ubicación en la zona baja de la provincia del Guayas como lo muestra el mapa de inundación de la secretaria nacional del Agua. Lo que causaría una contaminación a gran escala ya sea a los recursos agua, suelo, aire, estética, flora, fauna, principalmente a la salud de la población.

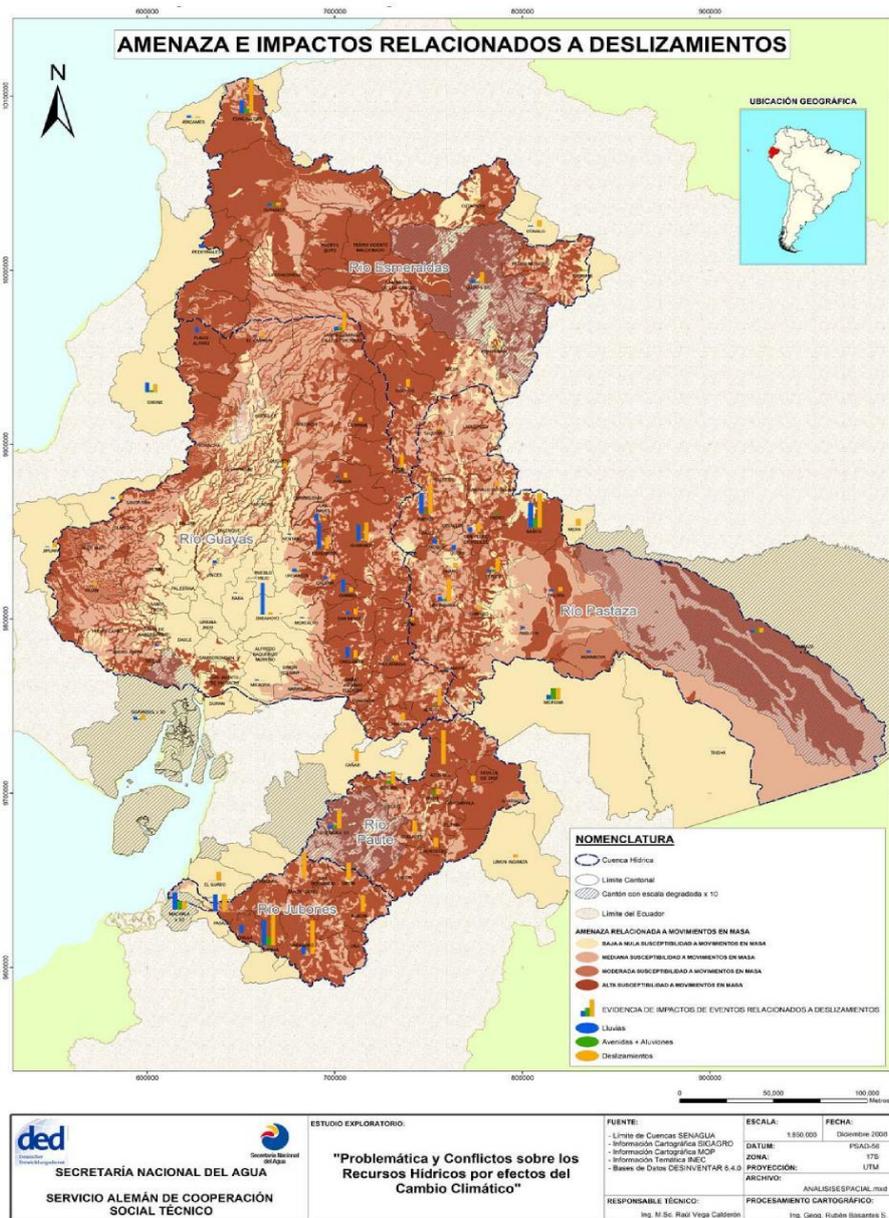


**Mapa de Amenazas e Impactos relacionados a Inundaciones**

Observamos que los deslizamientos y aluviones en general predominan en las regiones coincidentes con las estribaciones de la cordillera de los Andes y con mayor intensidad la región Centro-sur y sur de la región Sierra.

En el mapa observamos que gran parte del cantón Yaguachi se caracteriza por tener baja susceptibilidad a movimientos en masa, muy poca de alta susceptibilidad.

Se reportan deslizamientos en colinas no aptas para edificar viviendas en los cantones Duran y Guayaquil.

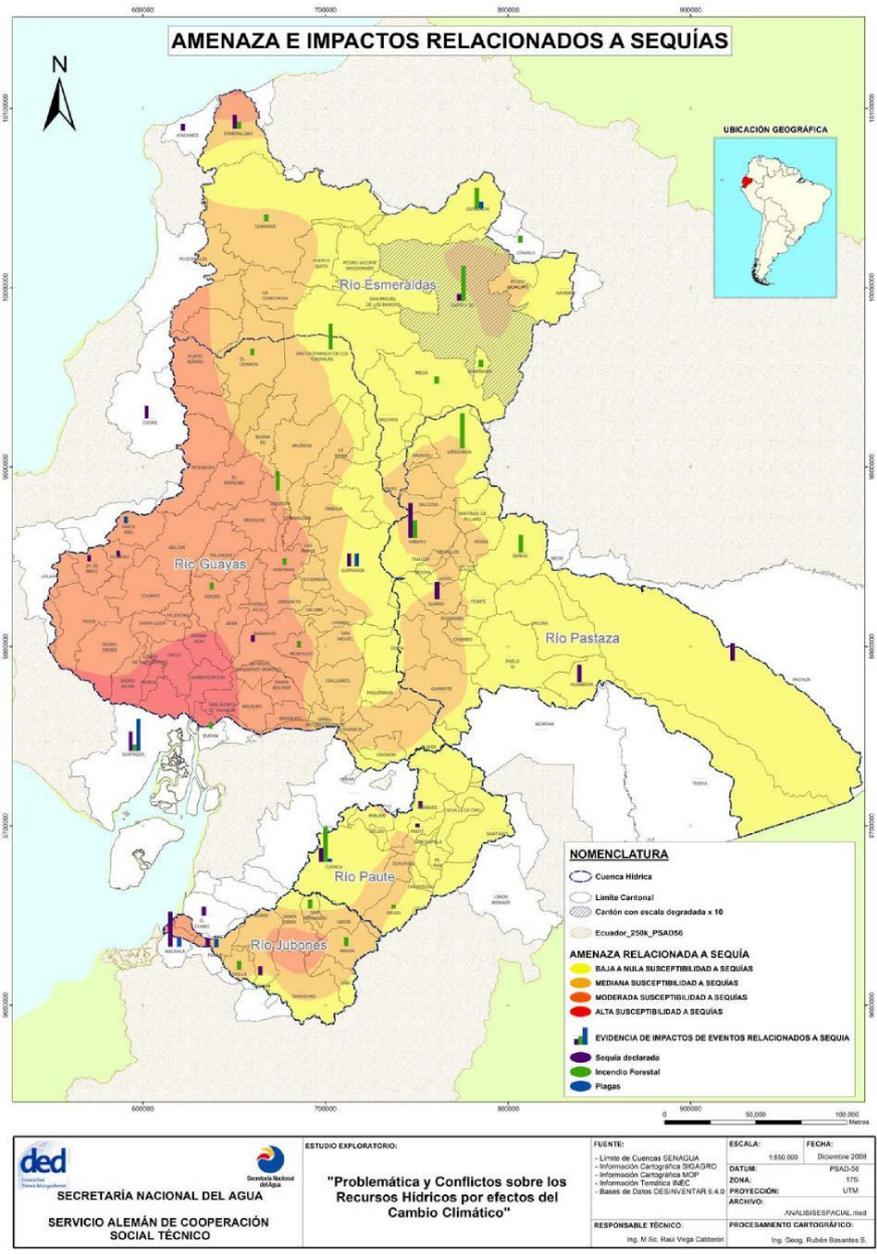


**Mapa de Amenazas e Impactos relacionados con Deslizamientos**

La región costa coincidente con la desembocadura del río Guayas hacia el golfo

de Guayaquil es la zona que soporta los mayores efectos negativos de los periodos de sequía. Los cantones como Guayaquil, Duran, Yaguachi, Babahoyo, Vinces se caracterizan por tener que soportar según la temporada impactos o daños por inundaciones en la época de invierno o impactos o daños propios de la sequía en verano.

El mapa nos indica que Yaguachi tiene una moderada Susceptibilidad a la sequía principalmente en verano.



Mapa de Amenazas e Impactos relacionados con Sequías

## COMPONENTE SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL.-

### DEMOGRAFÍA.-

El cantón de San Jacinto de Yaguachi tiene una extensión de 514.6 Kilómetros cuadrados y su población según el censo realizado por la INEC en el 2010 es de 60.958 habitantes, de los cuales 17.806 habitantes pertenecen a la zona urbana y 43.152 habitantes en la zona rural. Su cabecera cantonal es la ciudad de San Jacinto de Yaguachi distante a 40 Kilómetros de Guayaquil.

Muchos turistas visitan este cantón para participar en sus tradicionales ferias, peleas de gallos, romería dedicada a san Jacinto patrón de Yaguachi.



Uno de los factores que más contribuyó al progreso de Yaguachi fue la construcción de la Primera Estación del Ferrocarril en 1874, allí había una imagen de San Antonio que era el santo favorito en aquella época. En 1883 por su valiente participación en el derrocamiento del dictador Veintimilla, fue elevado a la categoría del cantón el 21 de Julio con el nombre del Cantón olmedo, pocas semanas después al dictarse la Ley de División Territorial recibió el nombre de Yaguachi.

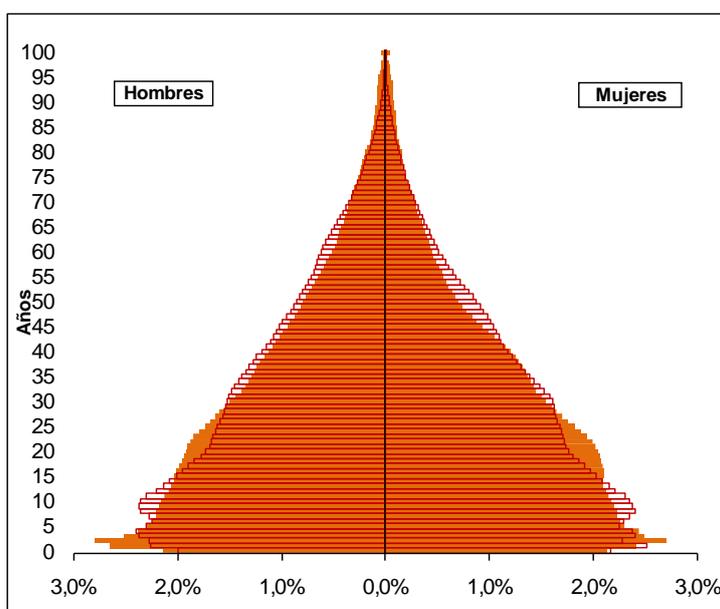
En 1892 fueron creadas las parroquias Boliche y Jujan y en 1920 las de Marcelino Maridueña y Lorenzo de Garaicoa. Posteriormente se separaron Milagro (1913) y Naranjito (1972) para convertirse en cantones, y hace

pocos años hicieron lo mismo Jujan (1986), Marcelino Maridueña (1992), Simón Bolívar (1981) y El Triunfo (1983).

Por lo que el cantón de San Jacinto de Yaguachi quedo constituido de la siguiente manera: Su cabecera cantonal San Jacinto de Yaguachi y sus parroquias rurales: General Pedro J. Montero (Boliche), Yaguachi Viejo (Cone) y Virgen de Fátima.

Los recintos de este cantón son: Isla de Silva, Kilometro Veintiseis, Maria Clementina, Bodeguita, Casiguana, Caimito, Cascol, El Condor, Los Tres Postes, Vuelta Larga y el Deseo.

Su distribución de la población, según parroquia, según el censo del INEC 2010, quedo establecido de la siguiente manera:



Población cantón Yaguachi por Áreas	Sexo		Total
	Hombre	Mujer	
URBANA	8.825	8.981	17.806
RURAL	22.439	20.713	43.152
<b>TOTAL</b>	<b>31.264</b>	<b>29.694</b>	<b>60.958</b>

**FUENTE: INEC 2010**

## ASPECTOS SOCIO-ECONOMICOS.-

Entre las actividades más importantes del cantón Yaguachi que contribuyen a su economía se puede mencionar la fiesta del Santo Jacinto y las Fiestas de Cantonización el 21 de Julio, en la primera se festeja al patrono de la ciudad de Yaguachi el 15 de Agosto.

Esta fiesta rural y religiosa, confluente gran cantidad de personas, ya sea para visitar al Santo festejado, o degustar los más variados platos típicos de la zona y del país, sin embargo los dulces de todos los sabores y colores son los más apetecidos por los visitantes. Es aquí donde la mayoría de las familias del cantón aprovechan para comercializar sus productos y servicios.

Durante el resto del año ellos venden sus productos en la carretera principal a los automóviles y buses que transiten por el sector. Utilizan Triciclos para movilizar a las personas y visitantes, lo cual también es un ingreso para ellos.

### Nivel de Instrucción y Actividades ocupacionales.

**Según Rama de Actividad.-** En la tabla información entregada por el INEC se puede observar que el número de Habitantes económicamente activos es el de 22.179, la actividad económica con mayor número de personas es el de agricultura y ganadería con 9.343 habitantes, que equivale al 42,12 % del total. Generando contaminación y desechos por quema de tallos, hojas que quedan en el terreno tras cortar los cultivos y restos de arbustos producto de la poda.

Rama de actividad en el Cantón Yaguachi	Hombre	Mujer	Total
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	8.609	734	9.343
Explotación de minas y canteras	19	8	27
Industrias manufactureras	1.208	236	1.444
Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	16	3	19
Distribución de agua, alcantarillado y gestión de desechos	53	9	62
Construcción	927	21	948
Comercio al por mayor y menor	1.665	1.052	2.717
Transporte y almacenamiento	813	29	842

Actividad de alojamiento y servicio de comidas	184	425	609
Información y comunicación	40	28	68
Actividades financieras y de seguros	14	9	23
Actividades inmobiliarias	16	2	18
actividades profesionales,científicas y técnicas	70	39	109
Actividades de servicio administrativos y apoyo	419	42	461
Administración pública y defensa	706	135	841
Enseñanza	143	400	543
Actividades de la atención de la salud humana	59	175	234
Artes,entretenimiento y recreación	41	14	55
Otras,actividades de servicios	143	123	266
Actividades de los hogares como empleadores	100	715	815
No declarado	1.052	728	1.780
Trabajador nuevo	644	311	955
<b>Total</b>	<b>16.941</b>	<b>5.238</b>	<b>22.179</b>

**FUENTE: INEC 2010**

**Estado civil.-** El estado civil mayoritario de la población corresponde a Unión Libre con un 37 %, solteros con un 33 %,casados con el 17%,en menor porcentaje, separados con el 8%,viudos 4% y divorciados 1%.

<b>ESTADO CIVIL EN EL CANTON YAGUACHI</b>	<b>Hombre</b>	<b>Mujer</b>	<b>Total</b>	<b>%</b>
Casado/a	3.840	3.800	7.640	17%
Unido/a	8.174	8.137	16.311	37%
Separado/a	1.363	2.012	3.375	8%
Divorciado/a	133	156	289	1%
Viudo/a	454	1.213	1.667	4%
Soltero/a	8.572	5.956	14.528	33%
<b>TOTAL</b>	<b>22.536</b>	<b>21.274</b>	<b>43.810</b>	<b>100,00%</b>

**FUENTE : INEC 2010**

**Tipos de vivienda.-** En los sitios cercanos a los botaderos en su radio de influencia existen muy pocas viviendas , no se encuentran asentamientos poblacionales cercancos,esta limitado por terrenos y cultivos.

Para determinar las características de las viviendas del cantón Yaguachi ,se ha puesto en consideración aspectos relacionados al estado de la construcción, materiales utilizados,la existencia de condiciones sanitarias mínimas.

Con viviendas y servicios básicos se podrán conseguir parámetros de sostenibilidad en los aspectos económicos y sociales.

En el cuadro observamos que el 70 % de la población habitan en casas o villas, el 16% en ranchos,5% en mediagua,3 % en departamentos y covachas,2 % en cuartos,y el 1% en otro tipo de vivienda.

<b>Tipo de la vivienda</b>	<b>Casos</b>	<b>%</b>	<b>Acumulado %</b>
Casa/Villa	12.872	70%	70%
Departamento en casa o edificio	490	3%	73%
Cuarto(s) en casa de inquilinato	297	2%	75%
Mediagua	868	5%	79%
Rancho	2.957	16%	96%
Covacha	607	3%	99%
Choza	77	0%	99%
Otra vivienda particular	100	1%	100%
Hotel, pensión, residencial u hostel	1	0%	100%
Cuartel Militar o de Policía/Bomberos	5	0%	100%
Hospital, clínica, etc.	3	0%	100%
Convento o institución religiosa	1	0%	100%
Otra vivienda colectiva	1	0%	100%
Sin Vivienda	3	0%	100%
<b>Total</b>	<b>18.282</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

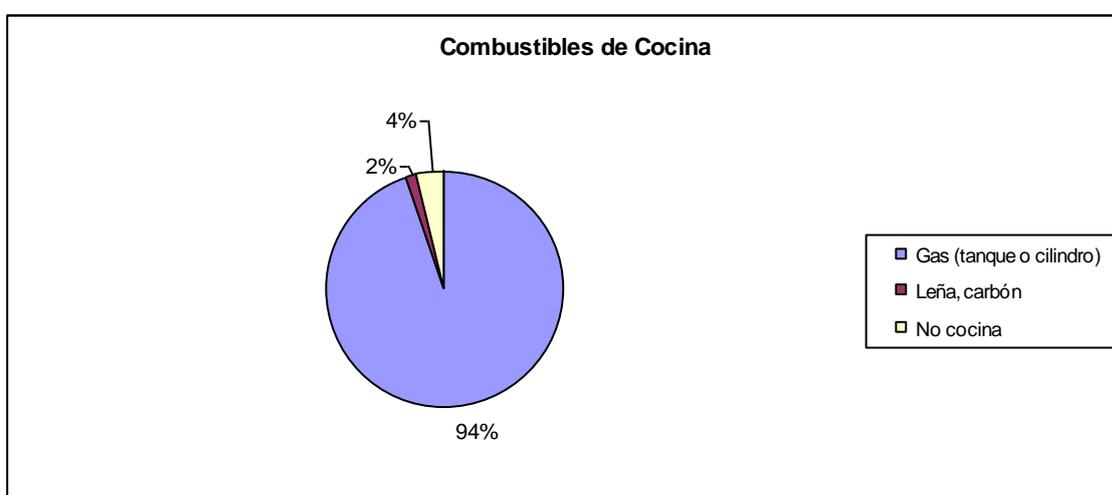
**FUENTE :INEC 2010**

### **SERVICIOS BÁSICOS.**

**Combustible para cocinar.-** El 94 % de las viviendas utilizan el gas para cocinar el 2% el carbón,y el 4% no cocina. Este pequeño porcentaje que utiliza carbon o leña libera partículas nocivas para la salud humana como dióxido de carbono,monoxido,benceno,butadieno,,etc.Estos residuos de leñas,cenizas son dejados en los botaderos ,causando daño al ambiente,aumentando el fuego de la basura existente que se quema.

Principal combustible o energía para cocinar	Casos	%	Acumulado %
Gas (tanque o cilindro)	15.115	94%	94%
Gas centralizado	14	0%	94%
Electricidad	25	0%	95%
Leña, carbón	279	2%	96%
Residuos vegetales y/o de animales	2	0%	96%
No cocina	579	4%	100%
Total	16.014	100%	100%

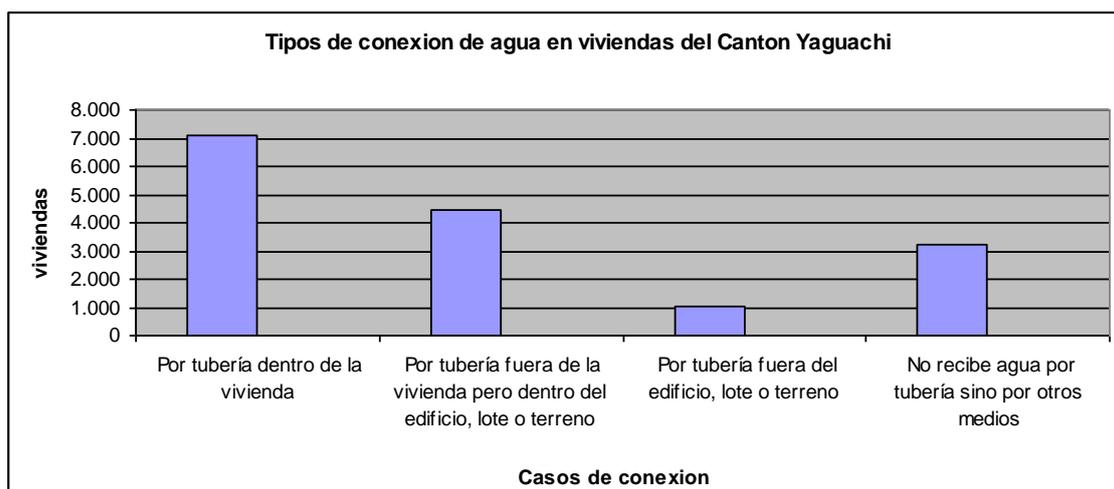
**FUENTE: INEC 2010**



**Abastecimiento de agua.-** El 80 % de viviendas tiene conexión a la red Pública, el 20 % recibe el agua por otro medios como Pozos, rios o vertientes, o carro repartidor.,este porcentaje es victima de insalubridad y aumento de desechos solidos.

Conexión del agua	Casos	%	Acumulado %
Por tubería dentro de la vivienda	7.117	45%	45%
Por tubería fuera de la vivienda pero dentro del edificio, lote o terreno	4.449	28%	73%
Por tubería fuera del edificio, lote o terreno	1.043	7%	80%
No recibe agua por tubería sino por otros medios	3.233	20%	100%
Total	15.842	100%	100%

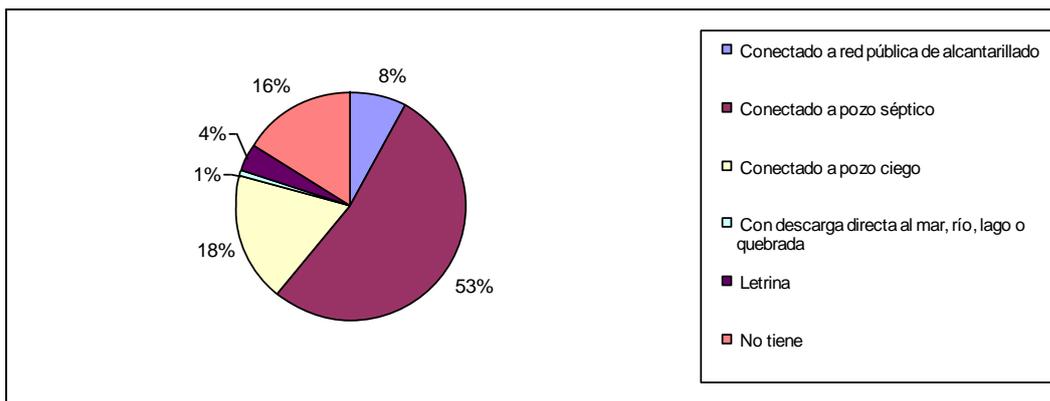
**FUENTE : INEC 2010**



**Eliminación de Aguas Servidas.-** Un gran porcentaje de la Población 92 % carece del servicio de alcantarillado sanitario, el 71 % se ha conectado a un pozo séptico y a pozos ciegos, el 1% restante descarga al río, el 4 % tiene letrinas y el 16 % no tiene donde descargar, la carencia de este servicio básico aumenta la insalubridad, se utiliza más papeles, fundas plásticas, etc.

Tipo de servicio higiénico o escusado	Casos	%	Acumulado %
Conectado a red pública de alcantarillado	1.277	8%	8%
Conectado a pozo séptico	8.376	53%	61%
Conectado a pozo ciego	2.896	18%	79%
Con descarga directa al mar, río, lago o quebrada	106	1%	80%
Letrina	622	4%	84%
No tiene	2.565	16%	100%
Total	15.842	100%	100%

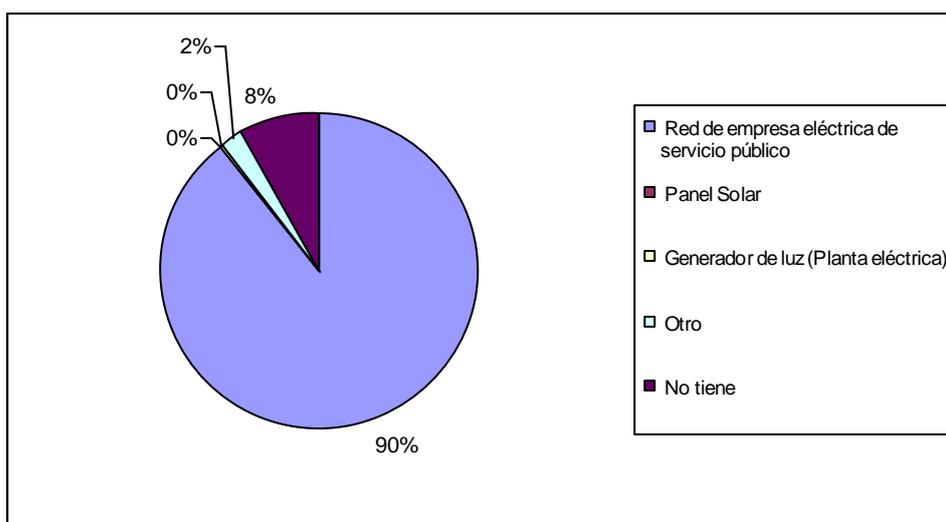
**FUENTE: INEC 2010**



**Abastecimiento de Electricidad.-** El 89 % de la población del Yaguachi cuenta con el servicio Eléctrico, el 8% no cuenta con este servicio y el 3 % se aprovisiona de otra manera.

Procedencia de luz eléctrica	Casos	%	Acumulado %
Red de empresa eléctrica de servicio público	14.149	89%	89%
Panel Solar	27	0%	89%
Generador de luz (Planta eléctrica)	32	0%	90%
Otro	348	2%	92%
No tiene	1.286	8%	100%
Total	15.842	100%	100%

**FUENTE: INEC 2010**

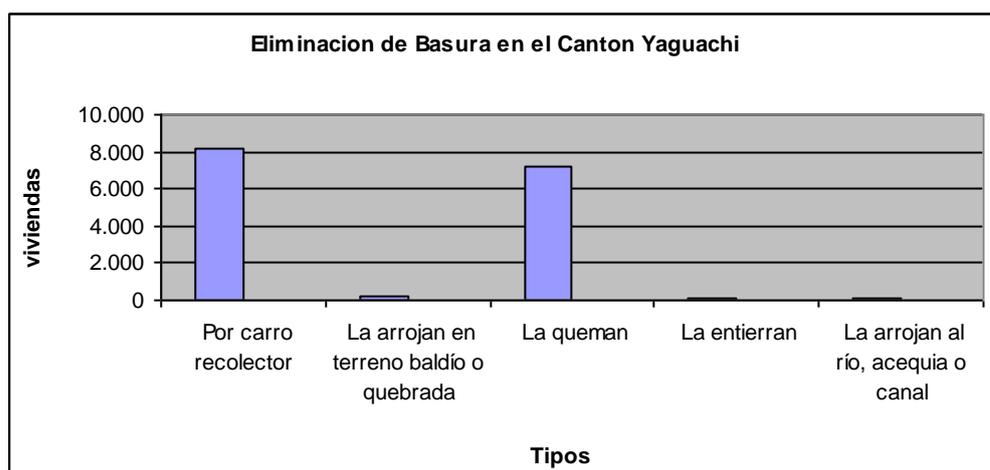


**Eliminación de Basura.-** El 51 % de la población cuenta con el servicio de recolección de basura, el 46 % quema la basura y el 3 % restante la entierra o

arroja al río. Esta quema de la basura provoca emisiones de CO<sub>2</sub>,Dioxinas ,furanos, contribuyendo a la destrucción de la capa de ozono.

Eliminación de la basura	Casos	%	Acumulado %
Por carro recolector	8.146	51%	51%
La arrojan en terreno baldío o quebrada	176	1%	53%
La queman	7.228	46%	98%
La entierran	111	1%	99%
La arrojan al río, acequia o canal	129	1%	100%
De otra forma	52	0%	100%
Total	15.842	100%	100%

**FUENTE: INEC 2010**



### **ACTIVIDADES ECONOMICAS DEL CANTÓN.-**

Gran parte de los yaguachenses laboran en el campo en los cultivos de arroz,café,cacao,tomates,pimientos,verduras,etc.,o en los canteros y cañaverales de los ingenios azucareros vecinos,otro grupo se dedica al comercio de frutas a orillas de carretero especialmente en la parroquia Virgen de Fatima.Tambien cuentan con granjas avicolas y ganaderas

La plaza industrial de mayor ingreso lo constituyen el más de medio centenar de piladoras de arroz que dan empleo a muchos trabajadores de este canton.Otro grupo trabaja en las ciudades de

Guayaquil, milagro, Babahoyo; procurando crear un ingreso económico que solvente los gastos diarios de su familia.

De acuerdo a la información proporcionada por la INEC, la actividad económica más representativa es el comercio al por mayor y menor, reparaciones de vehículos automotores y motocicletas con el 56,78 % donde encontramos más establecimientos económicos; le sigue en importancia las actividades de servicio con el 36,94% como alojamientos y servicio de comidas, información y comunicación, enseñanza, salud, asistencia social, artes, entretenimientos, etc; la industria manufacturera ocupa el 6,28 %.

PROVINCIA DEL GUAYAS	ESTABLECIMIENTOS ECONOMICOS CENSADOS POR SECTOR				
	TOTAL	Manufactura	Comercio	Servicios	Otros (Agricultura, Minas, Organizaciones y Órganos Extraterritoriales)
	%	%	%	%	%
San Jacinto De Yaguachi	100,00	6,28	56,78	36,94	0,00

FUENTE: Censo Nacional Económico 2010

Instituto Nacional de Estadística y Censos

ELABORADO POR: Censo Nacional Económico 2010 - Unidad de Procesamiento de la Subdirección General del INEC

A pesar que la actividad del comercio y alojamiento son las más representativas, en cuanto a la cantidad de establecimientos; sin embargo en remuneraciones anuales por actividad, la enseñanza tiene un valor de \$ 2.572.711 con el 35,38%, la administración pública y defensa con el 31,46%, salud y asistencia social con el 17,16% con un valor de \$ 1.247.736.

**11.12. Guayas: Gastos en remuneraciones totales, según cantones y clasificación CIU  
4.0 de la actividad principal, 2009**

CIU	PROVINCIA GUAYAS POR CANTONES	Gastos Anuales en Remuneraciones	
		Suma	% de la suma de columna
	<b>SAN JACINTO DE YAGUACHI</b>	<b>7.270.954</b>	<b>100,00</b>
<b>C</b>	Industrias manufactureras.	125.028	1,72
<b>E</b>	Distribución de agua; alcantarillado, gestión de desechos y actividades de saneamiento.	30.240	0,42
<b>G</b>	Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas.	510.938	7,03
<b>H</b>	Transporte y almacenamiento.	137.432	1,89
<b>I</b>	Actividades de alojamiento y de servicio de comidas.	172.872	2,38
<b>J</b>	Información y comunicación.	58.272	0,80
<b>K</b>	Actividades financieras y de seguros.	33.192	0,46
<b>M</b>	Actividades profesionales, científicas y técnicas.	18.216	0,25
<b>O</b>	Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria.	2.287.421	31,46
<b>P</b>	Enseñanza.	2.572.711	35,38
<b>Q</b>	Actividades de atención de la salud humana y de asistencia social.	1.247.736	17,16
<b>R</b>	Artes, entretenimiento y recreación.	40.416	0,56
<b>S</b>	Otras actividades de servicios.	36.480	0,50

Fuente: Censo Nacional Económico 2010  
 Instituto Nacional de Estadística y Censos  
 Elaborado por: Censo Nacional Económico 2010 - Unidad de Procesamiento de la Subdirección General del INEC

**ASPECTOS CULTURALES.-**

Existen varios autores que han investigado la cultura Milagro-Quevedo parra el presente se escogió la investigación hecha por Benitez L. Garcés que en su libro culturas ecuatorianas ayer y hoy,Cayambe,ABYA-YALA (1998).Expone claramente la cultura Milagro Quevedo.

Esta cultura corresponde al periodo de integración desde 500 D.C. – 1500 D.C.Su territorio abarco casi toda el área del rio Guayas con sus afluentes Daule y Babahoyo extendiéndose al sur hasta la actual frontera con el Perú y por el norte se cree que su influencia pudo haber llegado hasta la provincia de Esmeraldas.

Un rasgo característico que los arqueólogos atribuyen a esta cultura son las tolas o montículos artificiales que se encuentran en gran cantidad en su Zona de habitación. Se ha determinado que estas tolas estuvieron encaminadas a cumplir diversas funciones: agrícolas, funerarias, ceremoniales y habitacionales, además utilizaban los camellones que servían para la agricultura y para la vivienda.

Por su ubicación geográfica estratégica, como paso forzoso entre las culturas del litoral costero y las andinas, la cultura Milagro – Quevedo debió haber tenido importantes intercambios comerciales con otras zonas.

La cultura Milagro-Quevedo estuvo asentada en lo que hoy conocemos como Yaguachi, siendo desde la época antigua un lugar muy estratégico para el comercio y centro entre la costa y la sierra.

Yaguachi es fuente de belleza y cuna de muchos proceres, actualmente cuenta con lugares históricos y religiosos conocidos por todos los propios de la región y personas de otras partes; el sitio más céntrico y el más visitado por los turistas y comerciantes es el Parque central y la Iglesia.



Una de las costumbres folclóricas que aun mantienen muchos pueblos de la costa son las lidias de gallos, hace muchos años era muy común ver en los portales de las casas yaguachenses a decenas de galleros preparando sus aves para la pelea del fin de semana. Una de las galleras quedaba en Alvarado y Eloy Alfaro. (Sánchez R, 2001:206)

**ASPECTOS TURISTICOS DEL CANTÓN.-** Se pueden encontrar varios atractivos turísticos para realizarlos en familia como: deportes al aire libre, visita al malecón, degustar de deliciosos platos de la comida criolla, disfrutar de las delicias de la pastelería los Reyes.

**PRINCIPALES ATRACTIVOS TURÍSTICOS.-** La mayor parte de los turistas llegan a este cantón para visitar: La gruta de la Virgen y la Cripta de San Jacinto.

Los habitantes de Yaguachi o los visitantes que asisten por las fiestas recorren los puestos en busca de dulces, cocadas, artesanías o artículos religiosos.

Los complejos turísticos muy concurridos los fines de semana son:

Paradero turístico “La Fiesta”, ubicado en el kilometro 16.

Complejo Turístico “Rey Park”, ubicado en el kilometro 40.

Club Aguamarina, ubicado en el recinto El Deseo.

Club Campestre de la Policía Nacional y rancho Javier (Virgen de Fátima).

**ALOJAMIENTO , ALIMENTACION Y ESPARCIMIENTO.-** Yaguachi posee un solo sitio de alojamiento ,el hotel Chang de segunda categoria, posee 20 habitaciones, 50 camas y garaje con capacidad de 10 parqueos.

En el cantón se pueden encontrar muchos restaurantes,cafeterias y bares entre los más populares se pueden encontrar los siguientes:Restaurante Juanelo, Mi niña, Niño Niño.

Entre los sitios de esparcimientos más visitados por los habitantes de Yaguachi y sus visitantes tenemos: Coliseo Yaguachi de la Liga Cantonal, Estadio municipal, sala de baile “Mi General”,Discoteca Milenium, Discoteca El Bunker.

**TRANSPORTE Y ACCESO AL CANTÓN.-** Yaguachi cuenta con una red vial en óptimas condiciones , a continuación se cita las vias de acceso:

Vias: Duran Yaguachi, Milagro-Yaguachi,Babahoyo-Yaguachi.P.A.N.(puente alterno Norte)-Yaguachi.

**Los transportes cantonales que llegan a Yaguachi son:**

**TRANSPORTE CANTONALES**

RUTAS MILAGREÑAS	EXPRESO MILAGRO	EJECUTIVO	COOPERATIVA 17 DE SEPTIEMBRE
COOPERATIVA DE TRANSPORTE MARISCAL SUCRE	COOPERATIVA T.U.M.	COOPERATIVA DE TRANSPORTE YAGUACHI	CITIM

FUENTE: CTE ELABORADO: ING. CARLOS ESPINOZA A.

**Las cooperativas que pasan por el cantón Yaguachi son las siguientes:**

**COOPERATIVAS QUE PASAN POR YAGUACHI**

VENTANAS	LA MANA	TRANSPORTE COLTA	F.B.I.
CALUMA	SAN CRISTOBAL	VALENCIA	MARACAY
COOPERATIVA KM 26	FLOTA BOLIVAR	COOPERATIVA EL DORADO	COOPERATIVA SAN PEDRITO
PANAMERICANA	COOPERATIVA ATENAS	TRANSPORTE ECUADOR	COOPERATIVA BAÑOS
TRANSPORTE ESMERALDAS	COOPERATIVA OCCIDENTAL	AEROTAXI	FLOTA IMBABURA

FUENTE: CTE ELABORADO: ING. CARLOS ESPINOZA A.

**MEDIO BIOTICO.-**

El diagnostico de las características bióticas de la zona de estudio, se realiza en base al análisis de los distintos elementos vivos que se desarrollan al

interior del sistema ecológico. El área de análisis se caracteriza por una clara intervención antropogénica, debido al desarrollo de distintas acciones para satisfacer las necesidades primarias de la población. En el paisaje se registran poblaciones en proceso de extensión urbana. A pesar de esta intervención la zona mantiene características bioclimática y geofísicas particulares de formaciones naturales propias del litoral ecuatoriano.

## FLORA

En el cantón Yaguachi existen cultivos de banano, caña de azúcar, arroz, etc., en algunos sectores existen parches de vegetación compuesta principalmente por árboles y arbustos exóticos y propios de la zona. Encontramos bosques de madera fina, cañas rollizas, paloprietos, etc.

Se conservan poca variedad de árboles madereros aunque se mantiene gran variedad de árboles frutales. **(Sánchez, 2002)**

Especies del bosque secundario con predonancias de especies tales como: Guarumo (*Cecropia obtusifolia*), Balsa (*Ochroma lagopus*), Bototillo (*Cochlospermum vitifolium*), Moyuyo (*Cordea lutea*), Fernán Sánchez (*Triplaris guayaquilensis*), entre otras. La vegetación en esta zona se encuentra adaptada a vivir en esta región con una estación lluviosa variable de precipitaciones, seguida de una estación seca continua y prolongada.

La vegetación ha sido reemplazada y modificada a consecuencia de las actividades agrícolas y ganaderas.

Debido a la no presencia de bosques primarios en el sector, la metodología utilizada para la determinación de la vegetación predominante en la zona fueron actividades "in situ", se utilizó la técnica Evaluación Ecológica Rápida (EER). Además se realizó la revisión bibliográfica de estudios anteriores realizados en esta área.

En la siguiente tabla y cuadros se describen las especies vegetales identificadas en la zona.

## Tabla

### Especies vegetales identificadas en el área de estudio

Nombre común	Nombre científico
Cadillo	<i>Achyranthes aspera.</i>
Mate	<i>Crescentia cujete</i>
Balsa	<i>Ochroma piramidalis</i>
Beldaco	<i>Pseudobombax millei</i>
Bototillo	<i>Cochlospermum vitifolium</i>
Hobo de monte	<i>Spondia mombin</i>
Laurel	<i>Cordia alliodora</i>
	<i>Ipomea sp.</i>
	<i>Cyperus sp.</i>
Palo prieto	<i>Erythrina glauca</i>
Cabo de hacha	<i>Machaerium capote</i>
Escoba de monte	<i>Sida acuta</i>
Caucho	<i>Castilla elastica</i>
Guarumo	<i>Cecropia obtusifolia</i>
Mata palo	<i>Caussapoa eggessii</i>
Fruta de pan	<i>Artocarpus altilis</i>
Higuerón	<i>Ficus insipida</i>
Samán	<i>Samanea saman</i>
Guachapeli	<i>Albizia guachapele</i>
Compoño	<i>Pithecellobium</i>
Uña de gato	<i>Mimosa acantholoba</i>
Banano	<i>Musa paradisiaca</i>
Niguito	<i>Mutingia calabura</i>
Higuerilla	<i>Recinus comunis</i>
Piñón	<i>Jatropha carcas</i>
Cojojo	<i>Actinus arborescens</i>
Jaboncillo	<i>Sapindus saponaria</i>
Guasmo	<i>Guazuma ulmifolia</i>
Moyuyo	<i>Cordea lutea</i>

**FUENTE:** Investigación de campo, 2010

## FAUNA.-

De las inspecciones de campo efectuadas ,consultas a los pobladores, la información sobre la presencia de animales se complementa con la investigación realizada en fuentes secundarias, acerca de la presencia y distribución de la fauna en el sector.Se pudo observar la presencia de aves y pocos reptiles en la zona.La crianza de aves de corral como gallinas ,patos, pavos, etc. Además se constató la casi nula presencia de especies de mamíferos silvestre. Los mamíferos grandes se han extinguido por la casería y por la destrucción del hábitat. Sus rios están habitados por gran variedad de especies de agua dulce como : barbudos, bocachicos, tilapias, viejas, guanchiches, huaijas,robalos,tortugas,camarones,etc. **(Sánchez, 2002)** El ambiente en la zona de estudio se encuentra intervenido debido al uso agrícola y ganadera de la zona.La diversidad de la fauna originaria del sector es muy escasa,producto de la intervención del hombre y la transformación de los ambientes naturales.

Todas las especies registradas corresponden a la categoría de baja sensibilidad y representan la predominancia de estas especies,lo cual es un indicativo de la alteración de las condiciones ambientales del sitio.

En la tabla y cuadros,se describen las principales especies de fauna del área de estudio.

**Tabla**  
**Especies de aves observadas en la zona del estudio**

<b>Nombre común</b>	<b>Nombre científico</b>
Garza del ganado	<i>Bubulcus ibis</i>
Jacana	<i>Jacana jacana</i>
Gallinazo de cabeza roja	<i>Cathartes aura</i>
Gallinazo de cabeza negra	<i>Coragys atratus</i>
Lechuza	<i>Tyto alba</i>
Garrapatero	<i>Crotophaga ani</i>
Garrapatero	<i>Crotophaga sulcirostris</i>
Paloma tierrera	<i>Columbina cruziana</i>
Paloma tierrera	<i>Columbina buckley</i>

Viviña	<i>Forpus coelestis</i>
	<i>Camptostoma obsoletum</i>
Pájaro brujo	<i>Pyrocephalus rubinus</i>
Atrapa moscas	<i>Tyrannus niveigularis</i>
Azota gavián	<i>Tyrannus melancholicus</i>
Golondrina	<i>Progne chalybea</i>
	<i>Campylorhynchus fasciatus</i>
	<i>Troglodytes aedon</i>
Hornero	<i>Furnarius leucopus</i>
Azulejo	<i>Thaupis episcopus</i>
Negro fino	<i>Dives warszewiczi</i>

# TIPO DE SUELOS DE BOTADEROS.-

## ANALISIS GRANULOMETRICO.-



LABORATORIO DE SUELOS Y HORMIGON  
DIGECONSA S.A.

### ENSAYO GRANULOMÉTRICO DE ARIDOS FINOS

Obra: Botadero de Basura ``A Cielo Abierto``

Ubicación: Botadero de Basura ``San Jacinto de Jaguachi``

Material : Muestra # 1

Solicitado: Ing. Carlos Espinoza

Fecha: Marzo/2012,

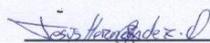
TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. AC.	%Q' PASA
4	4.750	0	0	100
200	0.075	3	1	99
TOTAL	379			

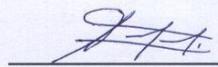
### HUMEDAD NATURAL

Nº TARRO	F
TARRO + SUELO HUMEDO	35.11
TARRO + SUELO SECO	28.16
AGUA	6.95
PESO DEL TARRO	18.33
PESO DEL SUELO SECO	9.83
% DE HUEMEDAD	70.70

L. LIQUIDO	88.21
L. PLASTICO	35.15
INDICE P.	53.06

CLASIFICACION SUCCS =	CH
-----------------------	----

  
LABORATORISTA

  
ING. RESPONSABLE

Digeconsa S. A.

Dir. Cdla. Ferroviaria Av. 4ta # 416 y calle 9na Telf. 2-209095

E-mail: digeconsa@hotmail.com

**LABORATORIO DE SUELOS Y HORMIGON**

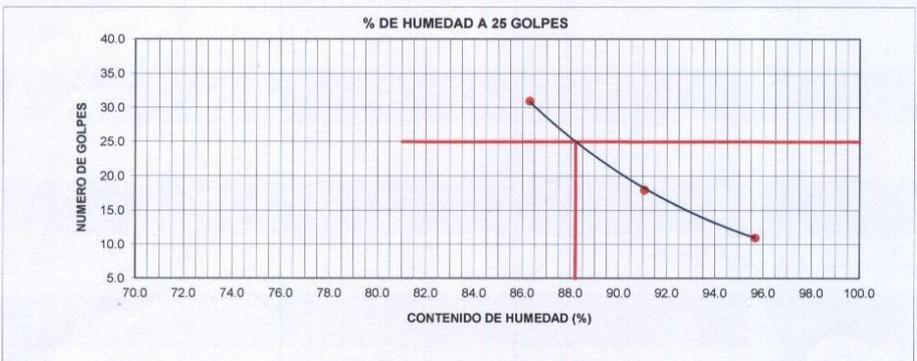


**DIGECONSA S.A.**

OBRA	: Botadero de Basura "A Cielo Abierto"	FECHA	Marzo/2012,
UBICACIÓN	: Botadero (1) San Jacinto de Jaguachi		
MATERIAL	: Muestra # 1		
SOLICITADO:	: Ing. Carlos Espinoza		

LIMITE LIQUIDO NORMA ASTM D 4318 - 05 / INEN 691 Y 692				
Nº TARRO	B12	81	9	
TARRO + SUELO HUMEDO	20.15	20.58	19.23	
TARRO + SUELO SECO	16.12	16.71	14.82	
AGUA	4.03	3.87	4.41	
PESO DEL TARRO	11.45	12.46	10.21	
PESO DEL SUELO SECO	4.67	4.25	4.61	
% DE HUMEDAD	86.30	91.06	95.66	
Nº DE GOLPES	31	18	11	

LIMITE PLASTICO				
Nº TARRO	1009	808		
TARRO + SUELO HUMEDO	12.47	10.50		
TARRO + SUELO SECO	10.55	9.09		
AGUA	1.92	1.41		
PESO DEL TARRO	5.10	5.07		
PESO DEL SUELO SECO	5.45	4.02		
% DE HUMEDAD	35.23	35.07		



CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA	
LIMITE LIQUIDO	88.21
LIMITE PLASTICO	35.15
INDICE DE PLASTICIDAD	53.06

OBSERVACIONES
Clasificación SUCCS:CH

*Carlos Espinoza*  
LABORATORISTA

*[Signature]*  
ING. RESPONSABLE

Digeconsa S. A.  
Dir. C/da Ferroviaria Av. 4ta # 416 y calle 9na Telf. 2-209095  
E-mail: digeconsa@hotmail.com

**ENSAYO GRANULOMÉTRICO DE ARIDOS FINOS**

Obra: Botadero de Basura "A Cielo Abierto"  
Ubicación: Botadero de Basura "Virgen de Fatima"  
Material: Muestra # 2  
Solicitado: Ing. Carlos Espinoza  
Fecha: Marzo/2012,

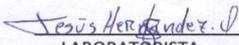
TAMIZ	ABERT. mm.	PESO RET.	%RET. AC.	%Q' PASA
4	4.750	0	0	100
200	0.075	17	4	96
TOTAL	388			

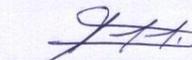
**HUMEDAD NATURAL**

Nº TARRO	H
TARRO + SUELO HUMEDO	37.62
TARRO + SUELO SECO	32.75
AGUA	4.87
PESO DEL TARRO	18.5
PESO DEL SUELO SECO	14.25
% DE HUEMEDAD	34.18

L. LIQUIDO	40.89
L. PLASTICO	27.22
INDICE P.	18.67

CLASIFICACION SUCCS =	CL
-----------------------	----

  
LABORATORISTA

  
ING. RESPONSABLE

Digeconsa S. A.

Dir. Cdla. Ferroviaria Av. 4ta # 416 y calle 9na Telf. 2-209095

E-mail: digeconsa@hotmail.com

**LABORATORIO DE SUELOS Y HORMIGON**

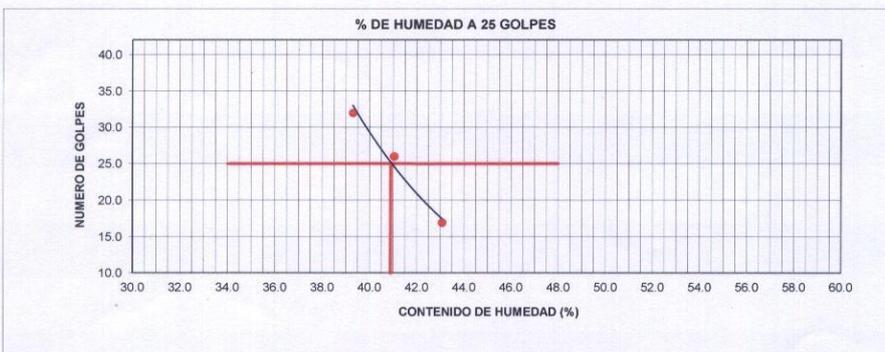


**DIGECONSA S.A.**

OBRA	: Botadero de Basura "A Cielo Abierto"	FECHA	Marzo/2012,
UBICACIÓN	: Botadero(2) Virgen de Fatima		
MATERIAL	: Muestra # 2		
SOLICITADO:	: Ing. Carlos Espinoza		

LIMITE LIQUIDO NORMA ASTM D 4318 - 05 / INEN 691 Y 692				
Nº TARRO	76	94	90	
TARRO + SUELO HUMEDO	21.83	19.40	21.60	
TARRO + SUELO SECO	19.28	16.79	18.99	
AGUA	2.55	2.61	2.61	
PESO DEL TARRO	12.79	10.43	12.93	
PESO DEL SUELO SECO	6.49	6.36	6.06	
% DE HUMEDAD	39.29	41.04	43.07	
Nº DE GOLPES	32	26	17	

LIMITE PLASTICO				
Nº TARRO	4	602		
TARRO + SUELO HUMEDO	13.97	13.91		
TARRO + SUELO SECO	12.08	12.09		
AGUA	1.89	1.82		
PESO DEL TARRO	5.27	5.27		
PESO DEL SUELO SECO	6.81	6.82		
% DE HUMEDAD	27.75	26.69		



CONSTANTES FISICAS DE LA MUESTRA	
LIMITE LIQUIDO	40.89
LIMITE PLASTICO	27.22
INDICE DE PLASTICIDAD	13.67

OBSERVACIONES
Clasificación SUCCS:CL

*Jesús Hernández*  
LABORATORISTA

*J. J. J.*  
ING. RESPONSABLE

Digeconsa S. A.  
Dir. Cda Ferroviaria Av. 4ta # 416 y calle 9na Telf. 2-209095  
E-mail: digeconsa@hotmail.com

SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACION DE SUELOS (SUCS) ASTM D 2487

Criterios para la asignación de símbolos de grupo y nombre de grupo con el uso de ensayos de laboratorio			Clasificación de suelos		
			Símbolo de grupo	Nombre del grupo	
Suelos de partículas gruesas mas del 50% es retenido en la malla No. 200	Gravas limpias Menos del 5% pasa la malla No. 200	$Cu \geq 4$ y $1 \leq Cc \leq 3$	GW	Grava bien graduada	
		$Cu < 4$ y $1 > Cc > 3$	GP	Grava mal graduada	
	Gravas con finos Mas del 12% pasa la malla No. 200	IP < 4 o debajo de la línea "A" en la carta de plasticidad	GM	Grava limosa	
		IP > 7 o arriba de la línea "A" en la carta de plasticidad	GC	Grava arcillosa	
	Gravas limpias y con finos Entre el 5 y 12% pasa malla No.200	Cumple los criterios para GW y GM	GW-GM	Grava bien graduada con limo	
		Cumple los criterios para GW y GC	GW-GC	Grava bien graduada con arcilla	
		Cumple los criterios para GP y GM	GP-GM	Grava mal graduada con limo	
		Cumple los criterios para GP y GC	GP-GC	Grava mal graduada con arcilla	
	Suelos de partículas finas El 50% o mas de la fracción gruesa pasa la malla No. 200	Arenas limpias Menos del 5% pasa la malla No. 200	$Cu \geq 6$ y $1 \leq Cc \leq 3$	SW	Arena bien graduada
			$Cu < 6$ y $1 > Cc > 3$	SP	Arena mal graduada
Arenas con finos Mas del 12% pasa la malla No. 200		IP < 4 o debajo de la línea "A" en la carta de plasticidad	SM	Arena limosa	
		IP > 7 o arriba de la línea "A" en la carta de plasticidad	SC	Arena arcillosa	
Arenas limpias y con finos Entre el 5 y 12% pasa malla No.200		Cumple los criterios para SW y SM	SW-SM	Arena bien graduada con limo	
		Cumple los criterios para SW y SC	SW-SC	Arena bien graduada con arcilla	
		Cumple los criterios para SP y SM	SP-SM	Arena mal graduada con limo	
		Cumple los criterios para SP y SC	SP-SC	Arena mal graduada con arcilla	
Limos y arcillas Limite Líquido menor que 50		Inorgánicos	IP > 7 y se grafica en la carta de plasticidad arriba de la línea "A"	CL	Arcilla de baja plasticidad
			IP < 4 y se grafica en la carta de plasticidad abajo de la línea "A"	ML	Limo de baja plasticidad
	Orgánicos	Limite liquido - secado al horno ..... < 0.75 limite liquido - no secado	OL	Arcilla orgánica Limo orgánico	
		IP > 7 y se grafica en la carta de plasticidad arriba de la línea "A"	CH	Arcilla de alta plasticidad	
	Inorgánicos	IP < 4 y se grafica en la carta de plasticidad abajo de la línea "A"	MH	Limo de alta plasticidad	
		Orgánicos	Limite liquido - secado al horno ..... < 0.75 limite liquido - no secado	OH	Arcilla orgánica Limo orgánica
Suelos altamente orgánicos	Principalmente materia orgánica de color oscuro		PT	Turba	

Elaborado por: Ing. Iván Matus Lazo y Ing. Marvin Blanco Rodríguez

El material utilizado para los ensayos de laboratorio que corresponden al botadero 1 (cercano a S.J. de Yaguachi), se define como un suelos CH que contienen arcillas inorgánicas con plasticidad elevada, arcillas grasas, arcillas densas con arena, presentan un comportamiento mecánico malo o aceptable, estos suelos son casi Impermeables.

El tipo de material encontrado en el botadero 2 (cercano a V. de Fátima) se define como un suelo CL que contiene arcilla inorgánicas de plasticidad baja a media, arcillas con grava, arcillas arenosas, arcillas limosas, de comportamiento mecánico malo o aceptable, suelos casi impermeables.

**4.1B.- Identificación los diferentes impactos ambientales y sociales generados por el botadero de basura a cielo abierto y su cierre.**

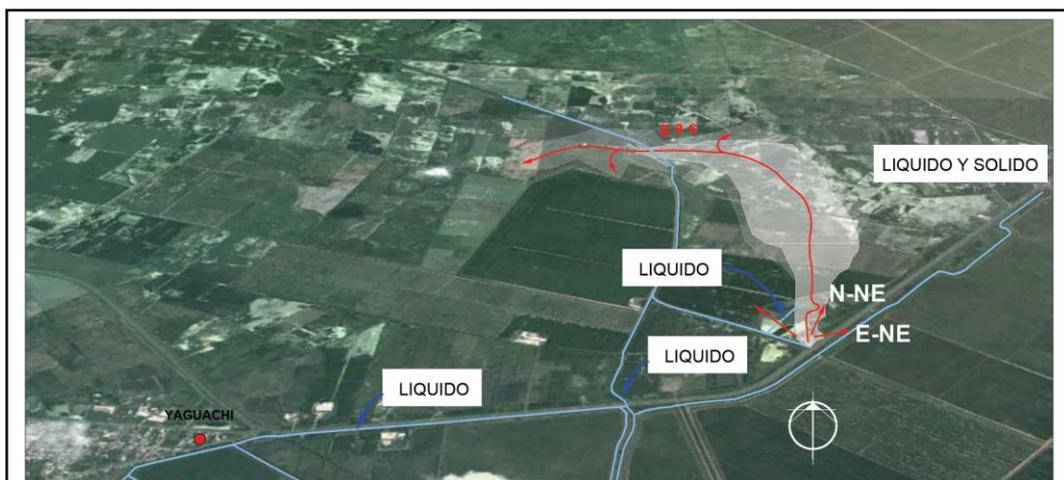


**FOTO: Botadero 1**



**FOTO: Botadero 2**

Los botaderos han estado ligados, y siguen estándolo en la actualidad, a múltiples problemas ambientales. La afección medioambiental de estas instalaciones ha sido ampliamente estudiada y documentada a lo largo de los años, fundamentalmente por la constitución de un riesgo para las poblaciones vecinas (Chofqui *et al.* 2004; Leao *et al.* 2004), y cuyos efectos pueden apreciarse en la figura 1.1 y que se resumen a continuación:



## **CONTAMINACIÓN DE LOS RECURSOS HIDRICOS.-**

El vertimiento de residuos sólidos sin tratamiento puede contaminar las aguas superficiales o subterráneas usadas para el abastecimiento público, esta contaminación es causada por los **Lixiviados**, que se puede prolongar durante 20 o 30 años después de su clausura (Robinson,1995; Kjeldsen *et al.*,2002,Jones *et al.*.,2005;Bekaert *et al.*,2002).

El Lixiviado es un efluente líquido liberado por la masa de residuos como resultado de la descomposición de fracciones orgánicas y putrescibles (Jones *et al.* 2005) pudiendo llevar líquidos inmiscibles (p.e. aceites), pequeñas partículas (sólidos suspendidos), microorganismos (p.e. bacterias) y virus (Qasim y Chiang.1994; Environmental Agency.1999 y Jones *et al.* 2005).y acentuados por la percolación del agua debido a las precipitaciones,escorrentia,y la infiltración o entradas de aguas subterráneas (Ince.1998; Omán y Rosqvist. 1999; Wu *et al.* 2004; Wang *et al.* 2002; Fortuna.2002)

La mayor o menor gravedad de la contaminación estará determinada por diversos factores,entre los que se encuentran: composición, cantidad, características del botadero, clima, morfología, permeabilidad, profundidad de la masa del agua,edad del botadero,compactacion y capacidad de absorción del residuo,PH,presencia de microorganismos e inhibidores, método de colocación de los residuos.(Little *et al.* 1993; Antigüedad y Gómez. 1998; Hernández *et al.* 1998; Qasim y Chiang.1994; Jones *et al.*,2005).

Su carga orgánica e inorgánica puede ser muy alta (Leton y Omotsho 2003), con elevados valores en la DBO5, y nutrientes como el nitrógeno y fósforo, por lo que si se vierten sobre **cauces superficiales**, pueden producir la eutrofización de las aguas y la disminución de la concentración de oxígeno disponible por los organismos (Chan *et al.*,2002; Calvo. 2003; Mwinganga y Kansiima. 2005). La solubilidad química de los residuos es también un factor importante, ya que pueden contener cantidades significativas de arsénico, plomo, y cadmio que los hace potencialmente contaminantes y afectar a su uso (Calvo. 2003; Swash y Monhemius. 2005).

El Lixiviado también puede contaminar las **aguas subterráneas**. Dicha contaminación se puede producir como consecuencia de tres mecanismos (Leao *et al.*,2004;Mato,1999;Isidore *et al.*,2003;Porsani *et al.*,2004) percolación de aguas de escorrentía superficial o aguas superficiales contaminadas, migración directa de los lixiviados a través del suelo que se encuentran por debajo de la masa de residuos, e intercambio entre acuíferos. Los acuíferos tienen la característica de actuar como sistemas de tratamientos naturales de las emisiones de lixiviados en los botaderos.(Christensen *et al.*,2000).Existen estudios que muestran problemas de contaminación de aguas subterráneas a mayores distancias de 1000 mtrs.en algunos casos superaron los 3 kms.(Fatta *et al.*,1997;Abu-Rukah y Al Kofahi,2001)

### **CONTAMINACION ATMOSFERICA.**

Los principales impactos asociados a la contaminación atmosférica son los olores molestos en las proximidades de los sitios de disposición final y la generación de gases asociados a la digestión bacteriana de la materia orgánica, y a la quema.

Los compuestos gaseosos que se encuentran con mas frecuencia en las emisiones desprendidas por la degradación de los residuos son el metano y el dióxido de carbono,pero además existen trazas(pequeñas cantidades) de compuestos orgánicos que pueden causar severos problemas de salud en los seres humanos (Zou *et al.*,2003);entre ellos se encuentran las Dioxinas y

furanos,(Christensen et al.,2000;Eikman 1994;Ruokajarvi et al.,1995),el vinilcloro y el benceno,con efectos cancerigenos(Eikman,1994).

Los gases producidos en los procesos de fermentación que tienen lugar en los vertederos están constituido en su mayoría por el dióxido de carbono y metano (Nastev et al.,2001;Hegde et al.,2003;Fourie y Morris,2003).Este ultimo supone una importante contribución al efecto invernadero debido a su emisión a la atmosfera cuando no es recuperado,donde se oxida parcialmente a CO<sub>2</sub> por la presencia de oxigeno y flora bacteriana metanogénicas en el suelo (Tchobanoglous et al.,1994;Leao et al.,2004).Diferente estudios han mostrado que las emisiones antropogénicas de metano a la atmosfera,debido a la presencia de vertederos,tiene una contribución al efecto invernadero que puede alcanzar el 40% (Granthan et al.,1997).

Los olores desagradables en los vertederos son principalmente el resultado de mezclas complejas de una gran cantidad de compuestos volátiles en pequeñas concentraciones como metilmercaptano y acido aminobutirico (Tchobanoglous et al.,1994;Mato,1999;Calvo,2003). Su naturaleza olorosa varia en función de la concentración de estos componentes dentro del gas,la cual dependerá de la composición de los residuos,edad del relleno,etapa en la que se encuentra la descomposición de los residuos,tasa de generación del gas y naturaleza de poblaciones microbianas dentro de la basura,entre otros factores(Young y Parker,1984).

Aunque la mayor parte del metano escapa a la atmosfera,ambos,metano y dióxido de carbono,se han encontrado en concentraciones de hasta el 40% en distancias laterales de hasta 150 m. De los bordes de vertederos sin recubrimientos.En vertederos sin ventilación la extensión de este movimiento lateral varia según la características del material de cubrición y del suelo circundante.Si se escapa el metano incontroladamente,y dado que su peso especifico es mayor que la del aire,puede acumularse bajo edificios o en lugares cerrados próximos o dentro del vertedero formando bolsas de gas;estas situaciones causan peligros potenciales de explosiones(EI-Fadel et al.,1997;Puwels et al.,1992;Espinace,1992,Colomer y Gallardo,2005)

Los contaminantes producidos por la quema de la basura pueden transportarse a mediana distancias y con una velocidad promedio de 4 km/hora.

Las personas mas expuestas por el contacto directo de la incineración de los desechos solidos son los recolectores y los chamberos que se dedican a extraer material útil de la basura para comercializarlo posteriormente como medio de subsistencia.

Los contaminantes emitidos por las emisiones de la incineración se depositan y son asimilados por los tejidos de las plantas de cultivo, estas asimilan el 10% de la concentración de Dioxinas y furanos presentes en el suelo. Para los contaminantes transportados por el aire, los mayores indices de exposición corresponden a aquellos cultivos en los que la parte comestible queda expuesta, aunque después de un buen lavado, una cantidad importante entre el 15 y 50% permanece adherida.

### **CONTAMINACION DEL SUELO.**

La descarga y acumulación de residuos en sitios periurbanos, urbanos o rurales producen impactos estéticos, malos olores y polvos irritantes.

Los impactos de los vertederos sobre el suelo pueden concretarse en su destrucción directa mediante arrastre o compactación, dependiendo de la magnitud del impacto de la superficie destruida y de la calidad edáfica de la superficie ocupada. El aumento de concentración de iones y acciones del lixiviado, y la importancia de la concentración de elementos de traza, son indicadores del impacto que causan los vertederos en el suelo (Kim y Lee, 2005); las sales y los elementos traza pueden dar lugar a cambios en el ciclo de nutrientes, en las propiedades físicas del suelo y en los ciclos bioquímicas de estos sistemas (Hernández et al., 1998). Los suelos impermeables son los mas apropiados para la existencia de un vertedero perfectamente impermeabilizado, al contrario de otros rocosos que no cumplen estos requisitos (Leton y Omotsho, 2003).

### **CONTAMINACION SOBRE EL MEDIO ANTROPICO.**

Por otro lado, la degradación ambiental conlleva costos sociales y económicos tales como la devaluación de propiedades cercano al botadero (Edgers et

al.,1992; Lee y Jones-Lee,2004; Leton y Omotosho,2003), pérdida de turismo, y otros costos asociados, tales como, la salud de los trabajadores y de sus dependientes.

### **AMENAZAS A LA SALUD DE LA POBLACION.**

El manejo inadecuado de los residuos sólidos puede generar significativos impactos negativos para la salud humana. Los residuos son una fuente de transmisión de enfermedades, ya sea por vía hídrica, por los alimentos contaminados por moscas y otros vectores. Si bien algunas enfermedades no pueden ser atribuidas a la exposición de los seres humanos a los residuos sólidos, el inadecuado manejo de los mismos puede crear condiciones en los hogares que aumentan la susceptibilidad a contraer dichas enfermedades.

Los contaminantes biológicos y químicos de los residuos son transportados por el aire, agua, suelos, y pueden contaminar residencias y alimentos (por ejemplo: carne de cerdo criados en botaderos que transmite cisticercosis) representando riesgos a la salud pública y causando contaminación de los recursos naturales.

La población más expuesta a los riesgos directos son los recolectores y los recicladores que tienen contacto directo con los residuos, muchas veces sin protección adecuada, así como también a las personas que consumen restos de alimentos extraídos de la basura. Los recicladores, y sus familias, que viven en la proximidad de los vaciaderos pueden ser, a su vez, propagadores de enfermedades al entrar en contacto con otras personas.



**Foto:Botadero 1.**

La disposición final de residuos en un vertedero a cielo abierto constituye una amenaza para la salud pública, principalmente por la proliferación de vectores. Que transmiten enfermedades infecciosas causadas por virus, bacterias, hongos, protozoos y algunos helmintos (gusanos parásitos), debido a la presencia de animales como roedores, aves, perros callejeros e insectos (Hontoria y Zamorano, 2000; Tchobanoglous et al., 1994; Glyson, 2003).

El polvo transportado por el viento desde un botadero a cielo abierto puede portar patógenos y materiales peligrosos (Alonso et al., 1993). En estos sitios, durante la biodegradación o quema de la materia orgánica se generan gases orgánicos volátiles, tóxicos y algunos potencialmente carcinógenos (por ejemplo, bencina y cloruro vinílico), así como subproductos típicos de la biodegradación (metano, sulfuro de hidrógeno y bióxido de carbono).

El humo generado de la quema de basura en vertederos abiertos constituye un importante irritante respiratorio e influye en que las poblaciones expuestas sean mucho más susceptibles a las enfermedades respiratorias.

Los contaminantes del aire, tanto gaseosos como particulados, pueden tener efectos negativos sobre los pulmones. Las partículas sólidas se pueden impregnar en las paredes de la traquea, bronquios y bronquiolos. La mayoría

de estas partículas se eliminan de los pulmones mediante la acción de limpieza de los cilios de los pulmones.

**CUADRO 1. EJEMPLOS DE RESIDUOS PELIGROSOS Y SUS EFECTOS SOBRE LA SALUD HUMANA**

<b>TIPO DE SUSTANCIA</b>	<b>SÍNTOMA / ENFERMEDAD</b>
Bario	Efectos tóxicos en el corazón, vasos sanguíneos y nervios
Cadmio	Acumulación en el hígado, riñones y huesos
Arsénico	Toxicidad crónica o aguda (por acumulación), pérdida de energía y fatiga, cirrosis, dermatitis. Se acumula en los huesos, hígado y riñones.
Compuestos orgánicos	Cancerígeno
Benceno, hidrocarburos	
Insecticidas policíclicos	
Esteres fenólicos	
Cromo	Tumores de pulmón
Mercurio	Vómitos, náuseas, somnolencia, diarrea, afecciones al riñón
Pesticidas organofosforados	Afecciones al cerebro y sistema nervioso
organoclorados, carbamatos,	
clorofenóxidos, Plomo	Anemia. Convulsiones, Inflamaciones

**El Cuadro 1 presenta algunas enfermedades asociadas al manejo inadecuado de la basura.**

La falta de medidas de prevención y control de riesgos, especialmente en la recolección manual de los mismos y debido a las condiciones poco seguras del manejo de la basura, falta de hábitos y condiciones de higiene entre los trabajadores aumenta la incidencia de accidentes y enfermedades asociadas, tales como los cortes por materiales pinzo cortantes, las infecciones y otras enfermedades asociadas a exposición a productos peligrosos y a vectores (Cuadro 2).

**CUADRO 2. ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR VECTORES  
RELACIONADAS CON RESIDUOS SÓLIDOS**

<b>VECTORES</b>	<b>FORMA DE TRANSMISIÓN</b>	<b>PRINCIPALES ENFERMEDADES</b>
Ratas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A través del mordisco, orina y heces.</li> <li>• A través de las pulgas que viven en el cuerpo de la rata.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peste bubónica</li> <li>• Tifus murino</li> <li>• Leptospirosis</li> <li>•</li> </ul>
Moscas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Por vía mecánica (a través de las alas patas y cuerpo).</li> <li>• A través de la heces y saliva.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fiebre tifoidea</li> <li>• Salmonelosis</li> <li>• Cólera</li> <li>• Amebiasis</li> <li>• Disentería</li> <li>• Giardiasis</li> </ul>
Mosquitos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A través de la picadura del mosquito hembra.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Malaria</li> <li>• Leishmaniosis</li> <li>• Fiebre amarilla</li> <li>• Dengue</li> <li>• Filariosis</li> </ul>
Cucarachas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Por vía mecánica (a través de alas, patas y cuerpo) y por la heces</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fiebre tifoidea</li> <li>• Cólera</li> <li>• Giardiasis</li> </ul>
Cerdos y ganado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Por ingestión de carne contaminada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cisticercosis</li> <li>• Toxoplasmosis</li> <li>• Triquinosis</li> <li>• Teniasis</li> </ul>
Aves	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A través de las heces</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Toxoplasmosis</li> <li>•</li> <li>•</li> <li>•</li> </ul>

**AMENAZAS FLORA Y FAUNA.**

Los impactos ambientales directos sobre la flora y fauna se encuentran asociados, a la eliminación de especímenes de flora y la perturbación de la fauna nativa en las áreas de influencia, debido a una inadecuada disposición final de los residuos. Se producen daños a la vegetación y fauna de la zona que

pueden ser directos o indirectos, a través de otros componentes del ecosistema como atmósfera, agua y suelo (Gilman et al., 1985; Wong y Yu, 1989; Chan et al., 1991).

## **IDENTIFICACION Y EVALUCION DE IMPACTOS AMBIENTALES.-**

### **INTRODUCCION.-**

La identificación y Evaluación de los Impactos Ambientales del proyecto de tesis se realiza a partir de la comparación entre el escenario original, como se encuentran actualmente los Botaderos de basura y la proyección de los posibles efectos que generaría el cierre de dichos Botaderos.

En este capítulo se procede a la Identificación, análisis, y valoración de los Impactos asociados a los “**Botaderos de basura ubicados en el cantón Yaguachi**”, y a los generados por el cierre de los mismos.

En cuanto a los antecedentes necesarios para la evaluación de Impactos, se han tomado en consideración la información contenida en los capítulos anteriores del presente estudio como:

Diagnostico Ambiental y la mejor alternativa aplicando el método Multicriterio.

### **METODOLOGIA.-**

Para la calificación de los Impactos Ambientales se utilizaron criterios que permiten dar cumplimiento a las disposiciones de la Constitución política del Ecuador Título II Derechos capítulo II Artículo 14,15, Título II capítulo Sexto Artículo 66. Se elaboraron Matrices Causa-efecto, para la valoración de los impactos se utilizó un análisis matricial definido por las actividades y los componentes ambientales que serán afectados por dichas acciones.

Se analizaron las etapas del proyecto cero, esto es dejar las cosas como están y comparar con la afectación del proyecto a través del cierre técnico de los botaderos.

Se consideran dos parámetros:

Probabilidad

Consecuencia

La ventaja de este mecanismo es que a la vez de ser manejable, se considera como una metodología cuantitativa para todos los componentes evaluados. Los parámetros utilizados son:

**1.- Probabilidad(P):** Califica a la probabilidad de que el impacto ocurra debido a la ejecución de la(s) actividad(es) del proyecto.

#### Estimación de la probabilidad de ocurrencia

ESTIMACION DE LA PROBABILIDAD(P) DE OCURRENCIA		
Criterio	Valor	Categoría
Cierto, Ocurrirá necesariamente al desarrollar la actividad	8	Alto
Muy probable	4	Medio
Probable	2	Bajo
Poco Probable	1	Nulo

**2.- Consecuencia (C):** Considera la consecuencia del impacto en caso de ocurrir, los criterios han sido definidos en función del grado de alteración, la extensión, duración y reversibilidad del impacto Ambiental.

#### Estimación de la consecuencia del evento

ESTIMACION DE LA CONSECUENCIA (C) OCURRE EL EVENTO		
Criterio	Valor	Categoría
Alteración considerable de las condiciones originales del medio Extensión del impacto excede los límites del área de influencia La duración del impacto será permanente El impacto tiene características irreversibles	8	Alto
Alteración moderada de las condiciones originales del medio Extensión del impacto es de influencia regional La duración del impacto será larga El impacto tiene características reversibles en un 50 %	4	Medio
Alteración leve de las condiciones originales del medio Extensión del impacto es de influencia local La duración del impacto será media El impacto tiene características reversibles 70%	2	Bajo
No existe alteración de las condiciones originales del medio Extensión del impacto está puntualizada en una zona La duración del impacto será temporal El impacto tiene características 100% reversibles	1	Nulo

**3.- Factor del impacto (F) :** Define si la acción o actividad del proyecto es positiva o negativa. El primer caso se asocia a un menor impacto (-), y el segundo caso a un mayor impacto (+).

#### **Factor del Impacto**

Criterio	Valor
Impacto negativo	1
Impacto positivo	-1

#### **CALIFICACION AMBIENTAL.-**

Para cada impacto ambiental identificado, se deberá determinar la calificación Ambiental (CA), en función de la probabilidad que este ocurra, de sus consecuencias y del factor del impacto.

Con la aplicación de los criterios de probabilidad de la ocurrencia a cada impacto ambiental identificado, en función de su frecuencia de ocurrencia y de los criterios de la consecuencia en el ambiente se determina la Calificación Ambiental (CA) de acuerdo a la siguiente ecuación:

$$\text{CA} = \text{PROBABILIDAD (P)} \times \text{CONSECUENCIA (C)} \times \text{FACTOR DEL IMPACTO (F)}$$

Obtenido del producto de estos parámetros se clasifican según el grado de significancia, para hacer gestión sobre ellos, clasificando un ranking priorizado según el nivel de criticidad de la calificación ambiental (CA), basado en el siguiente estándar del valor del producto:

#### **Valor de criticidad del Impacto**

Impacto	Valor de Criticidad
<b>Significativo</b>	<b>32 a 64</b>
<b>Medianamente Significativo</b>	<b>8 a 16</b>

No significativo	1 a 4
Beneficioso	(-)

El valor proporcionado a los impactos Ambientales, se lo puede definir de la siguiente manera:

**Significativo**.- Son de carácter positivo ,cuyo valor del impacto es mayor o igual a 32 ,corresponden a la afecciones de elevada incidencia sobre el factor ambiental, difícil de corregir,de extensión generalizada,con afección de tipo irreversible y duración permanente.

**Medianamente Significativo**.- Son de carácter positivo,cuyo valor del impacto es menor o igual a 16 pero mayor o igual a 8,cuyas características son factibles de correccion,de extensión local,y duración temporal.

**No Significativo**.- Son de carácter positivo,cuyo valor del impacto es menor o igual a 4 pero mayor o igual a 1 ,pertenecen a esta categoría los impactos capaces plenamente de corrección y por ende compensados durante la ejecución del plan de manejo ambiental,son reversibles de duración esporádica y con influencia puntual.

**Beneficioso**.- Son todos los de caracteres negativos, son beneficios para el proyecto.

Por lo tanto la Matriz de evaluación es la siguiente:

**Matriz de impacto a utilizar en la Evaluación Ambiental**

No.	ASPECTO	IMPACTO	Evaluación	Observaciones
-----	---------	---------	------------	---------------

	AMBIENTAL	AMBIENTAL	Probabilidad (P) de Ocurrencia del Impacto Ambiental	Consecuencia (c) de ocurrencia del Impacto Ambiental	Factor del Impacto ( + o - )	Magnitud del Riesgo Ambiental MRA=P*C	Significancia de los aspectos Ambientales	
<b>ETAPA:</b>								
<b>Actividad/Tareas/acciones del proyecto:</b>								
1								
2								
3								
4								

**DETERMINACION DE LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO SUCEPTIBLES DE CAUSAR IMPACTO.-**

La identificación de los impactos del proyecto constituye la primera fase del proceso de evaluación ambientales necesario, determina las actividades del proyecto que por su naturaleza son susceptibles de causar Impactos Ambientales. Además señalar los componentes del medio ambiente físico, biótico, Humano que potencialmente serán afectados como consecuencia de la ejecución del Proyecto.

A continuación se presenta un listado de las etapas y acciones del proyecto para los botaderos de basura como se encuentran actualmente y para el cierre técnico de los mismos el proyecto seleccionado como la mejor alternativa en el análisis multicriterio realizado.

**ETAPAS Y ACTIVIDADES DEL PROYECTO.-**

**ETAPA: BOTADEROS DE BASURA A CIELO ABIERTO.-**

Disposición final (descarga)

Tendido

Quema de basura

**ETAPA: CIERRE DE BOTADEROS.-**

DESCRIPCION
<b>LETREROS INFORMATIVOS.-</b>
Letrero de identificación de la obra 5,4 X 3,60 ml
Letrero de información de la obra 1,2 x 0,80 ml
<b>CONSTRUCCION PIRAMIDE DE DESECHOS SÓLIDOS.-</b>
Excavadora
<b>COLOCACION DE GEOMEMBRANA.-</b>
Geomembrana HDDPE (0,5 mm)
<b>COBERTURA FINAL.-</b>
Relleno y esparcido capa soporte vegetación
<b>REVEGETACION .-</b>
Colecta de plantas seleccionadas
sembrio de plantas seleccionadas
<b>TRATAMIENTO DE GASES.-</b>
Caña guadua
Caseta de caña guadua con cubierta de zinc
<b>CERCO PERIMETRAL.-</b>
Cerco con alambres de púas
Puerta de ingreso
<b>CANAL DE DRENAJE DE AGUA SUPERFICIAL.-</b>
Excavación a mano
<b>MONITOREO AMBIENTAL.-</b>
Muestro y análisis para Monitoreo de Gases
Monitoreo y análisis para monitoreo de lixiviados y agua superficiales

### **DETERMINACION DE LOS COMPONENTES AMBIENTALES.**

Una vez determinadas las actividades del proyecto, que por su naturaleza son susceptibles de causar Impactos, corresponde identificar los componentes ambientales que serán potencialmente afectados por dichas actividades. Estos fueron determinados considerando el diagnóstico ambiental y los impactos que afectan actualmente el área de estudio, y elementos que son afectados por las acciones del proyecto en el saneamiento y cierre de los botaderos.

El listado presentado en la tabla siguiente indica aquellos componentes que potencialmente serían afectados por el proyecto:

### COMPONENTES AMBIENTALES AFECTADOS

MEDIO	COMPONENTE	FACTOR AMBIENTAL
Medio FISICO	AGUA	Calidad de agua superficial
		Calidad de agua Subterránea
	AIRE	Concentración de Material Particulado
		Concentración de gases de combustión
		Niveles de olores molestos
		Niveles de ruido
	SUELO	Contaminación del suelo
Medio BIOTICO	FLORA/FAUNA	Estructura y composición de la vegetación
		Molestias a la fauna
Medio HUMANO	SOCIOECONOMICO	Generador de empleo
	COMUNIDAD	Manejo de los residuos domiciliarios
		Percepción del proyecto
		Salubridad y Riesgo de accidentes laborales
		Cambios en la calidad de vida
		Proliferación de vectores
Medio Perceptual	PAISAJISMO	Alteración del paisaje

FUENTE: AUTOR ING. CARLOS ESPINOZA ALARCON

La identificación, tanto de las actividades del proyecto susceptibles de causar impacto, como de los componentes ambientales potencialmente

afectados, permite llevar a cabo la evaluación ambiental del proyecto, de acuerdo a la metodología presentada.

## **IDENTIFICACION Y EVALUACION DE LOS IMPACTOS DEL PROYECTO.-**

### **IDENTIFICACION DE IMPACTOS.-**

La identificación de los impactos se lleva a cabo mediante la determinación de Interacciones que es posible prever entre las diversas actividades que se llevaran a cabo, en cada una de sus etapas y los componentes del medio ambiente potencialmente afectadas. Los impactos identificados se detallan en la tabla siguiente:

#### **IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS Y COMPONENTES AMBIENTALES AFECTADOS**

<b>MEDIO</b>	<b>COMPONENTE</b>	<b>IMPACTO AMBIENTAL</b>
<b>Medio FISICO</b>	AGUA	Alteración de la calidad y curso de agua superficial
		Alteración de la calidad y/o nivel de las aguas subterráneas
	AIRE	Aumento de la concentración de Material Particulado
		Aumento de la concentración de gases de combustión
		Generación de olores molestos
		Aumento de los Niveles de ruido
SUELO	Alteración de las propiedades físicas del suelo	
<b>Medio BIOTICO</b>	FLORA/FAUNA	Estructura y composición de la vegetación
		Composición y hábitat de la fauna
	SOCIOECONOMICO	Aumento del nivel de empleo
	COMUNIDAD	Mejoramiento del manejo de los residuos domiciliarios

<b>Medio HUMANO</b>		Percepción del proyecto
		Aumentos de enfermedades y Riesgo de accidentes laborales
		Mejoramiento de la calidad de vida
		Proliferación de vectores
<b>Medio Perceptual</b>	PAISAJISMO	Alteración de las propiedades paisajísticas

FUENTE: AUTOR ING. CARLOS ESPINOZA ALARCON

### EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL.

A continuación se presenta la evaluación del impacto ambiental de las actividades del proyecto según las etapas:

MATRIZ DE IMPACTO AMBIENTAL: BOTADEROS DE BASURA A CIELO ABIERTO UBICADOS EN EL CANTON YAGUACHI								
No.	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	Evaluación					Observaciones
			Probabilidad (P) de Ocurrencia del Impacto Ambiental	Consecuencia (c) de ocurrencia del Impacto Ambiental	Factor del Impacto ( + o - )	Magnitud del Riesgo Ambiental MRA=P*C	Significancia de los aspectos Ambientales	
<b>ETAPA: Basureros a cielo abierto cantón Yaguachi</b>								
<b>Actividad/Tareas/acciones del proyecto: Disposición final ,tendido,descarga y quema de basura</b>								

1	Aguas superficiales	Alteración de la calidad y/o caudal de las aguas superficiales	4	8	1	32	Significativo	Posibilidad de generación de lixiviados por contacto de aguas lluvias con residuos sin cobertura
2	Aguas subterráneas	Alteración de la calidad	4	4	1	16	Medianamente Significativo	Posibilidad de infiltración de lixiviados por fugas
3	Emisión de Material particulado	Aumento de concentración de Material particulado	2	2	1	4	No Significativo	Material particulado que se expande por causa del viento
4	Emisión de gases de combustión	Aumento de concentración de Gases dioxinas y furanos	8	8	1	64	Significativo	Gases por quema de basura
5	Emisión de gases	Generación de olores molestos	4	4	1	16	Medianamente Significativo	Descomposición aeróbica de los residuos
6	Contaminación del suelo	Alteración de las propiedades físicas del suelo	8	8	1	64	Significativo	Producto de los derrames de lixiviados
7	Flora	Alteración de la estructura y composición de la vegetación	4	4	1	16	Medianamente Significativo	Eliminación de ejemplares
8	Fauna	Alteración de la composición y hábitat de la fauna	4	4	1	16	Medianamente Significativo	Alteración del entorno natural
9	Bienestar Social	Mejoramiento en el sistema de manejo de residuos domiciliarios	8	4	1	32	Significativo	Disposición inadecuada de los residuos
10	Bienestar Social	Aumento de enfermedades	8	4	1	32	Significativo	Alteración de niveles de salud de quienes viven cerca de los botaderos(chamberos)
11	Bienestar Social	Alteración de la calidad de vida	8	4	1	32	Significativo	deterioro de la calidad de vida de quienes viven cerca de los botaderos

12	Bienestar Social	Proliferación de vectores	4	2	1	8	Medianamente Significativo	Aparición de vectores sanitarios en sector de botaderos
13	Paisaje	Alteración de los componentes del paisaje	8	8	1	64	Significativo	Alteración de los componentes naturales del paisaje

396

MATRIZ DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO PLAN DE CIERRE DE BOTADEROS DE BASURA UBICADOS EN EL CANTON YAGUACHI								
No.	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	Evaluación				Significancia de los aspectos Ambientales	Observaciones
			Probabilidad (P) de Ocurrencia del Impacto Ambiental	Consecuencia (C) de ocurrencia del Impacto Ambiental	Factor del Impacto (+ o -)	Magnitud del Riesgo Ambiental MRA=P*C		
<b>ETAPA: Cierre técnico de botaderos cantón Yaguachi</b>								
<b>Actividad/Tareas/acciones del proyecto: Letreros de información</b>								
1	Socioeconómico	aumento del nivel de empleo	4	1	-1	-4	Beneficioso	Contratación de mano de obra
2	Bienestar social	Percepción del proyecto	4	2	-1	-8	Beneficioso	Cierre y recuperación del área
<b>Actividad/Tareas/acciones del proyecto: Construcción de pirámide de Desechos Sólidos.</b>								
3	Emisión de Material particulado	Aumento de concentración de Material particulado	4	1	1	4	No Significativo	Emisión de maquinarias
4	Emisión de gases de combustión	Aumento de concentración de Gases de combustión (CO,NO2)	4	1	1	4	No Significativo	Emisión de maquinarias
5	Generación de ruidos	Aumento de niveles de ruido	4	1	1	4	No Significativo	Aumento de niveles de ruido por operación de maquinarias
6	Paisaje	Alteración de los componentes del paisaje	4	2	-1	-8	Beneficioso	Recuperación del paisaje del sector
7	Socioeconómico	aumento del nivel de empleo	4	1	-1	-4	Beneficioso	Contratación de mano de obra

Actividad/Tareas/acciones del proyecto: Colocación de Geomembrana								
8	Adecuación del Suelo	Alteración de las propiedades físicas del suelo	8	1	-1	-8	Beneficioso	Intercepción del escurrimiento y flujo superficial de las aguas
9	Socioeconómico	aumento del nivel de empleo	4	1	-1	-4	Beneficioso	Contratación de mano de obra
10	Paisaje	Alteración de los componentes del paisaje	4	2	-1	-8	Beneficioso	Recuperación del paisaje del sector
Actividad/Tareas/acciones del proyecto: Cobertura final (Relleno y esparcido capa soporte de vegetación)								
11	Emisión de Material particulado	Aumento de concentración de Material particulado	8	2	1	16	Medianamente Significativo	Emisión de maquinarias
12	Emisión de gases de combustión	Aumento de concentración de Gases de combustión (CO,NO2)	8	1	1	8	Medianamente Significativo	Emisión de maquinarias
13	Generación de ruidos	Aumento de niveles de ruido	8	1	1	8	Medianamente Significativo	Aumento de niveles de ruido por operación de maquinarias
14	Adecuación del Suelo	Alteración de las propiedades físicas del suelo	8	2	1	16	Medianamente Significativo	alteración de las propiedades del suelo
15	Socioeconómico	aumento del nivel de empleo	4	1	-1	-4	Beneficioso	Contratación de mano de obra
16	Paisaje	Alteración de los componentes del paisaje	4	2	-1	-8	Beneficioso	Recuperación del paisaje del sector
Actividad/Tareas/acciones del proyecto: Colecta y siembra de plantas seleccionadas								
17	Flora	Alteración de la estructura y composición de la vegetación	8	8	-1	-64	Beneficioso	Recuperación del área con cubierta vegetal
18	Fauna	Alteración de la composición y hábitat de la fauna	2	4	-1	-8	Beneficioso	Recuperación del área con estructuras similares a las naturales
19	Paisaje	Alteración de los componentes del paisaje	8	8	-1	-64	Beneficioso	Recuperación del área con estructuras similares a las naturales

20	Socioeconómico	aumento del nivel de empleo	4	1	-1	-4	Beneficioso	Contratación de mano de obra
<b>Actividad/Tareas/acciones del proyecto: Tratamiento de gases ,cerco perimetral,canal de drenaje y monitoreo Ambiental</b>								
21	Socioeconómico	aumento del nivel de empleo	4	1	-1	-4	Beneficioso	Contratación de mano de obra
22	Bienestar Social	Mejoramiento en el sistema de manejo de residuos domiciliarios	8	8	-1	-64	Beneficioso	Disposición adecuada de los residuos
23	Bienestar Social	Aumento de enfermedades	8	4	-1	-32	Beneficioso	Recuperación de niveles de salud de quienes viven cerca de los botaderos(chamberos)
24	Bienestar Social	Alteración de la calidad de vida	8	4	-1	-32	Beneficioso	Mejoramiento de la calidad de vida de quienes viven cerca de los botaderos
25	Bienestar Social	Proliferación de vectores	4	2	-1	-8	Beneficioso	Desaparición de vectores en sector de botaderos
26	Paisaje	Alteración de los componentes del paisaje	8	8	-1	-64	Beneficioso	Recuperación del paisaje del sector

-340

### COMPARACION DE RESULTADOS.-

Comparamos los resultados entre el proyecto seleccionado por el análisis Multicriterio y la opción cero ,es decir mantener los botaderos de basura a cielo abierto.

ACTIVIDAD	VALORACION TOTAL DEL IMPACTO
PROYECTO PLAN DE CIERRE DE BOTADEROS DE BASURA UBICADOS EN EL CANTON YAGUACHI	<b>-340</b>
OPCION CERO :BASURERO A CIELO ABIERTO	<b>396</b>

En la opción cero ,todos los componentes ambientales son positivos,siendo los significativos: alteración de la calidad de agua superficial,emision de gases por quema de basura, alteración de las propiedades físicas del suelo y medio humano, disposición inadecuada de residuos, alteración de niveles de salud,deterioro de calidad de vida, alteración de los componentes naturales del paisaje, con una valoración total de 396.

En las opciones de los proyectos seleccionados plan de cierre de botaderos, encontramos componentes ambientales positivos y negativos,siendo los medianamente significativos:emision de material particulado,gases de combustión, generación de ruidos por maquinarias a utilizar.

Los impactos negativos beneficiosos entre los principales tenemos aumento del nivel de empleo,recuperacion del paisaje,mejoramiento de calidad de vida,recuperacion del área de flora y fauna;con una puntuación de -340 .

De esta forma podemos concluir que los proyectos elegidos por el análisis multicriterio ,cierre del botadero, es la alternativa optima puesto que presenta resultados satisfactorios al medio ambiente.

#### **4.2. Determinar acciones que mitiguen los impactos negativos a ser dejados por el botadero de basura a cielo abierto.**

La exposición al medio ambiente del lixiviado es considerada una fuente potencial de contaminación para los suelos,aguas superficiales y subterráneas, si no se recogen,tratan y disponen de manera adecuada.(Cortijo et al.,2007).

La Bibliografía consultada nos muestra diferentes recomendaciones destinadas a orientar en el diseño de los sistemas de drenaje de Lixiviados,almacenamiento y tratamiento( Guia de buenas practicas en la Ingeniería de vertederos,1994;Quasim y Chiang,1994;

Tchobanoglous,1998;Kiely,1999; Domínguez,2000;Glysson,2003;Gálvez et al.,2005).

Como aspectos de mitigación se debe minimizar la cantidad de desechos,manejarlos de forma adecuada,en lo referente a botaderos abiertos se deben construir drenajes en todo el perímetro de botaderos,minimizar la infiltración de lixiviados,suministrar agua y jabón para que los operarios (chamberos)se laven,si el botadero actual no es seguro se deben invertir recursos para establecer otro nuevo adecuado,construir un botadero controlado o un relleno sanitario.(Victor Bullen, 2010).

Una de las principales acciones para mitigar los impactos negativos de los botaderos es de contar con el el cierre técnico de los mismos.

Se utilizo el análisis Multicriterio para obtener la mejor alternativa.

## **ANALISIS DE ALTERNATIVAS PARA EL CIERRE DE BOTADEROS.-**

El objeto de presente documento es plantear las diversas alternativas posibles para el cierre de los botaderos de basura a cielo abierto en el cantón Yaguachi, desde un punto de vista técnico, ambiental, económico y social.

El planteamiento de alternativas contendrá la definición de opciones técnicas viables para los diferentes componentes operativos del sistema y la identificación de un modelo de gestión aplicable. Las alternativas que se plantean consideraran:

Ser un sistema efectivo.

Ser sustentable económicamente para la municipalidad.

Ser ambiental y socialmente aceptable.

Se estimaran costo de inversión para efecto de su evaluación.

Dentro de las alternativas si incluirá la alternativa “Cero” es decir dejando los botaderos tal como están.

## **ALTERNATIVA CERO.-**

Es la alternativa de no ejecución o no intervención en el proyecto ,es decir dejar a los botaderos como están. Lo que nos daría los siguientes inconvenientes:

Emisión de partículas y polvos.

Malos olores por descomposición de los desechos, principalmente orgánicos.

Emisiones de gases a la atmósfera, como el Metano, Dioxido de carbono, etc.

Contaminación de las aguas superficiales y subterráneas. (Lixiviados)

Enfermedades a la salud, como gastrointestinales, en la piel y respiratorias.

Alteración del paisaje.

Generación de vectores.

Contaminación del suelo.

#### **ALTERNATIVA 1.-**

Saneamiento de los botaderos en el sitio, mediante actividades como conformación de celdas múltiples, cubrimiento de los residuos dispuestos para reducir la generación de lixiviados, control de agua de escorrentía mediante la construcción de un drenaje perimetral, construcción de drenaje de gases, control de los impactos en las aguas subterráneas mediante la instalación de sistemas de manejo y/o tratamiento de lixiviados, sistemas de seguimiento y monitoreo e implantación de medidas de seguridad para impedir la entrada al público, entre otros. Los beneficios de esta alternativa sería:

Recuperación ecológica y ambiental.

Cierre e impermeabilización de los botaderos a cielo abierto ubicados en el cantón Yaguachi con celdas múltiples.

Monitoreo en la zona con parámetros de calidad del aire.

Cese de la producción de gases y de olores.

Reubicación de los chamberos de la zona.

Afrontar la solución del pasivo ambiental mediante la arborización.

**PRESUPUESTO REFERENCIAL**

**OBRA: PLAN DE CIERRE DE BOTADEROS UBICADOS EN EL CANTON YAGUACHI**

**ALTERNATIVA 1**

RUBRO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
<b>1</b>	<b>OBRAS PROVISIONALES.-</b>				
1.1	Campamento provisional de obra	M2	30,00	\$ 30,00	\$ 900,00
1.2	Letrero de identificación de la obra 5,4 X 3,60 ml	GL	1,00	\$ 1.200,00	\$ 1.200,00
1.3	Letrero de información de la obra 1,2 x 0,80 ml	GL	2,00	\$ 115,00	\$ 230,00
<b>2</b>	<b>TRABAJOS PRELIMINARES.-</b>				
2.1	Trazado y replanteo	M2	18.300,00	\$ 0,40	\$ 7.320,00
<b>3</b>	<b>MOVIMIENTOS DE DE TIERRAS.-</b>				
3.1	Excavación y desalojo	M3	27.450,00	\$ 3,80	\$ 104.310,00
3.2	Nivelacion y compactación de terreno	M2	18.300,00	\$ 1,20	\$ 21.960,00
<b>4</b>	<b>IMPERMEABILIZACION.-</b>				
4.1	Impermeabilización con arcilla	M2	18.300,00	\$ 5,40	\$ 98.820,00
<b>5</b>	<b>TRANSPORTE DE RESIDUOS.-</b>				
5.1	Traslados de residuos de botaderos 10 kms.	M3	9.150,00	\$ 3,00	\$ 27.450,00
<b>6</b>	<b>CONSTRUCCION DE CELDAS DIARIAS.-</b>				
6.1	Descarga de residuos sólidos	M3	9.150,00	\$ 0,15	\$ 1.372,50
6.2	Esparcido de residuos	M3	9.150,00	\$ 0,80	\$ 7.320,00
6.3	Compactación de residuos E= 0,60 mtrs.	M3	9.150,00	\$ 1,00	\$ 9.150,00
<b>7</b>	<b>COBERTURAS DE CELDAS DIARIAS.-</b>				
7.1	Traslado y esparcido de material	M3	10.980,00	\$ 4,60	\$ 50.508,00
7.2	Compactación de material de cobertura	M3	10.980,00	\$ 2,00	\$ 21.960,00
<b>8</b>	<b>COBERTURA FINAL.-</b>				
8.1	Relleno compactado capa impermeable	M3	10.980,00	\$ 4,70	\$ 51.606,00
8.2	Relleno y esparcido capa soporte vegetación	M3	1.280,00	\$ 12,00	\$ 15.360,00
<b>9</b>	<b>CHIMENEA PARA QUEMA DE GASES.-</b>				
9.1	Acabado de chimenea para quema de gases	UD	12,00	\$ 340,00	\$ 4.080,00
<b>10</b>	<b>TRATAMIENTO DE GASES.-</b>				
10.1	Fabricación de instalación de chimenea(inc. Empedrado)	ML	18,00	\$ 45,00	\$ 810,00
<b>11</b>	<b>TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS.-</b>				
11.1	Dren secundario	ML	380,00	\$ 30,00	\$ 11.400,00
11.2	Bombeo de lixiviados	M3	10,00	\$ 0,80	\$ 8,00
11.3	Manguera para bombeo	ML	20,00	\$ 25,70	\$ 514,00
<b>12</b>	<b>CANAL DE DRENAJE DE AGUA SUPERFICIAL.-</b>				
12.1	Excavación a mano	M3	280,00	\$ 14,00	\$ 3.920,00
12.2	Hormigón F`C= 180 k/cm2	M3	140,00	\$ 220,00	\$ 30.800,00
<b>13</b>	<b>REVEGETACION Y BARRERA SANITARIA.-</b>				
13.1	Colecta de plantas seleccionadas	UD	3.600,00	\$ 2,20	\$ 7.920,00
13.2	sembrio de plantas seleccionadas	UD	3.600,00	\$ 0,80	\$ 2.880,00
<b>14</b>	<b>CERCO PERIMETRAL.-</b>				
14.1	Cerco con alambres de púas	ML	850,00	\$ 7,00	\$ 5.950,00

	<b>POST CLAUSURA.-</b>				
15	<b>MANTENIMIENTO DE CANALES PARA AGUAS DE LLUVIA.-</b>				
15.1	Excavación a mano	M3	140,00	\$ 14,00	\$ 1.960,00
16	<b>MANTENIMIENTO DE COBERTURA FINAL Y REVEGETACION.-</b>				
16.1	Relleno compactado capa impermeable	M3	2.196,00	\$ 4,70	\$ 10.321,20
16.2	Relleno y esparcido capa soporte vegetación	M3	366,00	\$ 15,00	\$ 5.490,00
16.3	Colectas de plantas seleccionadas	UD	1.080,00	\$ 2,20	\$ 2.376,00
16.4	Sembrio de plantas seleccionadas	UD	1.080,00	\$ 0,80	\$ 864,00
17	<b>MANTENIMIENTO DE CERCO PERIMETRAL.-</b>				
17.1	Mantenimiento de cerco de alambres de púas	GL	1,00	\$ 1.200,00	\$ 1.200,00
				<b>TOTAL.....</b>	<b>\$ 509.959,70</b>

## ALTERNATIVA 2.-

Para el caso de los botaderos ubicados en san jacinto de Yaguachi (1) y Virgen de Fátima(2) ,se recuperara la afectación ambiental de la siguiente manera: se recogerá la basura y se construirá un cuerpo similar a una pirámide truncada ,la cual sera cubierta con una geomembrana HHDPE de 0.5 mm ,se controlara la salida de los gases colocando rollos de caña guadua y en la parte superior se construirá pequeñas casetas cubierta para evitar la entrada del agua lluvia.se realizaran drenajes superficiales,se colocaran árboles para mejorar el paisaje y se construirá un cerramiento perimetral para evitar el ingreso de personas,chamberos o animales.

Los beneficios de esta alternativa serian:

Recuperación ecológica y ambiental.

Cese de la producción de gases y de olores.

Reubicación de los chamberos de la zona.

Afrontar la solución del pasivo ambiental mediante la arborización.

<b>PRESUPUESTO REFERENCIAL</b>
--------------------------------

**OBRA: PLAN DE CIERRE DE BOTADERO 1 (UBICADO A 3KMS. DE SAN JACINTO DE YAGUACHI)**

**ALTERNATIVA 2**

RUBRO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	<b>LETREROS INFORMATIVOS.-</b>				
1.2	Letrero de identificación de la obra 5,4 X 3,60 ml	GL	1,00	\$ 1.200,00	\$ 1.200,00
1.3	Letrero de información de la obra 1,2 x 0,80 ml	GL	2,00	\$ 115,00	\$ 230,00
2	<b>CONSTRUCCION PIRAMIDE DE DESECHOS SÓLIDOS.-</b>				
2.1	Excavadora	horas	24,00	\$ 50,00	\$ 1.200,00
3	<b>COLOCACION DE GEOMEMBRANA.-</b>				
3.1	Geomembrana HDDPE (0,5 mm)	M2	3.600,00	\$ 5,00	\$ 18.000,00
4	<b>COBERTURA FINAL.-</b>				
4.1	Relleno y esparcido capa soporte vegetación(material arcilloso)	M3	1.450,00	\$ 9,00	\$ 13.050,00
5	<b>REVEGETACION .-</b>				
5.1	Colecta de plantas seleccionadas	UD	580,00	\$ 2,20	\$ 1.276,00
5.2	sembrio de plantas seleccionadas	UD	580,00	\$ 0,80	\$ 464,00
6	<b>TRATAMIENTO DE GASES.-</b>				
6.1	Caña guadua	UD	12,00	\$ 3,00	\$ 36,00
6.2	Caseta de caña guadua con cubierta de zinc	GL	4,00	\$ 40,00	\$ 160,00
7	<b>CERCO PERIMETRAL.-</b>				
7.1	Cerco con alambres de púas	ML	360,00	\$ 7,00	\$ 2.520,00
7.2	Puerta de ingreso	ud	1,00	\$ 80,00	\$ 80,00
8	<b>CANAL DE DRENAJE DE AGUA SUPERFICIAL.-</b>				
8.1	Excavación a mano	M3	32,00	\$ 14,00	\$ 448,00
				<b>TOTAL.....</b>	<b>\$ 38.664,00</b>

<b>PRESUPUESTO REFERENCIAL</b>
--------------------------------

**OBRA: PLAN DE CIERRE DEL BOTADERO 2 (UBICADO 4 KMS. DE V. DE FATIMA VIA NARANJAL)****ALTERNATIVA 2**

RUBRO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	<b>LETREROS INFORMATIVOS.-</b>				
1.2	Letrero de identificación de la obra 5,4 X 3,60 ml	GL	1,00	\$ 1.200,00	\$ 1.200,00
1.3	Letrero de información de la obra 1,2 x 0,80 ml	GL	2,00	\$ 115,00	\$ 230,00
2	<b>CONSTRUCCION PIRAMIDE DE DESECHOS SÓLIDOS.-</b>				
2.1	Excavadora	horas	24,00	\$ 50,00	\$ 1.200,00
3	<b>COLOCACION DE GEOMEMBRANA.-</b>				
3.1	Geomembrana HDDPE (0,5 mm)	M2	5.500,00	\$ 5,00	\$ 27.500,00
4	<b>COBERTURA FINAL.-</b>				
4.1	Relleno y esparcido capa soporte vegetación(material arcilloso)	M3	2.200,00	\$ 9,00	\$ 19.800,00

5	<b>REVEGETACION .-</b>				
5.1	Colecta de plantas seleccionadas	UD	820,00	\$ 2,20	\$ 1.804,00
5.2	sembrio de plantas seleccionadas	UD	820,00	\$ 0,80	\$ 656,00
6	<b>TRATAMIENTO DE GASES.-</b>				
6.1	Caña guadua	UD	12,00	\$ 3,00	\$ 36,00
6.2	Caseta de caña guadua con cubierta de zinc	GL	4,00	\$ 40,00	\$ 160,00
7	<b>CERCO PERIMETRAL.-</b>				
7.1	Cerco con alambres de púas	ML	400,00	\$ 7,00	\$ 2.800,00
7.2	Puerta de ingreso	ud	1,00	\$ 80,00	\$ 80,00
8	<b>CANAL DE DRENAJE DE AGUA SUPERFICIAL.-</b>				
8.1	Excavación a mano	M3	32,00	\$ 14,00	\$ 448,00
				<b>TOTAL.....</b>	<b>\$ 55.914,00</b>

**TOTAL BOTADEROS 1 y 2**

.....

**\$ 94.578,00**

### **APLICACIÓN DEL ANALISIS MULTICRITERIO.-**

Uno de los objetivos de este trabajo de tesis es ponderar la viabilidad de la aplicación del Análisis multicriterio como una herramienta de ayuda a la toma de decisiones ambientales.

Esta evaluación es llevada a cabo mediante una considerable variedad de técnicas y métodos que tiene en común factores objetivos y subjetivos difícilmente separables y que requieren del auxilio de una técnica matemática que pueda conciliar lo cualitativo con lo cuantitativo.

La aplicación del análisis multicriterio y la lógica difusa a la Evaluación de Impacto Ambiental, actualiza y mejora el uso de métodos clásicos, con la ventaja que permite manejar simultáneamente información Cualitativa y Cuantitativa, proporcionadas por la teoría de conjuntos difusos, que ha demostrado en otras áreas del conocimiento una mejor aproximación a la realidad y que las decisiones se toman en función de una amplia gama de posibilidades y criterios en ocasiones contradictorias o en conflictos, todos igualmente válidos, en espera como resultado un instrumento imparcial y justo que coincide los diversos puntos de vista o criterios de tal forma que las partes y los intereses políticos, económicos, ambiental, social, técnico, etc. Encuentren

un punto de convergencia que facilite la elaboración de una opinión, juicio técnico reconocido por los interesados en la decisión de ejecutar o no un proyecto que tenga incidencia y origine una transformación del medio natural, medio físico o del bienestar de sus habitantes.

### **CALIFICACION DE CADA ALTERNATIVA.-**

Las 3 alternativas son valoradas desde los aspectos técnicos, ambientales, sociales y económicos.

Los criterios utilizados cumplen principalmente con las siguientes características:

Garantiza la calidad de vida

Asegura un acceso continuo a los recursos naturales.

Evita daños permanentes en el ambiente.

La toma de decisiones se han analizado bajo el siguiente esquema (Romero, 1993).

1.-Se establece el conjunto de soluciones factibles del problema, y el no hacerlo.

2.-Partiendo de un cierto criterio, se asocia cada solución o alternativa, un número que representa un grado de deseabilidad que tiene cada alternativa para el centro decisor.

3.-se establece un orden de las soluciones factibles.

4.-se utiliza Técnicas Matemáticas más o menos sofisticadas, y se procede a buscar entre las soluciones factibles aquella que posee un mayor grado de deseabilidad y esa alternativa es la solución "Óptima".

Se construye la matriz de Alternativas vs. Criterio y colocamos los valores de puntuación que para nuestro caso consideramos que causan mayor o menor impacto técnico, ambiental, social, económico como se observa en el cuadro.

GRADO	PUNTUACION
Muy Bajo	0
Bajo	1
Medio Bajo	2

Medio	3
Medio Alto	4
Alto	5
Muy alto	6

ALTERNATIVAS	VIALIDAD			
	TECNICA	AMBIENTAL	SOCIAL	ECONOMICA
	C1	C2	C3	C4
A0	6	6	0	0
A1	4	2	4	3
A2	1	0	6	1

En la columna de vialidad técnica la alternativa 2 ,que es construir una pirámide truncada con los desechos sólidos y cubrirlos con una geomebrana y reforestación ,es más sencillo que hacer el relleno sanitario, el no hacerlo A0 como no hay una solución técnica recibe una puntuación mayor.

En vialidad Ambiental no hay gran diferencia entre las alternativas 1 y 2 cumple con los principios del plan,la alternativa de no intervención A0 recibe la mayor puntuación porque no se produce recuperación ni mejoría en el Ambiente.

Socialmente las mejores alternativas son la 1 y 2 ,principalmente porque se minimizan los riegos de la Salud de la población,y se mejora las condiciones de trabajo de los chamberos,con la A0 se continuaría con los impactos sociales que ocasiona mantener los botaderos de basura.

Económicamente la opción mas viable desde punto de vista de inversión es la A2,se coloca menos puntuación porque tiene menos costo.

#### **METODOLOGIA EMPLEADA.-**

Para el análisis de los objetivos la viabilidad técnica le colocamos mínima, el Impacto ambiental y la inversión también mínima y el beneficio social Máximo. Colocamos el umbral que es el punto de equilibrio y calculamos el peso de cada uno para ver la importancia que damos a los criterios, en este caso el mayor es el Impacto Ambiental.

VIALIDAD				
	TECNICA	AMBIENTAL	SOCIAL	ECONOMICA
PESO	0,11	0,56	0,22	0,11

1,00

Para llevar los valores entre 0 y 1, primero buscamos la longitud de cada criterio que es la diferencia entre el Mínimo y Máximo.

<b>Ambiental</b>	<b>Min.</b>	0
	<b>Max</b>	6
	<b>Longitud</b>	6

<b>Económica</b>	<b>Min</b>	0
	<b>Max</b>	3
	<b>Longitud</b>	3

Estandarizamos los valores cercanos a 1 como algo positivo y los valores cercanos a cero como negativo y utilizamos la siguiente fórmula:

$$\text{Maximizar} = \frac{x - x \text{ min.}}{L}$$

$$\text{Minimizar} = \frac{x \text{ máx.} - x}{L}$$

Aplicamos la fórmula dependiendo si se quiere Maximizar o Minimizar.

#### MÉTODOS UTILIZADOS.-

VIALIDAD				
ALTERNATIVAS	TECNICA	AMBIENTAL	SOCIAL	ECONOMICA
	C1	C2	C3	C4
A0	6	6	0	0

A1	4	2	4	3
A2	1	0	6	1
Obj	min	min	max	min
PESO	0,11	0,56	0,22	0,11
	1	5	2	1
MIN	1	0	0	0
MAX	6	6	6	3
L	5	6	6	3

					1. Promedio	2. Prom. Pond	
A0	0,00	0,00	0,00	1,00	0,25	0,11	
A1	0,40	0,67	0,67	0,00	0,43	0,56	
A2	1,00	1,00	1,00	0,67	0,92	0,96	
IDEAL	1,00	1,00	1,00	1,00	3. Punto ideal	d	r
A0	1,00	1,00	1,00	0,00	0,89	0,94	0,06
A1	0,36	0,11	0,11	1,00	0,24	0,49	0,51
A2	0,00	0,00	0,00	0,11	0,01	0,11	0,89
					4. BORDA		
A0	1	1	1	3	1,22		
A1	2	2	2	1	1,89		
A2	3	3	3	2	2,89		

### Promedio de los Valores.-

Es la media de los valores máximos o mínimos de cada alternativa.

$$A0 = 0 + 0 + 0 + 1 = 0.25$$

$$A1 = 0.43$$

$$A2 = 1 + 1 + 1 + 0,67 = 0.92$$

El promedio más alto es la mejor alternativa.

$$A2 > A1 > A0$$

### Promedio Ponderado.-

Se toma en cuenta los pesos ya aplicados a la formula  $PA = \sum P_i \times Z_i$  dándonos los siguientes valores.

$$A0 = 0.11$$

$$A1 = 0.56$$

$$A3 = 0.96$$

$$A3 > A1 > A0$$

### Método del Punto Ideal.-

Se basa en buscar una alternativa ideal, se considera las ponderaciones y se aplica la siguiente formula:

$$d = \sqrt{[P1. (X2 - 1)^2 + P2. (Y2 - 1)^2 + P3. (Z2 - 1)^2 + P4. (W2 - 1)^2]}$$

Aplicamos la formula y buscando el punto mas cercano  $L = 1 - \text{Distancia}$

$$A0 = 0.89$$

$$A1 = 0.24$$

$$A2 = 0.01$$

Escogemos el valor más alto

$$A0 > A1 > A2$$

### Método de Borda.-

Consiste en dar una puntuación a las alternativas ,en nuestro caso son 3 alternativas se puntúa 1,2,3.

Se toma en cuenta los pesos y aplicamos la formula  $PA = \sum Pi \times Zi$  dándonos los siguientes valores.

$$A0 = 1.22$$

$$A1 = 1.89$$

$$A3 = 2.89$$

$$A3 > A1 > A0$$

### **CONCLUSIONES.-**

DETERMINACION DE LA MEJOR ALTERNATIVA

$$1: A2 > A1 > A0$$

$$2: A2 > A1 > A0$$

3: A0 > A2 > A1

4: A2 > A1 > A0

La alternativa 2 formulada para el cierre de botaderos de basura que considera la construcción de una pirámide truncada ,la cual sera cubierta con una geomembrana HHDPE de 0.5 mm , ,acondicionamiento de los sitios mediante la reforestación, es la más viable ;puesto que con el análisis multicriterio se presentan resultados más satisfactorios que la “no acción” y que la alternativa 1.El esquema de la solución que se propone realizar se puede ver en los anexos.

Queda claro que la calidad de un método no depende el hecho que sea cuantitativo o cualitativo,inductivo,o deductivo,informatizado o no ,depende esencialmente de su adecuación a la realidad ecológica y social.

#### **4.3. Diseñar un plan de cierre del actual botadero a cielo abierto del Cantón Yaguachi.**

Con una extracción correcta,se solventa los problemas indicados,salvo la influencia en el efecto invernadero.Para dar salida al metano se pueden construir vias de escape incorporadas a la recogida de efluentes hídricos.

**En el caso de los vertederos de Yaguachi estos no cuenta con ventilación,con una salida correcta de gases y control de olores.**

Estos sistemas de extracción de gases recogen los gases combustibles y otros gases potencialmente peligrosos,generados durante la degradación biológica de residuos organicos,y desviarlos a traves de un sistema de tuberías hasta la capa de venteo(Glyso,2003),consiguiendo minimizar la contaminación(Landfill design,contruction and operacional practice,1995; Landfill design,contruction and operacional practice,1997;Catani et al.,2002 ; Tchobanoglous,1994).

#### **PROXIMIDAD DE BOTADEROS A VIVIENDAS.**

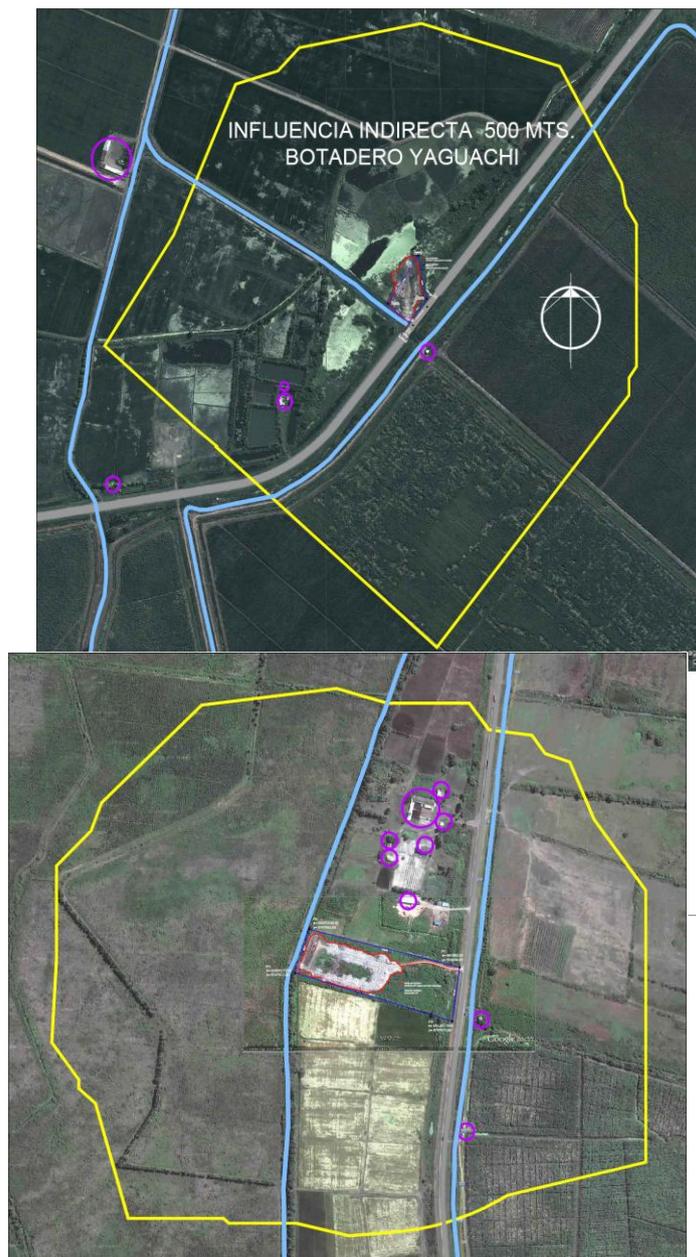
Leton y Omotsho,2004 establecieron que la localización de un vertedero no debía estar a menos de 280 ml. De viviendas humanas.

Kontos et al,2005 estableció en su metodología para ubicación de vertederos,que de acuerdo con la normativa vigente de la Unión Europea,era necesaria una distancia minima de 500 mtrs. Con respecto a las áreas urbanas. Calvo (2003) utilizo los criterios establecidos por MIMBU (2000) en el estudio de localización de vertederos de la quinta región de Valparaíso, estableciendo tres niveles e incluir además de la distancia la densidad de la población.

Yaguachi tiene una densidad baja de población 118 Hab/km<sup>2</sup>.

**El botadero 1 (Yaguachi) esta ubicado a menos de 500 mtrs. de una vivienda,el botadero dos (Virgen de Fátima) esta ubicado a 200 mtrs. De una vivienda.**

Esta variable es alta para elementos del medio que afecta salud y sociedad,ya que esta relacionada directamente con la afección a la salud de los habitantes de los núcleos de la población asi como el rechazo social de su ubicación (Calvo,2003).



### **EDAD DEL BOTADERO.-**

La materia orgánica presente en un vertedero sufre un proceso de degradación, hasta su total estabilización. Por ello el vertedero puede considerarse como un biorreactor cuya vida varia en función de los residuos depositados, así como las condiciones del mismo. A medida que la materia orgánica se va degradando, se observan diferencias en el poder contaminante entre vertederos jóvenes y antiguos, siendo los segundos los menos agresivos con el medio ambiente. (Hiseh y Huang 1991; Lo, 1996).

Tchobanoglous 1998 considera maduro un vertedero con más de 10 años, tal y como se lo ha indicado la composición del lixiviado varia con la edad (Misgav et al., 2001), decreciendo su contenido orgánico y consecuentemente disminuyendo su potencial contaminante (Kiely, 1999).

La revisión de la bibliografía consultada marca más o menos el intervalo de 5 años como el más problemático en cuanto a la composición del lixiviado (Tchobanoglous, 1994).

**Para el caso de los botaderos de Yaguachi que tienen más de 10 años se establece que son vertederos maduros con una clasificación media.**

Calvo (2003) indica que esta variable es mínima ya que no influye directamente en los elementos del medio.

### **PLUVIOMETRIA.-**

El exceso de lluvia es uno de los riesgos en los vertederos, debido a que incrementa la producción de lixiviados que pueden afectar a diferentes

elementos del medio (Mavropoulos,2002;Uriarte et al.,2004;Gandola y Gfeller,2005).

La precipitación media anual de Milagro, estación considerada como representativa, por su cercanía (10 Kilómetros) al proyecto en estudio. Las precipitaciones acumuladas anuales tienen un valor máximo de 2.086 mm en el año 2008,nos da una Pluviometria media de 174 mm.

Calvo,2003; Ayala ,1990; consideran que la pluviometría media cuando es menor a 300 mm es una clasificación baja y no tiene incidencia en los elementos del medio .

#### **AREAS INUNDABLES.-**

Las inundaciones se producen cuando una gran cantidad de agua,en relación con una situación meteorológica, se acumula en zonas bajas y desborda los limites naturales o artificiales.

**Yaguachi en gran parte presenta zonas inundadas temporalmente y propensas a inundaciones por desbordamientos de ríos.**

Esta ubicación de los vertederos en una zona inundable puede afectar a 3 elementos del medio aguas superficiales,aguas subterráneas y suelo.Considerada por Calvo,2003.

#### **RIESGO SISMICO.-**

La estabilidad mecánica de un vertedero esta determinada por un factor de seguridad que representa la relación entre fuerzas que tiendan al movimiento gravitacional de la masa de relleno y las fuerzas resistentes propias del material que conforma el relleno.

Entre las fuerzas que inducen al movimiento vibratorio de la masa del relleno se encuentran las provocadas por las vibraciones sísmicas (Calvo,2003).Que pueden afectar a los sistemas de recogida de los

lixiviados. Teniendo en cuenta que los efectos que se pueden producir por un vertedero como consecuencia de un movimiento sísmico se extiende a la etapa de explotación. Autores como Gandolla y Gfeller(2005) recomiendan evitar estas zonas para el emplazamiento del vertedero.

En el mapa de sismicidad del instituto geofísico 2009, observamos que predominan en la zona de Yaguachi los sismos de magnitud 4 a 4.8 según Richter libera una energía parecida a la de una bomba atómica de baja potencia. Y según Mercalli tiene una intensidad de un sismo Moderado.

Con la finalidad de que pueda ser aplicable en lugares con diferentes escalas sísmicas, se ha utilizado la de Mercalli, dando un grado de intensidad de VI. Y que no afectaría directamente a los elementos del medio. (calvo, 2003).

#### **TAMAÑO DEL VERTEDERO.-**

Calvo, 2007 justifica la necesidad de tener en cuenta el tamaño del vertedero, ya que dependiendo de la capacidad este afectará a todos los elementos del medio.

**Para el caso del botadero 1 ubicado cerca de Yaguachi nuevo, este recolecta 6815 tn al año.**

**El botadero 2 ubicado cerca de virgen de Fátima recolecta aproximadamente 3996 tn al año.**

**Estos por ser mayores a 2500 tn/año son considerados de gran capacidad de complejidad alta y afectación al medio ambiente.**

#### **TIPO DE RESIDUO.-**

El tipo de residuo dispuesto en el vertedero es determinante en lo que se refiere a la toxicidad del lixiviado y a la producción de biogás.

De igual manera, el conocimiento del porcentaje de materia orgánica en el residuo es importante ya que esta fracción es biodegradable y se transforman mediante procesos microbiológicos (fases aerobias, ácida y

metanogénicas)produciendo:lixiviados,biogas,presencia de animales (vectores sanitario),olores.

**Los botaderos de Yaguachi tienen un 62,3% de materia orgánica**, según Calvo,2003 ; es un vertedero de residuos con un elevado porcentaje de materia orgánica procedente de residuos no sometidos a tratamiento previo ,tiene un poder contaminante medio,afecta a los elementos aguas superficiales,subterráneas,atmósfera y salud.

#### **VIENTO.-**

El viento es una característica que contribuye a la dispersión de contaminantes,polvo,olores ,ruidos,basuras,etc.a través del mismo(Calvo,2003;Gandolla y Gfeller,2005),

Para el análisis ,utilizamos los datos de los vientos ocurridos en Milagro por su cercanía al proyecto,información entregada por el instituto nacional de Meteorología e Hidrología INAMHI ,el cual tiene un promedio al año de 4,0 km/h.

Según Calvo,2003 y la clasificación de Frontana,1984 en función de su intensidad y dirección;los vientos de Yaguachi son de Baja densidad (inferior a 5 Km/h).basado en la existencia o no de un núcleo urbano en las proximidades.La cual no afectaría a los elementos del medio.

#### **VISIBILIDAD.-**

Kontos et.al.,2005 ;establece una metodología de ubicación de vertederos en el que se tiene en cuenta el criterio de visibilidad.Dicho criterio no corresponde con ninguna restricción legal,sino a la protección estética de áreas no habitadas que provienen de la opinión pública causada por la visibilidad del sitio.

Este criterio esta basado en las distancias radiales a áreas urbanas y carreteras.La mayor distancia desde el vertedero a una área urbana o carretera es el mejor criterio de ubicación de los botaderos.

**Para el caso de los botaderos de Yaguachi el uno (Yaguachi Nuevo) pegado a la carretera y el dos (virgen de Fátima) a 100 mtrs. De la carretera, se encuentran en la clasificación Muy alta (visibles desde zonas urbanas a menos de 500 mtrs), por lo que afectaría a los elementos del medio Salud y Sociedad.**

### **PLAN DE CIERRE DE LOS BOTADEROS A CIELO ABIERTO UBICADOS EN EL CANTON YAGUACHI.-**

El plan de Cierre ha previsto la Implementación de medidas ambientales; describe las acciones a tomar en cuenta para minimizar los impactos de las actividades inherentes al cierre de los Botaderos ubicados en el cantón Yaguachi, incluye el Diseño de las medidas técnicamente factibles para evitar ,mitigar ,compensar los impactos negativos relevantes identificados y valorados en la evaluación de impactos.

### **RESULTADOS ESPERADOS.-**

Se espera dar cumplimiento a la legislación ambiental vigente, minimizar los impactos negativos de las actividades del cierre técnico de los botaderos de basura 1 y 2 ubicados en el cantón Yaguachi sobre el medio Ambiente y proporcionar información confiable a las autoridades del Municipio del Cantón.

Establecer un Plan de contingencias para estar preparados y dar respuesta inmediata ante cualquier emergencia.

Difundir, educar y concientizar a la población del sector sobre la conservación y protección del Ambiente, Seguridad Industrial y Salud ocupacional.

Evaluar los efectos de las medidas, mediante un plan de monitoreo y seguimiento y tomar los correctivos necesarios de manera oportuna.

Para alcanzar los objetivos propuestos se han desarrollados los siguientes planes complementarios:

Plan de Prevención y Mitigación de la Contaminación Ambiental.

Plan de Capacitación y Educación Ambiental.

Plan de Relaciones Comunitarias.

Plan de Salud, higiene y Seguridad Industrial.

Plan de Contingencias y Emergencias.

Plan de Monitoreo y Seguimiento.

Plan de Reforestación y Restauración de áreas degradadas.

Plan de Abandono y Cierre de Áreas.

## **PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL.-**

### **OBJETIVOS.-**

Evitar los riesgos de contaminación Ambiental generados por la ejecución del proyecto de cierre de Botaderos de Basura a cielo abierto 1 y 2 ubicados en el Cantón Yaguachi.

### **DESCRIPCIÓN DE MEDIDAS AMBIENTALES.-**

EL Plan de Prevención y Mitigación de la Contaminación Ambiental consiste en un conjunto de medidas tendientes a eliminar, reducir, minimizar o mitigar los impactos ambientales negativos generados por la ejecución del Proyecto.

Las medidas identificadas para un adecuado control de la contaminación Ambiental son las siguientes:

Implementar buenas prácticas para el Manejo de combustibles y Lubricantes.

Controlar el movimiento de residuos.

Prohibir la realización de trabajos de mantenimiento mecánico de los equipos en la obra. De realizarse los mismos, se harán salvaguardando la integridad del medio ambiente.

Colocar señalización que indique tipo de trabajo, tiempo de ejecución, ingreso de vehículos y control de acceso a los botaderos.

Elaborar Plan de Mantenimiento preventivo de equipos y vehículos a utilizar en el cierre técnico.

Mitigar la contaminación ambiental de los botaderos realizando el cierre técnico de los mismos.

### **DESARROLLO DE MEDIDAS AMBIENTALES.-**

<b>DIAGNOSTICO, PLAN DE CIERRE DE BOTADEROS DE BASURA A CIELO ABIERTO UBICADOS EN EL CANTON YAGUACHI PROVINCIA DEL GUAYAS-ECUADOR</b>
---

<b>NOMBRE DE LA MEDIDA:</b>
-----------------------------

Implementar buenas prácticas para el manejo de combustibles y Lubricantes.
<b>TIPO DE MEDIDA:</b> Preventiva
<b>FASE DEL PROYECTO:</b>  CIERRE: Botaderos : construcción de Pirámide.
<b>DESCRIPCION DE LA MEDIDA:</b> Durante la fase de cierre se va a utilizar maquinaria que requiere de combustibles para su funcionamiento,es importante que se tomen las acciones necesarias para prevenir la ocurrencia de derrames,durante las operaciones de recarga de combustibles que puedan afectar al ambiente.Las medidas incluyen la capacitación del personal para que conozca las acciones que se deben tomar para prevenir derrames accidentales,mantener registros de la capacitación y controles realizados a los Equipos.
<b>IMPACTOS MITIGADOS:</b> Contaminación del suelo y agua.
<b>AREA DE AFECTACION:</b> Área de influencia Directa (botaderos 1 y 2 )
<b>COSTO ESTIMADO:</b> \$ 200
<b>FRECUENCIA O PLAZO:</b> Capacitación: una vez al personal responsable. Control de combustibles:Cada vez que se realice carga o descarga.
<b>INDICADOR:</b> % Cumplimiento de Procedimientos de Manejo de Combustible
<b>MEDIOS DE VERIFICACION:</b> Registros de Capacitación del personal Registros de Carga y descarga de combustible Reportes de Control de derrames.
<b>RESPONSABLE DE LA MEDIDA:</b> Municipio del Cantón Yaguachi.

## **PROCEDIMIENTO.-**

Los residuos de aceites y lubricantes deberán almacenarse en recipientes herméticos y disponerse en sitios adecuados de almacenamiento con miras a su posterior desalojo y eliminación.

El abastecimiento de combustible,mantenimiento de maquinaria y equipo pesado, así como el lavado de vehículos, se efectuara en forma tal que se eviten derrames de hidrocarburos u otras sustancias contaminantes al suelo directamente.

Capacitación al personal en lo que tiene que ver a la buena práctica de aprovisionamiento de combustible como:

Los sistemas eléctricos deben estar conectados a tierra.

El almacenamiento de combustible debe estar mínimo a 15 mtrs. De distancia de cualquier fuente de energía.

El área alrededor del almacenamiento de combustible será limpia de césped y maleza en un diámetro de 8 mtrs.

<b>DIAGNOSTICO, PLAN DE CIERRE DE BOTADEROS DE BASURA A CIELO ABIERTO UBICADOS EN EL CANTON YAGUACHI PROVINCIA DEL GUAYAS-ECUADOR</b>
<b>NOMBRE DE LA MEDIDA:</b> Prohibir la realización de trabajos de mantenimiento mecánico de los equipos. De realizarse los mismos, se harán salvaguardando la integridad del medio ambiente.
<b>TIPO DE MEDIDA:</b> Preventiva
<b>FASE DEL PROYECTO:</b>  CIERRE: Botaderos: Construcción de Pirámide
<b>DESCRIPCION DE LA MEDIDA:</b> Establecer la prohibición de realizar trabajos de mantenimiento correctivo en el sitio de la obra, porque pueden provocar derrames de lubricantes o combustibles. En caso de ser necesario se la pueden ejecutar tomándose las precauciones necesarias para evitar la contaminación. Deben tomar registros de los trabajos realizados y las acciones tomadas en caso de presentarse algún derrame de productos.
<b>IMPACTOS MITIGADOS:</b> Contaminación del aire, suelo y agua.
<b>AREA DE AFECTACION:</b> Área de influencia Directa (botaderos 1 y 2)
<b>COSTO ESTIMADO:</b> \$ 50
<b>FRECUENCIA O PLAZO:</b> Tiempo de utilización de equipos
<b>INDICADOR:</b> No. De Trabajos de mantenimientos realizados en el sitio.
<b>MEDIOS DE VERIFICACION:</b> Registro de Inspecciones de mantenimiento realizadas en sitio
<b>RESPONSABLE DE LA MEDIDA:</b> Municipio del Cantón Yaguachi.

## PROCEDIMIENTO.-

Evitar trabajos de mantenimiento en el sitio de obra que puedan ocasionar derrames de hidrocarburos, aceites, grasas u otras sustancias contaminantes. Se realizarán inspecciones de los registros de mantenimientos de los equipos, principalmente los efectuados en el sitio de obra.

<b>DIAGNOSTICO, PLAN DE CIERRE DE BOTADEROS DE BASURA A CIELO ABIERTO UBICADOS EN EL CANTON YAGUACHI PROVINCIA DEL GUAYAS-ECUADOR</b>
<b>NOMBRE DE LA MEDIDA:</b> Colocar señalización que indique disposiciones de construcción, tipo de trabajo, tiempo de ejecución, ingreso de vehículos y control de acceso a los botaderos
<b>TIPO DE MEDIDA:</b>

Preventiva
<b>FASE DEL PROYECTO:</b>
CIERRE: Cierre de Botaderos.
<b>DESCRIPCION DE LA MEDIDA:</b>
De acuerdo a los requisitos legales es necesario colocar rótulos de avisos, que incluyan información sobre: entrada, salida de vehículos, medidas de prevención en caso de accidentes y emergencias, así como prohibir el acceso a personal no autorizado. Se deben mantener registro fotográfico de los rótulos y avisos colocados.
<b>IMPACTOS MITIGADOS:</b>
Salud
<b>AREA DE AFECTACION:</b>
Local (botaderos 1 y 2 )
<b>COSTO ESTIMADO:</b>
\$ 1.200
<b>FRECUENCIA O PLAZO:</b>
Permanente
<b>INDICADOR:</b>
% de cumplimiento de Plan de señalización
<b>MEDIOS DE VERIFICACION:</b>
Registro fotográfico de la señalización
<b>RESPONSABLE DE LA MEDIDA:</b>
Municipio del Cantón Yaguachi.

## **PROCEDIMIENTO.-**

Este aspecto tiene relación con la implementación de una adecuada señalización con temas alusivos a la prevención y control de actividades humanas a fin de evitar deterioros ambientales en la zona de trabajo.

Se dispondrán de señales ubicadas en diferentes lugares y alturas convenientes, las que permitan una rápida y segura advertencia a las personas.

Para el efecto se tomarán en cuenta los siguientes aspectos:

Antes de iniciar los trabajos, el constructor deberá implementar una adecuada rotulación ambiental de carácter informativa, preventiva y de restricciones.

Existirán señales que tendrán como objetivo el advertir a los trabajadores y población aledaña a los botaderos sobre la ejecución de trabajos para el cierre de los mismos.

Otras tendrán por objeto advertir a los trabajadores y ciudadanía la existencia y naturaleza de peligros potenciales de trabajo, e indicar la existencia de ciertas limitaciones o prohibiciones que se presentan.

Las señales de peligro señalarán las acciones que no se deban realizar a fin de no causar impactos ambientales negativos en el entorno.

Las señales serán entre otras:

PROHIBIDO FUMAR, ZONAS DE PELIGRO, PROHIBIDO LA ENTRADA, ENTRADA DE VEHICULOS, SALIDA DE VEHICULOS.

<b>DIAGNOSTICO, PLAN DE CIERRE DE BOTADEROS DE BASURA A CIELO ABIERTO UBICADOS EN EL CANTON YAGUACHI PROVINCIA DEL GUAYAS-ECUADOR</b>
<b>NOMBRE DE LA MEDIDA:</b> Cierre Técnico de Botaderos 1 y 2
<b>TIPO DE MEDIDA:</b> Mitigación
<b>FASE DEL PROYECTO:</b> Cierre técnico de botaderos 1 y 2
<b>DESCRIPCION DE LA MEDIDA:</b> Construcción de un cuerpo de basura similar a una pirámide truncada, esta será cubierta parcialmente con una geomembrana HDDPE de 0,5 mm (evitar roturas posibles) para evitar el ingreso de aguas lluvias. Para la salida de los gases se dejarán en forma vertical latillas de caña gacha, encima de estos en la salida se construirán casetitas para evitar la entrada del agua. Se construirán cunetas en los taludes del área ocupada por los residuos confinados, en la parte perimetral a fin de drenar el agua superficial. Se construirá un cerramiento perimetral para impedir el ingreso de personas y animales. Para la recuperación del paisaje se colocarán plantas nativas seleccionadas, y se realizarán monitoreos de gases y lixiviados.
<b>IMPACTOS MITIGADOS:</b> Contaminación del aire, suelo, agua, paisaje, salud.
<b>AREA DE AFECTACION:</b> Área de influencia Directa (botaderos 1 y 2 )
<b>COSTO ESTIMADO:</b> \$ 94.578
<b>FRECUENCIA O PLAZO:</b> tiempo de ejecución tres meses
<b>INDICADOR:</b> Cumplimiento del cierre técnico de los botaderos
<b>MEDIOS DE VERIFICACION:</b> Informes de cumplimiento de presupuesto, rubros, cronogramas de ejecución Informes de cumplimiento de especificaciones técnicas, informe del fiscalizador del Municipio
<b>RESPONSABLE DE LA MEDIDA:</b> Municipio del Cantón Yaguachi.

## PROCEDIMIENTO.-

La medida tiene su aplicación durante la fase de ejecución del cierre técnico de los botaderos 1 ubicado a 3 kms. De San Jacinto de Yaguachi, y botadero 2 a 4 kms. De V. de Fátima.

Con La excavadora se recogerá la basura de los bordes de la plataforma hacia el centro de esta ,se realizara un cuerpo de basura similar a una pirámide truncada con una altura máxima de 1.2 mtrs. En lo posible con taludes 2:1 en los lados.

La pirámide de basura debe ser cubierta parcialmente con una geomembrana hhdpe DE 0.5 mm que tiene que estar sellada para evitar roturas posibles.La geomembrana debe ser tapada con una capa de suelo e la parte superior del cuerpo y en parte de los lados,para evitar la acción del viento.

Para controlar y permitir la salida de los gases,en medio del cuerpo piramidal truncado,mientras se construye este cuerpo debe dejarse,en lo posible en forma vertical,rollos de latillas de caña guadua que lleguen a tener un diámetro de 50 cms. y una longitud entre 2 y 3 mtrs.

Los gases podrán salir por esos conductos,dejando boquetes en la geomembrana.Adicionalmente se realizaran casetitas de cualquier tipo de cubierta,con estructura de caña guadua ,para evitar la entrada del agua durante las lluvias.

Se construirá un cerramiento para impedir el ingreso de personas y animales a ese lugar.

Se construirán cunetas en los taludes del área ocupada,en la parte perimetral a fin de drenar el agua superficial.

Se realizara la recuperación paisajística del sector y monitoreo de gases y lixiviados.

## **PLAN DE CAPACITACION Y EDUCACION AMBIENTAL.-**

### **OBJETIVOS.-**

Crear una cultura respecto al manejo adecuado de los desechos sólidos, prevención de la contaminación ambiental y contribuir a la vinculación de la comunidad con el uso adecuado de los recursos naturales.

Mejorar las condiciones ambientales y de salud de los habitantes de Yaguachi a traves del manejo adecuado de la basura.

## DESCRIPCION DE MEDIDAS AMBIENTALES.-

EL Plan de Capacitación y Educación Ambiental incluye charlas,cursos,talleres de trabajos relacionados con los procesos del proyecto y su interacción con el medio ambiente.

Las medidas ambientales identificadas dentro de este plan son:

Cumplimiento del programa de Capacitación Ambiental.

<b>DIAGNOSTICO, PLAN DE CIERRE DE BOTADEROS DE BASURA A CIELO ABIERTO UBICADOS EN EL CANTON YAGUACHI PROVINCIA DEL GUAYAS-ECUADOR</b>
<b>NOMBRE DE LA MEDIDA:</b> Cumplimiento del Programa de Capacitación Ambiental
<b>TIPO DE MEDIDA:</b> Preventiva
<b>FASE DEL PROYECTO:</b> CIERRE: Cierre técnico de Botaderos.
<b>DESCRIPCION DE LA MEDIDA:</b> Difundir el compromiso con el medio ambiente por parte del Gobierno Municipal del cantón Yaguachi para lo cual se requiere de le ejecución de un programa de educación continua orientado a la conservación del medio ambiente a través del adecuado manejo de los residuos sólidos para evitar la contaminación y contribuir al mejoramiento de ls condiciones ambientales.El programa de capacitación debe contemplar temas relacionado con la prevención de la contaminación y el medio Ambiente,para toda la comunidad de Yaguachi.Se deben tener registros del personal que asiste a las capacitaciones.
<b>IMPACTOS MITIGADOS:</b> Conocimientos de Temas Ambientales
<b>AREA DE AFECTACION:</b> Local
<b>COSTO ESTIMADO:</b> \$ 2.600
<b>FRECUENCIA O PLAZO:</b> Anual
<b>INDICADOR:</b> Mínimo 2 cursos de tema de carácter ambiental y 2 temas de seguridad y salud ocupacional
<b>MEDIOS DE VERIFICACION:</b> Certificados de capacitación
<b>RESPONSABLE DE LA MEDIDA:</b> Municipio del Cantón Yaguachi.

## PROCEDIMIENTO.-

El Programa de Educación ambiental esta orientado a la conservación del medio ambiente a través del manejo adecuado de los desechos

solidos, evitando la contaminación y preservando los recursos naturales, se realizarán charlas, talleres, cursos y se llevarán registros del personal que asiste a las capacitaciones.

**PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS.-**

**OBJETIVOS.-**

Tomar acciones que conlleven a la ejecución de actividades de manera de mejorar los vínculos de la comunidad e integrarlos en la prevención de la contaminación Ambiental.

**DESCRIPCION DE MEDIDAS AMBIENTALES.-**

Realizar acciones que refuercen el vínculo del Gobierno Municipal del Cantón Yaguachi con la comunidad.

Las medidas ambientales identificadas dentro de este plan son:

Charlas de Difusión sobre el manejo de los residuos sólidos, destino final, orientado a la Población

<b>DIAGNOSTICO, PLAN DE CIERRE DE BOTADEROS DE BASURA A CIELO ABIERTO UBICADOS EN EL CANTON YAGUACHI PROVINCIA DEL GUAYAS-ECUADOR</b>
<b>NOMBRE DE LA MEDIDA:</b> Realizar charlas de difusión sobre el manejo de los residuos sólidos, destino final, orientado a la población de Yaguachi
<b>TIPO DE MEDIDA:</b> Correctiva
<b>FASE DEL PROYECTO:</b> Post-Clausura de los botaderos
<b>DESCRIPCION DE LA MEDIDA:</b> Difundir el compromiso con el medio ambiente por parte del Gobierno Municipal del cantón Yaguachi para lo cual se requiere de capacitación a la ciudadanía sobre el buen manejo de los residuos sólidos, destino final de los desechos, etc. Las charlas deben orientar a la comunidad en el manejo responsable del sistema de desechos sólidos y en la prevención de la contaminación Ambientales deben tener registros del personal que asiste a las capacitaciones.
<b>IMPACTOS MITIGADOS:</b> Integración con la comunidad
<b>AREA DE AFECTACION:</b> Local
<b>COSTO ESTIMADO:</b> \$ 1.500

<b>FRECUENCIA O PLAZO:</b> Anual
<b>INDICADOR:</b> Cumplimiento de charlas programadas
<b>MEDIOS DE VERIFICACION:</b> Registros de asistencia
<b>RESPONSABLE DE LA MEDIDA:</b> Municipio del Cantón Yaguachi.

### **PROCEDIMIENTO.-**

El Plan de relaciones comunitarias comprende capacitar a la ciudadanía sobre el buen manejo de los residuos sólidos.

Deben tener charlas de concienciación dirigidas a los habitantes del cantón, temas relacionado al cierre de los botaderos y su vinculación co el ambiente,principales impactos ambientales,medidas de mitigación, beneficios sociales.La temática será diseñada y ejecutada por profesionales con suficiente experiencia en manejo de recursos naturales,desarrollo comunitario y comunicación social.La duración de estas charlas será mínimo de 60 minutos.

### **PLAN DE SALUD,HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL.-**

#### **OBJETIVOS.-**

Contar con normas,especificaciones,diseños,procedimientos e instructivos aplicables a la actividad que desarrolla un cierre de botaderos ,en el área de Salud,Higiene y seguridad industrial.

#### **DESCRIPCION DE MEDIDAS AMBIENTALES.-**

El Plan de Salud,Higiene y Seguridad Industrial incluye la estructura y funcionamiento de un equipo humano comprometido con el bienestar y seguridad del personal del proyecto.

Las medidas ambientales identificadas dentro de este plan son:

Elaborar un programa de Salud,Higiene y Seguridad industrial.

Colocar señalización en las áreas de trabajo,con avisos explicativos,cintas de seguridad que inviten a tomar precauciones para prevenir accidentes y proteger el medio ambiente.

Utilizar equipo de protección personal.

<b>DIAGNOSTICO, PLAN DE CIERRE DE BOTADEROS DE BASURA A CIELO ABIERTO UBICADOS EN EL CANTON YAGUACHI PROVINCIA DEL GUAYAS-ECUADOR</b>
<b>NOMBRE DE LA MEDIDA:</b> Elaborar un programa de Salud,higiene y seguridad Industrial.
<b>TIPO DE MEDIDA:</b> Preventiva
<b>FASE DEL PROYECTO:</b> cierre de botaderos
<b>DESCRIPCION DE LA MEDIDA:</b> Contar con un Programa de salud,higiene y seguridad industrial que asegure que el personal que se encuentra realizando la obra esta preparado para prevenir enfermedades ocupacionales,mantener condiciones de limpieza y prevenir la ocurrencia de accidentes.El programa de salud,higiene y seguridad contemplara:exámenes médicos, prevención de riesgos para la salud y mantener las condiciones ambientales y de seguridad adecuadas.
<b>IMPACTOS MITIGADOS:</b> Accidentes y enfermedades laborales.
<b>AREA DE AFECTACION:</b> Puntual
<b>COSTO ESTIMADO:</b> \$ 1.500
<b>FRECUENCIA O PLAZO:</b> Anual
<b>INDICADOR:</b> Exámenes médicos
<b>MEDIOS DE VERIFICACION:</b> Certificados de salud del personal
<b>RESPONSABLE DE LA MEDIDA:</b> Municipio del Cantón Yaguachi.

#### **PROCEDIMIENTO.-**

El Programa de salud,higiene y seguridad industrial comprende el de elaborar ,sistematizar y difundir a todo el personal administrativo y trabajadores que labora en el cierre de botaderos y sistema de recolección de desechos sólidos en el cantón Yaguachi los diferentes procedimientos,normas y reglamentos que sobre salud,higiene y seguridad industrial se vayan implementando para desarrollar una cultura de seguridad dentro de las actividades diarias ,con la finalidad de proteger el talento humano que labora.

Debe tener descripción de la actividad,localizacion,numero de trabajadores de nomina,carros recolectores,volquetas,recicladores,ademas organigrama funcional y de procesos.

Debe contar con procedimientos para el control medico a los trabajadores como:

Requisitos de ingreso (exámenes requeridos,vacunas)

Atención ambulatoria

Adquisición y control de medicinas.

Los trabajadores tienen que cumplir las reglas generales de seguridad siguientes:

Comunique las condiciones de riesgos,incidentes y accidentes.

Recorra el sector,instalaciones,reconozca los peligros,no corra riesgos.

En caso de emergencia mantenga la calma.

Cumpla en todo momento con las indicaciones de las señales y carteles de seguridad.

Mantenga siempre el área de trabajo limpia y ordenada.

Utilice siempre los implementos de protección personal adecuado por actividad.

Renueve o cambie su equipo de protección personal cada vez que estén deteriorados o hayan cumplido su tiempo de vida útil.

Mantenga una postura correcta para la manipulación y transporte manual de cargas.

Esta prohibido el porte y uso de armas (salvo personal autorizado)9 bebidas alcohólicas, drogas.

Esta prohibido ingresar a las labores de trabajo en estado etílico o bajo la influencia de drogas.

Solo se permite fumar en lugares predeterminados.

<b>DIAGNOSTICO, PLAN DE CIERRE DE BOTADEROS DE BASURA A CIELO ABIERTO UBICADOS EN EL CANTON YAGUACHI PROVINCIA DEL GUAYAS-ECUADOR</b>
<b>NOMBRE DE LA MEDIDA:</b> Colocar señalización en las áreas de Trabajo, con avisos explicativos y cintas de seguridad,que servirán para prevenir accidentes y proteger el medio Ambiente.
<b>TIPO DE MEDIDA:</b> Preventiva
<b>FASE DEL PROYECTO:</b> cierre de botaderos
<b>DESCRIPCION DE LA MEDIDA:</b>

Colocar señalizaciones de seguridad y salud ocupacional en las diferentes áreas de trabajo, para recordar al personal la importancia de utilizar los implementos de seguridad, tomar las precauciones necesarias y estar preparados en caso de una situación de emergencia. La señalización incluye la ubicación de puntos de encuentro, rutas de evacuación y de extintores. Se deben tener registros de la entrega del equipo de protección personal y del entrenamiento que se realice.
<b>IMPACTOS MITIGADOS:</b> Accidentes y enfermedades laborales.
<b>AREA DE AFECTACION:</b> Puntual
<b>COSTO ESTIMADO:</b> \$ 600
<b>FRECUENCIA O PLAZO:</b> tiempo de ejecución obra
<b>INDICADOR:</b> % de áreas de trabajos identificadas y señalizadas
<b>MEDIOS DE VERIFICACION:</b> Registros fotográficos
<b>RESPONSABLE DE LA MEDIDA:</b> Municipio del Cantón Yaguachi.

#### **PROCEDIMIENTO.-**

Se deben colocar señalizaciones de seguridad en las diferentes áreas de trabajo como:

PRECAUCION HOMBRES TRABAJANDO, PERSONAL UTILIZAR EQUIPOS DE PROTECCION, SALIDA DE EMERGENCIA, SIGA, FLECHA DE DIRECCION, ETC.

<b>DIAGNOSTICO, PLAN DE CIERRE DE BOTADEROS DE BASURA A CIELO ABIERTO UBICADOS EN EL CANTON YAGUACHI PROVINCIA DEL GUAYAS-ECUADOR</b>
<b>NOMBRE DE LA MEDIDA:</b> Equipo de protección personal
<b>TIPO DE MEDIDA:</b> Preventiva
<b>FASE DEL PROYECTO:</b> cierre de botaderos
<b>DESCRIPCION DE LA MEDIDA:</b> El personal debe utilizar de manera obligatoria ropa de trabajo y equipo de protección personal adecuado. El personal debe recibir una inducción sobre el uso de equipos de protección, dando cumplimiento con los requisitos establecidos en el decreto 2393. Se deben mantener registros de entrega del equipo y del entrenamiento que se realice.
<b>IMPACTOS MITIGADOS:</b> deterioros en la salud del personal.

<b>AREA DE AFECTACION:</b> Puntual
<b>COSTO ESTIMADO:</b> \$ 800
<b>FRECUENCIA O PLAZO:</b> tiempo de ejecución obra
<b>INDICADOR:</b> % de cumplimiento en el uso de equipos de protección personal
<b>MEDIOS DE VERIFICACION:</b> Registros de control de equipos
<b>RESPONSABLE DE LA MEDIDA:</b> Municipio del Cantón Yaguachi.

#### **PROCEDIMIENTO.-**

Con el propósito que el personal cuente con los elementos necesarios, se deberá mantener los siguientes elementos y equipos:

Manuales de seguridad industrial.

Casco de seguridad de plástico Norma INEN - 146, uno por cada trabajador.

Botas de caucho, un par por cada trabajador

Guantes, tener en stock suficiente para reposición.

Mascarillas antigases. suficiente para reposición.

#### **PLAN DE CONTINGENCIAS Y EMERGENCIAS.-**

##### **OBJETIVOS.-**

Contar con un plan de respuesta a condiciones de emergencia que precautele la vida de las personas así como la integridad del ambiente y de las instalaciones de los botaderos.

##### **DESCRIPCION DE MEDIDAS AMBIENTALES.-**

Es necesario que el gobierno Municipal del cantón Yaguachi cuente con planes de contingencias para actuar en caso de emergencia, relacionadas con el proceso de cierre de los botaderos, enfrentar eventuales accidentes y siniestros en las áreas de influencia.

El Plan de Contingencias debe incluir procedimientos de respuesta inmediata en las situaciones de emergencia para implementar mejoras que permitan responder en situaciones como:

Accidentes del personal

Derrames de combustibles

Catástrofes naturales

Inundaciones

Incendios y Explosiones

Se plantean las siguientes medidas ambientales:

Elaborar Plan de Contingencias y Emergencias

<b>DIAGNOSTICO, PLAN DE CIERRE DE BOTADEROS DE BASURA A CIELO ABIERTO UBICADOS EN EL CANTON YAGUACHI PROVINCIA DEL GUAYAS-ECUADOR</b>
<b>NOMBRE DE LA MEDIDA:</b> Elaborar plan de contingencias
<b>TIPO DE MEDIDA:</b> Contingencia
<b>FASE DEL PROYECTO:</b> Cierre,clausura y postclausura de los botaderos
<b>DESCRIPCION DE LA MEDIDA:</b>  Estar preparados para el caso en que se presenten situaciones de riesgo para el personal y los botaderos a cielo abierto.Una vez que se cuente con el plan adecuado,sera necesario capacita al personal que participe en las brigadas de control.Se deben de tener registro del personal que asiste a las capacitaciones.
<b>IMPACTOS MITIGADOS:</b> Afectación a la salud de las personas
<b>AREA DE AFECTACION:</b> Área de influencia Directa (botaderos 1 y 2)
<b>COSTO ESTIMADO:</b> \$ 1.000
<b>FRECUENCIA O PLAZO:</b> 4 meses
<b>INDICADOR:</b> % Cumplimiento de Elaboración del Plan de Contingencias y emergencias
<b>MEDIOS DE VERIFICACION:</b> Disponibilidad del Plan de Contingencias y emergencias
<b>RESPONSABLE DE LA MEDIDA:</b> Municipio del Cantón Yaguachi.

### **PROCEDIMIENTO.-**

Para enfrentar las contingencias que puedan presentarse en los Botaderos es necesario contar con un Plan que permita identificar, organizar y establecer el procedimiento de respuesta y las responsabilidades específicas ante un eventual incidente durante el cierre técnico de los botaderos de basura.

Para enfrentar la Contingencias que puedan presentarse deberá crearse un comité de crisis en el cual participaran autoridades locales,regionales,y los involucrados en el proyecto.Que serán las siguientes:

Municipio de Yaguachi  
Cuerpo de Bomberos  
Corporación Nacional de Electricidad (CNE) Regional Milagro  
Hospital del Seguro Social  
Defensa Civil del Guayas  
Comisión de Transito del Ecuador  
Policía Nacional  
Cruz Roja  
Ministerio del Medio Ambiente

El Plan debe tener :acciones a tomar durante la Contingencia ,manejo del mismo,entrenamientos y simulacros,procedimiento de respuestas a la contingencias,etc.

#### **PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO.-**

##### **OBJETIVOS.-**

Asegurar que las actividades que se ejecuten no afecten el ambiente natural y humano,cumpliendo con la normativa ambiental aplicable,mediante la ejecución del monitoreo y seguimiento de los parámetros de control requeridos por la legislación Ambiental vigente.

##### **DESCRIPCION DE MEDIDAS AMBIENTALES.-**

El plan de Monitoreo y seguimiento incluye la evaluación del desempeño ambiental del cierre de los botaderos,mediante aplicación de medidas que permitan determinar el grado de cumplimiento de los requisitos legales y tomar decisiones en caso de requerirlo

Las medidas identificadas en este plan son:

Elaborar programa de Monitoreo de Lixiviados y Aguas superficiales.

Elaborar un Plan de Control de Plagas y Vectores.

Elaborar un Plan de Monitoreo de Calidad de Aire.

Elaborar Plan de Monitoreo de Calidad de Suelo

<b>NOMBRE DE LA MEDIDA:</b> Elaborar programa de Monitoreo de la Descarga de lixiviados y aguas superficiales
<b>TIPO DE MEDIDA:</b> seguimiento
<b>FASE DEL PROYECTO:</b> Postclausura de los botaderos
<b>DESCRIPCION DE LA MEDIDA:</b> Se deberá realizar el monitoreo semestral de los lixiviados que puedan encontrarse principalmente en las aguas superficiales cercanas a los botaderos cerrados:Ph,temperatura,solidos suspendidos totales,DBO5,DQO,nitrogeno total,Dureza,alcalinidad,conductividad,etc.Los resultados se compararan respecto a lo establecido en la Legislación para descarga a cuerpos de agua dulce.Mantener registros de los resultados de los monitoreos y de la entrega de los resultados al Gobierno provincial del Guayas.
<b>IMPACTOS MITIGADOS:</b> Contaminación del Agua
<b>AREA DE AFECTACION:</b> Local (2 botaderos)
<b>COSTO ESTIMADO:</b> \$ 4.200
<b>FRECUENCIA O PLAZO:</b> Semestral
<b>INDICADOR:</b> % Cumplimiento de programa de Monitoreo de Descarga de lixiviados
<b>MEDIOS DE VERIFICACION:</b> certificados de análisis de laboratorio
<b>RESPONSABLE DE LA MEDIDA:</b> Municipio del Cantón Yaguachi.

## **PROCEDIMIENTO.-**

El monitoreo de las descarga de los lixiviados a las aguas superficiales tiene como objeto verificar el comportamiento de los parámetros de calidad y por tanto si se registran impactos sobre el recurso agua y los recursos bióticos presentes en esta.

Para la evaluación de la calidad del agua de las fuentes hídricas se tomaran muestras simples,cada muestra sera guardada en condiciones de refrigeración hasta su llegada al laboratorio.

Cada recipiente destinado a la recolección de una muestra deberá llevar una tarjeta de identificación.

Dependiendo de los puntos de monitoreo,los resultados de la caracterización de la calidad del agua se comparan con la norma que establece los “Limites máximos permisibles para aguas de consumo humano y uso domestico, preservación de flora y fauna, agrícola y pecuario, recreación y para aguas subterráneas”.

Las normas mencionadas corresponden al Anexo 1 del Libro VI "Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes: Recurso Agua", del Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria (TULAS) DE LA Republica del Ecuador.

<b>DIAGNOSTICO, PLAN DE CIERRE DE BOTADEROS DE BASURA A CIELO ABIERTO UBICADOS EN EL CANTON YAGUACHI PROVINCIA DEL GUAYAS-ECUADOR</b>
<b>NOMBRE DE LA MEDIDA:</b> Elaborar plan de control de Plagas y vectores
<b>TIPO DE MEDIDA:</b> seguimiento
<b>FASE DEL PROYECTO:</b> Postclausura de los botaderos
<b>DESCRIPCION DE LA MEDIDA:</b> Se deberá realizar un plan para prevenir y controlar la proliferación de vectores al interior de los botaderos cerrados. se realizara una inspección y dependiendo de esto un diagnostico para detectar el grado y tipo de infestacion. se presentaran propuestas de actuación físicas, químicas y biológicas para controlar las plagas en caso se las encuentren deben mantener registros de cumplimiento del plan de control de Plagas y vectores.
<b>IMPACTOS MITIGADOS:</b> Contaminación Biológica
<b>AREA DE AFECTACION:</b> Local (2 botaderos)
<b>COSTO ESTIMADO:</b> \$ 1.200
<b>FRECUENCIA O PLAZO:</b> Semestral
<b>INDICADOR:</b> % Cumplimiento de plan de control de plagas
<b>MEDIOS DE VERIFICACION:</b> registros de control de plagas y vectores
<b>RESPONSABLE DE LA MEDIDA:</b> Municipio del Cantón Yaguachi.

### **PROCEDIMIENTO.-**

El Plan de control de Plagas se lo llevara a cabo a través de una empresa especializada. este debe incluir:

Inspección, para observar el lugar y colocar los testigos para detectar el grado y tipo de infestación.

Diagnostico que incluya: Identificación de las especies de artrópodos y roedores a combatir, estimación de la densidad de sus poblaciones, colocar el posible origen de las citadas especies, si los factores ambientales favorecen a la proliferación de las mismas, propuestas de actuación físicas, químicas y

biológicas para controlar las plagas. Se mantendrán registros de cumplimiento del Plan.

<b>DIAGNOSTICO, PLAN DE CIERRE DE BOTADEROS DE BASURA A CIELO ABIERTO UBICADOS EN EL CANTON YAGUACHI PROVINCIA DEL GUAYAS-ECUADOR</b>
<b>NOMBRE DE LA MEDIDA:</b> Elaborar plan de Monitoreo de calidad del aire
<b>TIPO DE MEDIDA:</b> seguimiento
<b>FASE DEL PROYECTO:</b> Postclausura de los botaderos
<b>DESCRIPCION DE LA MEDIDA:</b>  Se deberá realizar el monitoreo semestral de los siguientes parametros:Material particulado,metano,CO,H2S,O2,CO2,SO2 Y NO2 ,se deberá mantener registros de los resultados de los monitoreos y entregarlos al Gobierno Provincial del Guayas.
<b>IMPACTOS MITIGADOS:</b> Contaminación del aire
<b>AREA DE AFECTACION:</b> Local (2 botaderos)
<b>COSTO ESTIMADO:</b> \$ 3.600
<b>FRECUENCIA O PLAZO:</b> Semestral
<b>INDICADOR:</b> % Cumplimiento de Programa de monitoreo de Aire Ambiente.
<b>MEDIOS DE VERIFICACION:</b> Certificados de análisis de Laboratorio
<b>RESPONSABLE DE LA MEDIDA:</b> Municipio del Cantón Yaguachi.

#### **PROCEDIMIENTO.-**

El Monitoreo del recurso aire involucra la medición de su calidad , de las emisiones atmosféricas de fuentes fijas y móviles. Se realizara con instrumentos destinados para este fin.

Las normas a cumplir serán las del Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria Libro VI “De la Calidad Ambiental”, Anexo III del Recurso Aire.

<b>DIAGNOSTICO, PLAN DE CIERRE DE BOTADEROS DE BASURA A CIELO ABIERTO UBICADOS EN EL CANTON YAGUACHI PROVINCIA DEL GUAYAS-ECUADOR</b>
<b>NOMBRE DE LA MEDIDA:</b> Elaborar plan de Monitoreo de calidad de suelo
<b>TIPO DE MEDIDA:</b>

seguimiento
<b>FASE DEL PROYECTO:</b> Postclausura de los botaderos
<b>DESCRIPCION DE LA MEDIDA:</b> Se deberá realizar el monitoreo semestral de calidad de suelo ,los parámetros de control seran:Cobre,Cromo,fosforo,ph,plomo,mercurio,etc.se deben mantener los registros de los resultados del monitoreo y entregarlos al Gobierno Provincial del Guayas.
<b>IMPACTOS MITIGADOS:</b> Contaminación del suelo
<b>AREA DE AFECTACION:</b> Local (2 botaderos)
<b>COSTO ESTIMADO:</b> \$ 1.200
<b>FRECUENCIA O PLAZO:</b> Semestral
<b>INDICADOR:</b> % Cumplimiento de Programa de monitoreo de suelo
<b>MEDIOS DE VERIFICACION:</b> Certificados de análisis de Laboratorio
<b>RESPONSABLE DE LA MEDIDA:</b> Municipio del Cantón Yaguachi.

#### **PROCEDIMIENTO.-**

El Monitoreo de calidad de suelo es con el objeto de evaluar la contaminación que pueda darse en el suelo.

Los parámetros a comparar serán :

cobre,cromo,fosforo,hierro,nitrogeno,PH,zinc,mercurio,niquel,bario los resultados se compararan respecto a lo establecido en la legislación Ambiental.

#### **PLAN DE REFORESTACION Y RESTAURACION DE AREAS DEGRADADAS.-**

##### **OBJETIVOS.-**

Contribuir en la recuperación de la cobertura vegetal, forestación mediante siembra de especies nativas de la zona y la restauración de las áreas afectadas por los botaderos.

##### **DESCRIPCION DE MEDIDAS AMBIENTALES.-**

Contribuir en el proceso de reforestación con especies arbóreas y arbustivas que recuperen el entorno .

Elaborar plan de recuperación paisajística de las áreas degradadas.

<b>DIAGNOSTICO, PLAN DE CIERRE DE BOTADEROS DE BASURA A CIELO ABIERTO UBICADOS EN EL CANTON YAGUACHI PROVINCIA DEL GUAYAS-ECUADOR</b>
<b>NOMBRE DE LA MEDIDA:</b> Contribuir con la reforestación para lograr la conservación de la cobertura vegetal y elaborar Plan de Recuperación Paisajística de áreas Degradadas
<b>TIPO DE MEDIDA:</b> Correctiva:Mitigacion y compensación
<b>FASE DEL PROYECTO:</b> Postclausura de los botaderos
<b>DESCRIPCION DE LA MEDIDA:</b>  Se propone la siembra de especies forestales nativas de la zona,para mejorar el aspecto visual y paisajístico del area.La arborización puede incluir una cerca de 30 a 50 cms.de ancho usando arbustos en los bordes y árboles mas altos en el centro,esto es con la finalidad de reducir la molestia causada por malos olores,se plantaran diferentes especies vegetales propias de la zona y el mantenimiento que garanticen la protección del sembradio.Para la restauración de las áreas degradadas,se debe proceder a la cobertura de desechos,nivelacion de terreno,y recuperación de la cubierta vegetal.se alcanza la recuperación paisajística con la arborización del área con árboles y plantas nativas.Se debe mantener registros de la reforestación y restauración realizadas.
<b>IMPACTOS MITIGADOS:</b> Percepción visual del paisaje y emisión de olores
<b>AREA DE AFECTACION:</b> Local (2 botaderos)
<b>COSTO ESTIMADO:</b> \$ 4.200
<b>FRECUENCIA O PLAZO:</b> Semestral luego del cierre de los botaderos
<b>INDICADOR:</b> % Cumplimiento de Programa de plantación de especies forestales y plan de restauración paisajísticas de áreas Degradadas
<b>MEDIOS DE VERIFICACION:</b> inspección y registros de actividades realizadas
<b>RESPONSABLE DE LA MEDIDA:</b> Municipio del Cantón Yaguachi.

#### **PROCEDIMIENTO.-**

Para desarrollar este plan se debe contar con un centro de abastecimiento de material vegetal (vivero).Escoger las especies,calcular el numero de plantas necesarias,preparar el terreno.

Para la plantación se debe utilizar el sistema de plántula con pilón (llenado de la bolsa,transplantes y transporte desde el vivero al sitio) es el sistema que ofrece mejores garantías en el manejo del arbolito y su posterior arraigamiento en el terreno.

La reforestación paisajística se debe efectuar para mejorar el impacto de la degradación causadas por los botaderos. Para esta reforestación se debe proceder de la siguiente manera: Sembrar plantas forestales de distintas especies, preferiblemente nativas en dobles hileras de plantas, separadas 5 metros entre ellas. Usando arbustos en los bordes y árboles más altos en el centro.

Para la restauración de estas áreas previa colocación de las plantas se deberá proceder a la cobertura de los desechos, nivelación del terreno, y recuperación de la cubierta vegetal.

Se deberán realizar inspecciones periódicas a las áreas de siembra y recuperación.

#### **RESPONSABILIDADES.-**

Para efectos de cumplimiento de las actividades que se incluyan en el Plan de Manejo Ambiental, la cadena de responsabilidades está determinada de la siguiente manera:

Gobierno Municipal del cantón Yaguachi

Alcalde del Gobierno Municipal del cantón Yaguachi

Director de Obras Públicas Municipales

Jefe del área de Higiene Ambiental

Supervisor de barrido, recolección y Disposición final de residuos sólidos

Personal departamento de Higiene Ambiental.

### PRESUPUESTO DEL PLAN DE CIERRE

PLAN DE CIERRE	MEDIDAS AMBIENTALES	COSTO ESTIMADO (US. \$)
<b>PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN AMBIENTAL</b>	Implementar buenas prácticas para el Manejo de combustibles y Lubricantes.	\$ 200
	Prohibir la realización de trabajos de mantenimiento mecánico de los equipos, de realizarse los mismos se harán salvaguardando la integridad del medio Ambiente.	\$ 50
	Colocar señalización que indique disposiciones de construcción, tipo de trabajo, tiempo de ejecución, ingreso de vehículos y control de acceso a los botaderos.	\$ 1.200
	Cierre técnico de botaderos 1 y 2 ubicados en el cantón Yaguachi	\$ 94.578
<b>PLAN DE CAPACITACION Y EDUCACION AMBIENTAL</b>	Cumplimiento del programa de capacitación Ambiental	\$ 2.600
<b>PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS</b>	Charlas de difusión sobre el Manejo de los Residuos solidos, Destino Final, orientado a la Población de Yaguachi	\$ 1.500
<b>PLAN DE SALUD, HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL</b>	Elaborar un Programa de Salud, higiene y Seguridad Industrial	\$ 1.500
	Colocar señalización en las áreas de Trabajo, con avisos explicativos, cintas de seguridad, que servirán para prevenir accidentes y proteger el medio Ambiente.	\$ 600
	Utilizar equipo de protección Personal	\$ 800
<b>PLAN DE CONTINGENCIAS Y EMERGENCIAS</b>	Elaborar Plan de Contingencias y Emergencias.	\$ 1.000
<b>PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO</b>	Elaborar programa de Monitoreo de la Descarga de lixiviados y aguas superficiales	\$ 4.200
	Elaborar plan de control de Plagas y Vectores	\$ 1.200
	Elaborar Plan de Monitoreo de Calidad del aire	\$ 3.600
	Elaborar Plan de Monitoreo de Calidad de Suelo	\$ 1.200
<b>PLAN DE REFORESTACION Y RESTAURACION DE AREAS DEGRADADAS</b>	Contribuir con la Reforestación para lograr la conservación de la cobertura vegetal y elaborar Plan de recuperación Paisajística de áreas degradadas.	\$ 4.200
<b>TOTAL PRESUPUESTO .....</b>		<b>\$ 118.428</b>

**CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACION DEL PLAN DE CIERRE DE BOTADEROS EN EL CANTON YAGUACHI**

PLAN DE CIERRE	MEDIDAS AMBIENTALES	TRIMESTRES				TRIMESTRES			
		I	II	III	IV	I	II	III	IV
<b>PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN AMBIENTAL</b>	Implementar buenas practicas para el Manejo de combustibles y Lubricantes.								
	Prohibir la realización de trabajos de mantenimiento mecánico de los equipos,de realizarse los mismos se harán salvaguardando la integridad del medio Ambiente.								
	Colocar señalización que indique disposiciones de construccion,tipo de trabajo,tiempo de ejecución, ingreso de vehículos y control de acceso a los botaderos.								
	Cierre técnico de botaderos 1 y 2 ubicados en el cantón Yaguachi								
<b>PLAN DE CAPACITACION Y EDUCACION AMBIENTAL</b>	Cumplimiento del programa de capacitación Ambiental								
<b>PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS</b>	Charlas de difusión sobre el Manejo de los Residuos solidos,Destino Final,orientado a la Población de Yaguachi								
<b>PLAN DE SALUD,HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL</b>	Elaborar un Programa de Salud,higiene y Seguridad Industrial								
	Colocar señalización en las áreas de Trabajo,con avisos explicativos,cintas de seguridad,que servirán para prevenir accidentes y proteger el medio Ambiente.								
	Utilizar equipo de protección Personal								
<b>PLAN DE CONTINGENCIAS Y EMERGENCIAS</b>	Elaborar Plan de Contingencias y Emergencias.								
<b>PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO</b>	Elaborar programa de Monitoreo de la Descarga de lixiviados y aguas superficiales								
	Elaborar plan de control de Plagas y Vectores								
	Elaborar Plan de Monitoreo de Calidad del aire								
	Elaborar Plan de Monitoreo de Calidad de Suelo								
<b>PLAN DE REFORESTACION Y RESTAURACION DE AREAS DEGRADADAS</b>	Contribuir con la Reforestación para lograr la conservación de la cobertura vegetal y elaborar Plan de recuperación Paisajística de áreas degradadas.								

**4.1B.- Identificación los diferentes impactos ambientales y sociales generados por el botadero de basura a cielo abierto y su cierre.**

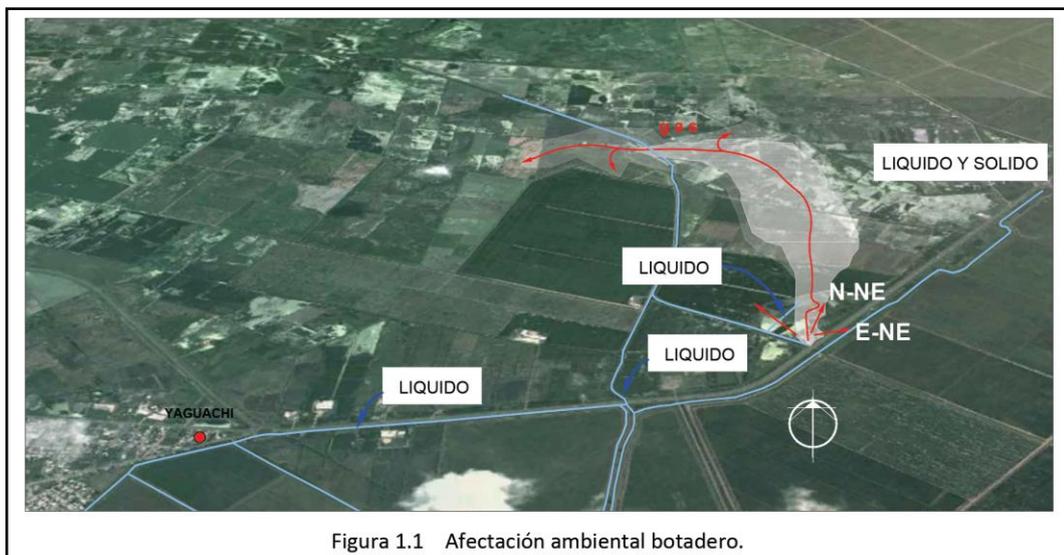


**FOTO: Botadero 1**



**FOTO: Botadero 2**

Los botaderos han estado ligados, y siguen estándolo en la actualidad, a múltiples problemas ambientales. La afección medioambiental de estas instalaciones ha sido ampliamente estudiada y documentada a lo largo de los años, fundamentalmente por la constitución de un riesgo para las poblaciones vecinas (Chofqui *et al.* 2004; Leao *et al.* 2004), y cuyos efectos pueden apreciarse en la figura 1.1 y que se resumen a continuación:



**Figura 1.1** AfECCIÓN ambiental botadero.

## CONTAMINACIÓN DE LOS RECURSOS HIDRICOS.-

El vertimiento de residuos sólidos sin tratamiento puede contaminar las aguas superficiales o subterráneas usadas para el abastecimiento público, esta contaminación es causada por los **Lixiviados**, que se puede prolongar durante 20 o 30 años después de su clausura (Robinson,1995; Kjeldsen *et al.*,2002,Jones *et al.*.,2005;Bekaert *et al.*,2002).

El Lixiviado es un efluente líquido liberado por la masa de residuos como resultado de la descomposición de fracciones orgánicas y putrescibles (Jones *et al.* 2005) pudiendo llevar líquidos inmiscibles (p.e. aceites), pequeñas partículas (sólidos suspendidos), microorganismos (p.e. bacterias) y virus (Qasim y Chiang.1994; Environmental Agency.1999 y Jones *et al.* 2005).y acentuados por la percolación del agua debido a las precipitaciones,escorrentia,y la infiltración o entradas de aguas subterráneas (Ince.1998; Omán y Rosqvist. 1999; Wu *et al.* 2004; Wang *et al.* 2002; Fortuna.2002)

La mayor o menor gravedad de la contaminación estará determinada por diversos factores,entre los que se encuentran: composición, cantidad, características del botadero, clima, morfología, permeabilidad, profundidad de la masa del agua,edad del botadero,compactacion y capacidad de absorción del residuo,PH,presencia de microorganismos e inhibidores, método de colocación de los residuos.(Little *et al.* 1993; Antigüedad y Gómez. 1998; Hernández *et al.* 1998; Qasim y Chiang.1994; Jones *et al.*,2005).

Su carga orgánica e inorgánica puede ser muy alta (Leton y Omotsho 2003), con elevados valores en la DBO5, y nutrientes como el nitrógeno y fósforo, por lo que si se vierten sobre **cauces superficiales**,pueden producir la eutrofización de las aguas y la disminución de la concentración de oxígeno disponible por los organismos (Chan *et al.*,2002; Calvo. 2003; Mwinganga y Kansiiima. 2005). La solubilidad química de los residuos es también un factor importante,ya que pueden contener cantidades significativas de arsénico,

plomo, y cadmio que los hace potencialmente contaminantes y afectar a su uso (Calvo. 2003; Swash y Monhemius. 2005).

El Lixiviado también puede contaminar las **aguas subterráneas**. Dicha contaminación se puede producir como consecuencia de tres mecanismos (Leao et al.,2004;Mato,1999;Isidore et al.,2003;Porsani et al.,2004) percolación de aguas de escorrentía superficial o aguas superficiales contaminadas, migración directa de los lixiviados a través del suelo que se encuentran por debajo de la masa de residuos, e intercambio entre acuíferos. Los acuíferos tienen la característica de actuar como sistemas de tratamientos naturales de las emisiones de lixiviados en los botaderos.(Christensen et al.,2000).Existen estudios que muestran problemas de contaminación de aguas subterráneas a mayores distancias de 1000 mtrs.en algunos casos superaron los 3 kms.(Fatta et al.,1997;Abu-Rukah y Al Kofahi,2001)

#### **CONTAMINACION ATMOSFERICA.**

Los principales impactos asociados a la contaminación atmosférica son los olores molestos en las proximidades de los sitios de disposición final y la generación de gases asociados a la digestión bacteriana de la materia orgánica, y a la quema.

Los compuestos gaseosos que se encuentran con mas frecuencia en las emisiones desprendidas por la degradación de los residuos son el metano y el dióxido de carbono,pero además existen trazas(pequeñas cantidades) de compuestos orgánicos que pueden causar severos problemas de salud en los seres humanos (Zou et al.,2003);entre ellos se encuentran las Dioxinas y furanos,(Christensen et al.,2000;Eikman 1994;Ruokajarvi et al.,1995),el vinilcloro y el benceno,con efectos cancerigenos(Eikman,1994).

Los gases producidos en los procesos de fermentación que tienen lugar en los vertederos están constituido en su mayoría por el dióxido de carbono y metano (Nastev et al.,2001;Hegde et al.,2003;Fourie y Morris,2003).Este ultimo supone una importante contribución al efecto invernadero debido a su emisión a la atmosfera cuando no es recuperado,donde se oxida parcialmente a CO<sub>2</sub> por la presencia de oxigeno y flora bacteriana metanogénicas en el suelo

(Tchobanoglous et al.,1994;Leao et al.,2004).Diferente estudios han mostrado que las emisiones antropogénicas de metano a la atmosfera,debido a la presencia de vertederos,tiene una contribución al efecto invernadero que puede alcanzar el 40% (Granthan et al.,1997).

Los olores desagradables en los vertederos son principalmente el resultado de mezclas complejas de una gran cantidad de compuestos volátiles en pequeñas concentraciones como metilmercaptano y ácido aminobutirico (Tchobanoglous et al.,1994;Mato,1999;Calvo,2003). Su naturaleza olorosa varia en función de la concentración de estos componentes dentro del gas,la cual dependerá de la composición de los residuos,edad del relleno,etapa en la que se encuentra la descomposición de los residuos,tasa de generación del gas y naturaleza de poblaciones microbianas dentro de la basura,entre otros factores(Young y Parker,1984).

Aunque la mayor parte del metano escapa a la atmosfera,ambos,metano y dióxido de carbono,se han encontrado en concentraciones de hasta el 40% en distancias laterales de hasta 150 ml. De los bordes de vertederos sin recubrimientos.En vertederos sin ventilación la extensión de este movimiento lateral varia según la características del material de cubrición y del suelo circundante.Si se escapa el metano incontroladamente,y dado que su peso especifico es mayor que la del aire,puede acumularse bajo edificios o en lugares cerrados próximos o dentro del vertedero formando bolsas de gas;estas situaciones causan peligros potenciales de explosiones(EI-Fadel et al.,1997;Puwels et al.,1992;Espinace,1992,Colomer y Gallardo,2005)

Los contaminantes producidos por la quema de la basura pueden transportarse a mediana distancias y con una velocidad promedio de 4 km/hora.

Las personas mas expuestas por el contacto directo de la incineración de los desechos solidos son los recolectores y los chamberos que se dedican a extraer material útil de la basura para comercializarlo posteriormente como medio de subsistencia.

Los contaminantes emitidos por las emisiones de la incineración se depositan y son asimilados por los tejidos de las plantas de cultivo,estas asimilan el 10% de la concentración de Dioxinas y furanos presentes en el suelo.Para los contaminantes transportados por el aire,los mayores indices de exposición

corresponden a aquellos cultivos en los que la parte comestible queda expuesta, aunque después de un buen lavado, una cantidad importante entre el 15 y 50% permanece adherida.

### **CONTAMINACION DEL SUELO.**

La descarga y acumulación de residuos en sitios periurbanos, urbanos o rurales producen impactos estéticos, malos olores y polvos irritantes.

Los impactos de los vertederos sobre el suelo pueden concretarse en su destrucción directa mediante arrastre o compactación, dependiendo de la magnitud del impacto de la superficie destruida y de la calidad edáfica de la superficie ocupada. El aumento de concentración de iones y acciones del lixiviado, y la importancia de la concentración de elementos de traza, son indicadores del impacto que causan los vertederos en el suelo (Kim y Lee, 2005); las sales y los elementos traza pueden dar lugar a cambios en el ciclo de nutrientes, en las propiedades físicas del suelo y en los ciclos bioquímicos de estos sistemas (Hernández et al., 1998). Los suelos impermeables son los más apropiados para la existencia de un vertedero perfectamente impermeabilizado, al contrario de otros rocosos que no cumplen estos requisitos (Leton y Omotsho, 2003).

### **CONTAMINACION SOBRE EL MEDIO ANTROPICO.**

Por otro lado, la degradación ambiental conlleva costos sociales y económicos tales como la devaluación de propiedades cercano al botadero (Edgers et al., 1992; Lee y Jones-Lee, 2004; Leton y Omotosho, 2003), pérdida de turismo, y otros costos asociados, tales como, la salud de los trabajadores y de sus dependientes.

### **AMENAZAS A LA SALUD DE LA POBLACION.**

El manejo inadecuado de los residuos sólidos puede generar significativos impactos negativos para la salud humana. Los residuos son una fuente de

transmisión de enfermedades, ya sea por vía hídrica, por los alimentos contaminados por moscas y otros vectores. Si bien algunas enfermedades no pueden ser atribuidas a la exposición de los seres humanos a los residuos sólidos, el inadecuado manejo de los mismos puede crear condiciones en los hogares que aumentan la susceptibilidad a contraer dichas enfermedades.

Los contaminantes biológicos y químicos de los residuos son transportados por el aire, agua, suelos, y pueden contaminar residencias y alimentos (por ejemplo: carne de cerdo criados en botaderos que transmite cisticercosis) representando riesgos a la salud pública y causando contaminación de los recursos naturales.

La población más expuesta a los riesgos directos son los recolectores y los recicladores que tienen contacto directo con los residuos, muchas veces sin protección adecuada, así como también a las personas que consumen restos de alimentos extraídos de la basura. Los recicladores, y sus familias, que viven en la proximidad de los vaciaderos pueden ser, a su vez, propagadores de enfermedades al entrar en contacto con otras personas.



**Foto:Botadero 1.**

La disposición final de residuos en un vertedero a cielo abierto constituye una amenaza para la salud pública, principalmente por la proliferación de vectores. Que transmiten enfermedades infecciosas causadas por virus, bacterias, hongos, protozoos y algunos helmintos (gusanos

parásitos), debido a la presencia de animales como roedores, aves, perros callejeros e insectos (Hontoria y Zamorano, 2000; Tchobanoglous et al., 1994; Glyson, 2003).

El polvo transportado por el viento desde un botadero a cielo abierto puede portar patógenos y materiales peligrosos (Alonso et al., 1993). En estos sitios, durante la biodegradación o quema de la materia orgánica se generan gases orgánicos volátiles, tóxicos y algunos potencialmente carcinógenos (por ejemplo, bencina y cloruro vinílico), así como subproductos típicos de la biodegradación (metano, sulfuro de hidrógeno y bióxido de carbono).

El humo generado de la quema de basura en vertederos abiertos constituye un importante irritante respiratorio e influye en que las poblaciones expuestas sean mucho más susceptibles a las enfermedades respiratorias.

Los contaminantes del aire, tanto gaseosos como particulados, pueden tener efectos negativos sobre los pulmones. Las partículas sólidas se pueden impregnar en las paredes de la tráquea, bronquios y bronquiolos. La mayoría de estas partículas se eliminan de los pulmones mediante la acción de limpieza de los cilios de los pulmones.

**CUADRO 1. EJEMPLOS DE RESIDUOS PELIGROSOS Y SUS EFECTOS SOBRE LA SALUD HUMANA**

<b>TIPO DE SUSTANCIA</b>	<b>SÍNTOMA / ENFERMEDAD</b>
Bario	Efectos tóxicos en el corazón, vasos sanguíneos y nervios
Cadmio	Acumulación en el hígado, riñones y huesos
Arsénico	Toxicidad crónica o aguda (por acumulación), pérdida de energía y fatiga, cirrosis, dermatitis. Se acumula en los huesos, hígado y riñones.
Compuestos orgánicos	Cancerígeno
Benceno, hidrocarburos	
Insecticidas policíclicos	
Esteres fenólicos	
Cromo	Tumores de pulmón
Mercurio	Vómitos, náuseas, somnolencia, diarrea, afecciones al riñón

Pesticidas organofosforados	Afecciones al cerebro y sistema nervioso
organoclorados, carbamatos,	
clorofenóxidos, Plomo	Anemia. Convulsiones, Inflamaciones

**El Cuadro 1 presenta algunas enfermedades asociadas al manejo inadecuado de la basura.**

La falta de medidas de prevención y control de riesgos, especialmente en la recolección manual de los mismos y debido a las condiciones poco seguras del manejo de la basura, falta de hábitos y condiciones de higiene entre los trabajadores aumenta la incidencia de accidentes y enfermedades asociadas, tales como los cortes por materiales pinzo cortantes, las infecciones y otras enfermedades asociadas a exposición a productos peligrosos y a vectores (Cuadro 2).

**CUADRO 2. ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR VECTORES RELACIONADAS CON RESIDUOS SÓLIDOS**

VECTORES	FORMA DE TRANSMISIÓN	PRINCIPALES ENFERMEDADES
Ratas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A través del mordisco, orina y heces.</li> <li>• A través de las pulgas que viven en el cuerpo de la rata.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peste bubónica</li> <li>• Tifus murino</li> <li>• Leptospirosis</li> <li>•</li> </ul>
Moscas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Por vía mecánica (a través de las alas patas y cuerpo).</li> <li>• A través de la heces y saliva.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fiebre tifoidea</li> <li>• Salmonelosis</li> <li>• Cólera</li> <li>• Amebiasis</li> <li>• Disentería</li> <li>• Giardiasis</li> </ul>
Mosquitos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A través de la picadura del mosquito hembra.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Malaria</li> <li>• Leishmaniosis</li> <li>• Fiebre amarilla</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dengue</li> <li>• Filariosis</li> </ul>
Cucarachas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Por vía mecánica (a través de alas, patas y cuerpo) y por la heces</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fiebre tifoidea</li> <li>• Cólera</li> <li>• Giardiasis</li> </ul>
Cerdos y ganado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Por ingestión de carne contaminada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cisticercosis</li> <li>• Toxoplasmosis</li> <li>• Triquinosis</li> <li>• Teniasis</li> </ul>
Aves	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A través de las heces</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Toxoplasmosis</li> <li>•</li> <li>•</li> <li>•</li> </ul>

### **AMENAZAS FLORA Y FAUNA.**

Los impactos ambientales directos sobre la flora y fauna se encuentran asociados, a la eliminación de especímenes de flora y la perturbación de la fauna nativa en las áreas de influencia, debido a una inadecuada disposición final de los residuos. Se producen daños a la vegetación y fauna de la zona que pueden ser directos o indirectos, a través de otros componentes del ecosistema como atmósfera, agua y suelo (Gilman et al., 1985; Wong y Yu, 1989; Chan et al., 1991).

### **IDENTIFICACION Y EVALUCION DE IMPACTOS AMBIENTALES.-**

#### **INTRODUCCION.-**

La identificación y Evaluación de los Impactos Ambientales del proyecto de tesis se realiza a partir de la comparación entre el escenario original, como se encuentran actualmente los Botaderos de basura y la proyección de los posibles efectos que generaría el cierre de dichos Botaderos.

En este capítulo se procede a la Identificación, análisis, y valoración de los Impactos asociados a los “**Botaderos de basura ubicados en el cantón Yaguachi**”, y a los generados por el cierre de los mismos.

En cuanto a los antecedentes necesarios para la evaluación de Impactos, se han tomado en consideración la información contenida en los capítulos anteriores del presente estudio como:

Diagnostico Ambiental y la mejor alternativa aplicando el método Multicriterio.

## **METODOLOGIA.-**

Para la calificación de los Impactos Ambientales se utilizaron criterios que permiten dar cumplimiento a las disposiciones de la Constitución política del Ecuador Título II Derechos capítulo II Artículo 14,15,Título II capítulo Sexto Artículo 66.Se elaboraron Matrices Causa-efecto, para la valoración de los impactos se utilizó un análisis matricial definido por las actividades y los componentes ambientales que serán afectados por dichas acciones.

Se analizaron las etapas del proyecto cero, esto es dejar las cosas como están y comparar con la afectación del proyecto a través del cierre técnico de los botaderos.

Se consideran dos parámetros:

Probabilidad

Consecuencia

La ventaja de este mecanismo es que a la vez de ser manejable,se considera como una metodología cuantitativa para todos los componentes evaluados.Los parámetros utilizados son:

**1.- Probabilidad(P):** Califica a la probabilidad de que el impacto ocurra debido a la ejecución de la(s) actividad(es) del proyecto.

### **Estimación de la probabilidad de ocurrencia**

<b>ESTIMACION DE LA PROBABILIDAD(P) DE OCURRENCIA</b>		
<b>Criterio</b>	<b>Valor</b>	<b>Categoría</b>
Cierto, Ocurrirá necesariamente al desarrollar la actividad	8	Alto
Muy probable	4	Medio
Probable	2	Bajo
Poco Probable	1	Nulo

**2.- Consecuencia (C):** Considera la consecuencia del impacto en caso de ocurrir, los criterios han sido definidos en función del grado de alteración, la extensión, duración y reversibilidad del impacto Ambiental.

#### Estimación de la consecuencia del evento

ESTIMACION DE LA CONSECUENCIA (C) OCURRE EL EVENTO		
Criterio	Valor	Categoría
Alteración considerable de las condiciones originales del medio Extensión del impacto excede los límites del área de influencia La duración del impacto será permanente El impacto tiene características irreversibles	8	Alto
Alteración moderada de las condiciones originales del medio Extensión del impacto es de influencia regional La duración del impacto será larga El impacto tiene características reversibles en un 50 %	4	Medio
Alteración leve de las condiciones originales del medio Extensión del impacto es de influencia local La duración del impacto será media El impacto tiene características reversibles 70%	2	Bajo
No existe alteración de las condiciones originales del medio Extensión del impacto está puntualizada en una zona La duración del impacto será temporal El impacto tiene características 100% reversibles	1	Nulo

**3.- Factor del impacto (F) :** Define si la acción o actividad del proyecto es positiva o negativa. El primer caso se asocia a un menor impacto (-), y el segundo caso a un mayor impacto (+).

#### Factor del Impacto

Criterio	Valor
Impacto negativo	1
Impacto positivo	-1

## CALIFICACION AMBIENTAL.-

Para cada impacto ambiental identificado, se deberá determinar la calificación Ambiental (CA), en función de la probabilidad que este ocurra, de sus consecuencias y del factor del impacto.

Con la aplicación de los criterios de probabilidad de la ocurrencia a cada impacto ambiental identificado, en función de su frecuencia de ocurrencia y de los criterios de la consecuencia en el ambiente se determina la Calificación Ambiental (CA) de acuerdo a la siguiente ecuación:

$$CA = \text{PROBABILIDAD (P)} \times \text{CONSECUENCIA (C)} \times \text{FACTOR DEL IMPACTO (F)}$$

Obtenido del producto de estos parámetros se clasifican según el grado de significancia, para hacer gestión sobre ellos, clasificando un ranking priorizado según el nivel de criticidad de la calificación ambiental (CA), basado en el siguiente estándar del valor del producto:

### Valor de criticidad del Impacto

Impacto	Valor de Criticidad
Significativo	32 a 64
Medianamente Significativo	8 a 16
No significativo	1 a 4
Beneficioso	(-)

El valor proporcionado a los impactos Ambientales, se lo puede definir de la siguiente manera:

**Significativo**.- Son de carácter positivo, cuyo valor del impacto es mayor o igual a 32, corresponden a las afecciones de elevada incidencia sobre el factor ambiental, difícil de corregir, de extensión generalizada, con afección de tipo irreversible y duración permanente.

**Medianamente Significativo**.- Son de carácter positivo, cuyo valor del impacto es menor o igual a 16 pero mayor o igual a 8, cuyas características son factibles de corrección, de extensión local, y duración temporal.

**No Significativo.**- Son de carácter positivo, cuyo valor del impacto es menor o igual a 4 pero mayor o igual a 1 ,pertenecen a esta categoría los impactos capaces plenamente de corrección y por ende compensados durante la ejecución del plan de manejo ambiental,son reversibles de duración esporádica y con influencia puntual.

**Beneficioso.**- Son todos los de caracteres negativos, son beneficios para el proyecto.

Por lo tanto la Matriz de evaluación es la siguiente:

**Matriz de impacto a utilizar en la Evaluación Ambiental**

No.	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	Evaluación				Significancia de los aspectos Ambientales	Observaciones
			Probabilidad (P) de Ocurrencia del Impacto Ambiental	Consecuencia (c) de ocurrencia del Impacto Ambiental	Factor del Impacto ( + o -)	Magnitud del Riesgo Ambiental MRA=P*c		
<b>ETAPA:</b>								
<b>Actividad/Tareas/acciones del proyecto:</b>								
1								
2								
3								
4								

**DETERMINACION DE LAS ACTIVIDADES DEL PROYECTO SUCEPTIBLES DE CAUSAR IMPACTO.-**

La identificación de los impactos del proyecto constituye la primera fase del proceso de evaluación ambientales necesario, determina las actividades del proyecto que por su naturaleza son susceptibles de causar Impactos Ambientales.Ademas señalar los componentes del medio ambiente

físico, biótico, Humano que potencialmente serán afectados como consecuencia de la ejecución del Proyecto.

A continuación se presenta un listado de las etapas y acciones del proyecto para los botaderos de basura como se encuentran actualmente y para el cierre técnico de los mismos el proyecto seleccionado como la mejor alternativa en el análisis multicriterio realizado.

### **ETAPAS Y ACTIVIDADES DEL PROYECTO.-**

#### **ETAPA: BOTADEROS DE BASURA A CIELO ABIERTO.-**

Disposición final (descarga)

Tendido

Quema de basura

#### **ETAPA: CIERRE DE BOTADEROS.-**

DESCRIPCION
<b>LETREROS INFORMATIVOS.-</b>
Letrero de identificación de la obra 5,4 X 3,60 ml
Letrero de información de la obra 1,2 x 0,80 ml
<b>CONSTRUCCION PIRAMIDE DE DESECHOS SÓLIDOS.-</b>
Excavadora
<b>COLOCACION DE GEOMEMBRANA.-</b>
Geomembrana HDDPE (0,5 mm)
<b>COBERTURA FINAL.-</b>
Relleno y esparcido capa soporte vegetación
<b>REVEGETACION .-</b>
Colecta de plantas seleccionadas
sembrio de plantas seleccionadas
<b>TRATAMIENTO DE GASES.-</b>
Caña guadua
Caseta de caña guadua con cubierta de zinc
<b>CERCO PERIMETRAL.-</b>
Cerco con alambres de púas
Puerta de ingreso
<b>CANAL DE DRENAJE DE AGUA SUPERFICIAL.-</b>
Excavación a mano
<b>MONITOREO AMBIENTAL.-</b>
Muestro y análisis para Monitoreo de Gases
Monitoreo y análisis para monitoreo de lixiviados y agua superficiales

## DETERMINACION DE LOS COMPONENTES AMBIENTALES.

Una vez determinadas las actividades del proyecto, que por su naturaleza son susceptibles de causar Impactos, corresponde identificar los componentes ambientales que serán potencialmente afectados por dichas actividades. Estos fueron determinados considerando el diagnóstico ambiental y los impactos que afectan actualmente el área de estudio, y elementos que son afectados por las acciones del proyecto en el saneamiento y cierre de los botaderos.

El listado presentado en la tabla siguiente indica aquellos componentes que potencialmente serían afectados por el proyecto:

### COMPONENTES AMBIENTALES AFECTADOS

MEDIO	COMPONENTE	FACTOR AMBIENTAL
Medio FISICO	AGUA	Calidad de agua superficial
		Calidad de agua Subterránea
	AIRE	Concentración de Material Particulado
		Concentración de gases de combustión
		Niveles de olores molestos
		Niveles de ruido
	SUELO	Contaminación del suelo
Medio BIOTICO	FLORA/FAUNA	Estructura y composición de la vegetación
		Molestias a la fauna
	SOCIOECONOMICO	Generador de empleo
	COMUNIDAD	Manejo de los residuos domiciliarios

<b>Medio HUMANO</b>		Percepción del proyecto
		Salubridad y Riesgo de accidentes laborales
		Cambios en la calidad de vida
		Proliferación de vectores
<b>Medio Perceptual</b>	PAISAJISMO	Alteración del paisaje

FUENTE: AUTOR ING. CARLOS ESPINOZA ALARCON

La identificación, tanto de las actividades del proyecto susceptibles de causar impacto, como de los componentes ambientales potencialmente afectados, permite llevar a cabo la evaluación ambiental del proyecto, de acuerdo a la metodología presentada.

## **IDENTIFICACION Y EVALUACION DE LOS IMPACTOS DEL PROYECTO.-**

### **IDENTIFICACION DE IMPACTOS.-**

La identificación de los impactos se lleva a cabo mediante la determinación de interacciones que es posible prever entre las diversas actividades que se llevarán a cabo, en cada una de sus etapas y los componentes del medio ambiente potencialmente afectados. Los impactos identificados se detallan en la tabla siguiente:

### **IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS Y COMPONENTES AMBIENTALES AFECTADOS**

<b>MEDIO</b>	<b>COMPONENTE</b>	<b>IMPACTO AMBIENTAL</b>
<b>Medio FISICO</b>	AGUA	Alteración de la calidad y curso de agua superficial
		Alteración de la calidad y/o nivel de las aguas subterráneas
	AIRE	Aumento de la concentración de Material Particulado

		Aumento de la concentración de gases de combustión
		Generación de olores molestos
		Aumento de los Niveles de ruido
	SUELO	Alteración de las propiedades físicas del suelo
<b>Medio BIOTICO</b>	FLORA/FAUNA	Estructura y composición de la vegetación
		Composición y hábitat de la fauna
	SOCIOECONOMICO	Aumento del nivel de empleo
<b>Medio HUMANO</b>	COMUNIDAD	Mejoramiento del manejo de los residuos domiciliarios
		Percepción del proyecto
		Aumentos de enfermedades y Riesgo de accidentes laborales
		Mejoramiento de la calidad de vida
		Proliferación de vectores
<b>Medio Perceptual</b>	PAISAJISMO	Alteración de las propiedades paisajísticas

FUENTE: AUTOR ING. CARLOS ESPINOZA ALARCON

### **EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL.**

A continuación se presenta la evaluación del impacto ambiental de las actividades del proyecto según las etapas:

MATRIZ DE IMPACTO AMBIENTAL: BOTADEROS DE BASURA A CIELO ABIERTO UBICADOS EN EL CANTON YAGUACHI								
No.	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	Evaluación				Significancia de los aspectos Ambientales	Observaciones
			Probabilidad (P) de Ocurrencia del Impacto Ambiental	Consecuencia (C) de ocurrencia del Impacto Ambiental	Factor del Impacto ( + o - )	Magnitud del Riesgo Ambiental MRA=PxC		
<b>ETAPA: Basureros a cielo abierto cantón Yaguachi</b>								
<b>Actividad/Tareas/acciones del proyecto: Disposición final ,tendido,descarga y quema de basura</b>								
1	Aguas superficiales	Alteración de la calidad y/o caudal de las aguas superficiales	4	8	1	32	Significativo	Posibilidad de generación de lixiviados por contacto de aguas lluvias con residuos sin cobertura
2	Aguas subterráneas	Alteración de la calidad	4	4	1	16	Medianamente Significativo	Posibilidad de infiltración de lixiviados por fugas
3	Emisión de Material particulado	Aumento de concentración de Material particulado	2	2	1	4	No Significativo	Material particulado que se expande por causa del viento
4	Emisión de gases de combustión	Aumento de concentración de Gases dioxinas y furanos	8	8	1	64	Significativo	Gases por quema de basura
5	Emisión de gases	Generación de olores molestos	4	4	1	16	Medianamente Significativo	Descomposición aeróbica de los residuos
6	Contaminación del suelo	Alteración de las propiedades físicas del suelo	8	8	1	64	Significativo	Producto de los derrames de lixiviados
7	Flora	Alteración de la estructura y composición de la vegetación	4	4	1	16	Medianamente Significativo	Eliminación de ejemplares

8	Fauna	Alteración de la composición y hábitat de la fauna	4	4	1	16	Medianamente Significativo	Alteración del entorno natural
9	Bienestar Social	Mejoramiento en el sistema de manejo de residuos domiciliarios	8	4	1	32	Significativo	Disposición inadecuada de los residuos
10	Bienestar Social	Aumento de enfermedades	8	4	1	32	Significativo	Alteración de niveles de salud de quienes viven cerca de los botaderos(chamberos)
11	Bienestar Social	Alteración de la calidad de vida	8	4	1	32	Significativo	deterioro de la calidad de vida de quienes viven cerca de los botaderos
12	Bienestar Social	Proliferación de vectores	4	2	1	8	Medianamente Significativo	Aparición de vectores sanitarios en sector de botaderos
13	Paisaje	Alteración de los componentes del paisaje	8	8	1	64	Significativo	Alteración de los componentes naturales del paisaje

396

MATRIZ DE IMPACTO AMBIENTAL PROYECTO PLAN DE CIERRE DE BOTADEROS DE BASURA UBICADOS EN EL CANTON YAGUACHI								
No.	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	Evaluación				Significancia de los aspectos Ambientales	Observaciones
			Probabilidad (P) de Ocurrencia del Impacto Ambiental	Consecuencia (c) de ocurrencia del Impacto Ambiental	Factor del Impacto (+ o -)	Magnitud del Riesgo Ambiental MRA=P*c		
<b>ETAPA: Cierre técnico de botaderos cantón Yaguachi</b>								
<b>Actividad/Tareas/acciones del proyecto: Letreros de información</b>								
1	Socioeconómico	aumento del nivel de empleo	4	1	-1	-4	Beneficioso	Contratación de mano de obra
2	Bienestar social	Percepción del proyecto	4	2	-1	-8	Beneficioso	Cierre y recuperación del área

<b>Actividad/Tareas/acciones del proyecto: Construcción de pirámide de Desechos Sólidos.</b>								
3	Emisión de Material particulado	Aumento de concentración de Material particulado	4	1	1	4	No Significativo	Emisión de maquinarias
4	Emisión de gases de combustión	Aumento de concentración de Gases de combustión (CO,NO2)	4	1	1	4	No Significativo	Emisión de maquinarias
5	Generación de ruidos	Aumento de niveles de ruido	4	1	1	4	No Significativo	Aumento de niveles de ruido por operación de maquinarias
6	Paisaje	Alteración de los componentes del paisaje	4	2	-1	-8	Beneficioso	Recuperación del paisaje del sector
7	Socioeconómico	aumento del nivel de empleo	4	1	-1	-4	Beneficioso	Contratación de mano de obra
<b>Actividad/Tareas/acciones del proyecto: Colocación de Geomembrana</b>								
8	Adecuación del Suelo	Alteración de las propiedades físicas del suelo	8	1	-1	-8	Beneficioso	Intercepción del escurrimiento y flujo superficial de las aguas
9	Socioeconómico	aumento del nivel de empleo	4	1	-1	-4	Beneficioso	Contratación de mano de obra
10	Paisaje	Alteración de los componentes del paisaje	4	2	-1	-8	Beneficioso	Recuperación del paisaje del sector
<b>Actividad/Tareas/acciones del proyecto: Cobertura final (Relleno y esparcido capa soporte de vegetación)</b>								
11	Emisión de Material particulado	Aumento de concentración de Material particulado	8	2	1	16	Medianamente Significativo	Emisión de maquinarias
12	Emisión de gases de combustión	Aumento de concentración de Gases de combustión (CO,NO2)	8	1	1	8	Medianamente Significativo	Emisión de maquinarias
13	Generación de ruidos	Aumento de niveles de ruido	8	1	1	8	Medianamente Significativo	Aumento de niveles de ruido por operación de maquinarias
14	Adecuación del Suelo	Alteración de las propiedades físicas del suelo	8	2	1	16	Medianamente Significativo	alteración de las propiedades del suelo
15	Socioeconómico	aumento del nivel de empleo	4	1	-1	-4	Beneficioso	Contratación de mano de obra

16	Paisaje	Alteración de los componentes del paisaje	4	2	-1	-8	Beneficioso	Recuperación del paisaje del sector
<b>Actividad/Tareas/acciones del proyecto: Colecta y siembra de plantas seleccionadas</b>								
17	Flora	Alteración de la estructura y composición de la vegetación	8	8	-1	-64	Beneficioso	Recuperación del área con cubierta vegetal
18	Fauna	Alteración de la composición y hábitat de la fauna	2	4	-1	-8	Beneficioso	Recuperación del área con estructuras similares a las naturales
19	Paisaje	Alteración de los componentes del paisaje	8	8	-1	-64	Beneficioso	Recuperación del área con estructuras similares a las naturales
20	Socioeconómico	aumento del nivel de empleo	4	1	-1	-4	Beneficioso	Contratación de mano de obra
<b>Actividad/Tareas/acciones del proyecto: Tratamiento de gases ,cerco perimetral,canal de drenaje y monitoreo Ambiental</b>								
21	Socioeconómico	aumento del nivel de empleo	4	1	-1	-4	Beneficioso	Contratación de mano de obra
22	Bienestar Social	Mejoramiento en el sistema de manejo de residuos domiciliarios	8	8	-1	-64	Beneficioso	Disposición adecuada de los residuos
23	Bienestar Social	Aumento de enfermedades	8	4	-1	-32	Beneficioso	Recuperación de niveles de salud de quienes viven cerca de los botaderos(chamberos)
24	Bienestar Social	Alteración de la calidad de vida	8	4	-1	-32	Beneficioso	Mejoramiento de la calidad de vida de quienes viven cerca de los botaderos
25	Bienestar Social	Proliferación de vectores	4	2	-1	-8	Beneficioso	Desaparición de vectores en sector de botaderos
26	Paisaje	Alteración de los componentes del paisaje	8	8	-1	-64	Beneficioso	Recuperación del paisaje del sector

## COMPARACION DE RESULTADOS.-

Comparamos los resultados entre el proyecto seleccionado por el análisis Multicriterio y la opción cero ,es decir mantener los botaderos de basura a cielo abierto.

ACTIVIDAD	VALORACION TOTAL DEL IMPACTO
PROYECTO PLAN DE CIERRE DE BOTADEROS DE BASURA UBICADOS EN EL CANTON YAGUACHI	<b>-340</b>
OPCION CERO :BASURERO A CIELO ABIERTO	<b>396</b>

En la opción cero ,todos los componentes ambientales son positivos,siendo los significativos: alteración de la calidad de agua superficial,emision de gases por quema de basura, alteración de las propiedades físicas del suelo y medio humano, disposición inadecuada de residuos, alteración de niveles de salud,deterioro de calidad de vida, alteración de los componentes naturales del paisaje, con una valoración total de 396.

En las opciones de los proyectos seleccionados plan de cierre de botaderos, encontramos componentes ambientales positivos y negativos,siendo los medianamente significativos:emision de material particulado,gases de combustión, generación de ruidos por maquinarias a utilizar.

Los impactos negativos beneficiosos entre los principales tenemos aumento del nivel de empleo,recuperacion del paisaje,mejoramiento de calidad de vida,recuperacion del área de flora y fauna;con una puntuación de -340 .

De esta forma podemos concluir que los proyectos elegidos por el análisis multicriterio ,cierre del botadero, es la alternativa optima puesto que presenta resultados satisfactorios al medio ambiente.

#### **4.2. Determinar acciones que mitiguen los impactos negativos a ser dejados por el botadero de basura a cielo abierto.**

La exposición al medio ambiente del lixiviado es considerada una fuente potencial de contaminación para los suelos, aguas superficiales y subterráneas, si no se recogen, tratan y disponen de manera adecuada. (Cortijo et al., 2007).

La Bibliografía consultada nos muestra diferentes recomendaciones destinadas a orientar en el diseño de los sistemas de drenaje de Lixiviados, almacenamiento y tratamiento ( Guía de buenas practicas en la Ingeniería de vertederos, 1994; Quasim y Chiang, 1994; Tchobanoglous, 1998; Kiely, 1999; Domínguez, 2000; Glysson, 2003; Gálvez et al., 2005).

Como aspectos de mitigación se debe minimizar la cantidad de desechos, manejarlos de forma adecuada, en lo referente a botaderos abiertos se deben construir drenajes en todo el perímetro de botaderos, minimizar la infiltración de lixiviados, suministrar agua y jabón para que los operarios (chamberos) se laven, si el botadero actual no es seguro se deben invertir recursos para establecer otro nuevo adecuado, construir un botadero controlado o un relleno sanitario. (Victor Bullen, 2010).

Una de las principales acciones para mitigar los impactos negativos de los botaderos es de contar con el cierre técnico de los mismos.

Se utilizó el análisis Multicriterio para obtener la mejor alternativa.

#### **ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS PARA EL CIERRE DE BOTADEROS.-**

El objeto de presente documento es plantear las diversas alternativas posibles para el cierre de los botaderos de basura a cielo abierto en el cantón Yaguachi, desde un punto de vista técnico, ambiental, económico y social.

El planteamiento de alternativas contendrá la definición de opciones técnicas viables para los diferentes componentes operativos del sistema y la identificación de un modelo de gestión aplicable. Las alternativas que se plantean consideraran:

Ser un sistema efectivo.

Ser sustentable económicamente para la municipalidad.

Ser ambiental y socialmente aceptable.

Se estimaran costo de inversión para efecto de su evaluación.

Dentro de las alternativas si incluirá la alternativa “Cero” es decir dejando los botaderos tal como están.

#### **ALTERNATIVA CERO.-**

Es la alternativa de no ejecución o no intervención en el proyecto ,es decir dejar a los botaderos como están. Lo que nos daría los siguientes inconvenientes:

Emisión de partículas y polvos.

Malos olores por descomposición de los desechos, principalmente orgánicos.

Emisiones de gases a la atmosfera, como el Metano, Dioxido de carbono, etc.

Contaminación de las aguas superficiales y subterráneas. (Lixiviados)

Enfermedades a la salud, como gastrointestinales, en la piel y respiratorias.

Alteración del paisaje.

Generación de vectores.

Contaminación del suelo.

#### **ALTERNATIVA 1.-**

Saneamiento de los botaderos en el sitio, mediante actividades como conformación de celdas múltiples, cubrimiento de los residuos dispuestos para reducir la generación de lixiviados, control de agua de escorrentía mediante la construcción de un drenaje perimetral, construcción de drenaje de gases, control de los impactos en las aguas subterráneas mediante la instalación de sistemas de manejo y/o tratamiento de lixiviados, sistemas de

seguimiento y monitoreo e implantación de medidas de seguridad para impedir la entrada al público, entre otros. Los beneficios de esta alternativa serían:

Recuperación ecológica y ambiental.

Cierre e impermeabilización de los botaderos a cielo abierto ubicados en el cantón Yaguachi con celdas múltiples.

Monitoreo en la zona con parámetros de calidad del aire.

Cese de la producción de gases y de olores.

Reubicación de los chamberos de la zona.

Afrontar la solución del pasivo ambiental mediante la arborización.

**PRESUPUESTO REFERENCIAL**

**OBRA: PLAN DE CIERRE DE BOTADEROS UBICADOS EN EL CANTON YAGUACHI  
ALTERNATIVA 1**

RUBRO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	<b>OBRAS PROVISIONALES.-</b>				
1.1	Campamento provisional de obra	M2	30,00	\$ 30,00	\$ 900,00
1.2	Letrero de identificación de la obra 5,4 X 3,60 ml	GL	1,00	\$ 1.200,00	\$ 1.200,00
1.3	Letrero de información de la obra 1,2 x 0,80 ml	GL	2,00	\$ 115,00	\$ 230,00
2	<b>TRABAJOS PRELIMINARES.-</b>				
2.1	Trazado y replanteo	M2	18.300,00	\$ 0,40	\$ 7.320,00
3	<b>MOVIMIENTOS DE TIERRAS.-</b>				
3.1	Excavación y desalojo	M3	27.450,00	\$ 3,80	\$ 104.310,00
3.2	Nivelación y compactación de terreno	M2	18.300,00	\$ 1,20	\$ 21.960,00
4	<b>IMPERMEABILIZACION.-</b>				
4.1	Impermeabilización con arcilla	M2	18.300,00	\$ 5,40	\$ 98.820,00
5	<b>TRANSPORTE DE RESIDUOS.-</b>				
5.1	Traslados de residuos de botaderos 10 kms.	M3	9.150,00	\$ 3,00	\$ 27.450,00
6	<b>CONSTRUCCION DE CELDAS DIARIAS.-</b>				
6.1	Descarga de residuos sólidos	M3	9.150,00	\$ 0,15	\$ 1.372,50
6.2	Esparcido de residuos	M3	9.150,00	\$ 0,80	\$ 7.320,00
6.3	Compactación de residuos E= 0,60 mtrs.	M3	9.150,00	\$ 1,00	\$ 9.150,00
7	<b>COBERTURAS DE CELDAS DIARIAS.-</b>				
7.1	Traslado y esparcido de material	M3	10.980,00	\$ 4,60	\$ 50.508,00
7.2	Compactación de material de cobertura	M3	10.980,00	\$ 2,00	\$ 21.960,00
8	<b>COBERTURA FINAL.-</b>				
8.1	Relleno compactado capa impermeable	M3	10.980,00	\$ 4,70	\$ 51.606,00
8.2	Relleno y esparcido capa soporte vegetación	M3	1.280,00	\$ 12,00	\$ 15.360,00

9	<b>CHIMENEA PARA QUEMA DE GASES.-</b>				
9.1	Acabado de chimenea para quema de gases	UD	12,00	\$ 340,00	\$ 4.080,00
10	<b>TRATAMIENTO DE GASES.-</b>				
10.1	Fabricación de instalación de chimenea(inc. Empedrado)	ML	18,00	\$ 45,00	\$ 810,00
11	<b>TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS.-</b>				
11.1	Dren secundario	ML	380,00	\$ 30,00	\$ 11.400,00
11.2	Bombeo de lixiviados	M3	10,00	\$ 0,80	\$ 8,00
11.3	Manguera para bombeo	ML	20,00	\$ 25,70	\$ 514,00
12	<b>CANAL DE DRENAJE DE AGUA SUPERFICIAL.-</b>				
12.1	Excavación a mano	M3	280,00	\$ 14,00	\$ 3.920,00
12.2	Hormigón F`C= 180 k/cm2	M3	140,00	\$ 220,00	\$ 30.800,00
13	<b>REVEGETACION Y BARRERA SANITARIA.-</b>				
13.1	Colecta de plantas seleccionadas	UD	3.600,00	\$ 2,20	\$ 7.920,00
13.2	sembrio de plantas seleccionadas	UD	3.600,00	\$ 0,80	\$ 2.880,00
14	<b>CERCO PERIMETRAL.-</b>				
14.1	Cerco con alambres de púas	ML	850,00	\$ 7,00	\$ 5.950,00
	<b>POST CLAUSURA.-</b>				
15	<b>MANTENIMIENTO DE CANALES PARA AGUAS DE LLUVIA.-</b>				
15.1	Excavación a mano	M3	140,00	\$ 14,00	\$ 1.960,00
16	<b>MANTENIMIENTO DE COBERTURA FINAL Y REVEGETACION.-</b>				
16.1	Relleno compactado capa impermeable	M3	2.196,00	\$ 4,70	\$ 10.321,20
16.2	Relleno y esparcido capa soporte vegetación	M3	366,00	\$ 15,00	\$ 5.490,00
16.3	Colectas de plantas seleccionadas	UD	1.080,00	\$ 2,20	\$ 2.376,00
16.4	Sembrio de plantas seleccionadas	UD	1.080,00	\$ 0,80	\$ 864,00
17	<b>MANTENIMIENTO DE CERCO PERIMETRAL.-</b>				
17.1	Mantenimiento de cerco de alambres de púas	GL	1,00	\$ 1.200,00	\$ 1.200,00
				<b>TOTAL.....</b>	<b>\$ 509.959,70</b>

## ALTERNATIVA 2.-

Para el caso de los botaderos ubicados en san jacinto de Yaguachi (1) y Virgen de Fátima(2) ,se recuperara la afectación ambiental de la siguiente manera: se recogerá la basura y se construirá un cuerpo similar a una pirámide truncada ,la cual sera cubierta con una geomembrana HDDPE de 0.5 mm ,se controlara la salida de los gases colocando rollos de caña guadua y en la parte superior se construirá pequeñas casetas cubierta para evitar la entrada del agua lluvia.se realizaran drenajes superficiales,se colocaran árboles para mejorar el paisaje y se construirá un cerramiento perimetral para evitar el ingreso de personas,chamberos o animales.

Los beneficios de esta alternativa serian:

Recuperación ecológica y ambiental.

Cese de la producción de gases y de olores.

Reubicación de los chamberos de la zona.

Afrontar la solución del pasivo ambiental mediante la arborización.

**PRESUPUESTO REFERENCIAL**

**OBRA: PLAN DE CIERRE DE BOTADERO 1 (UBICADO A 3KMS. DE SAN JACINTO DE YAGUACHI)**

**ALTERNATIVA 2**

RUBRO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	<b>LETREROS INFORMATIVOS.-</b>				
1.2	Letrero de identificación de la obra 5,4 X 3,60 ml	GL	1,00	\$ 1.200,00	\$ 1.200,00
1.3	Letrero de información de la obra 1,2 x 0,80 ml	GL	2,00	\$ 115,00	\$ 230,00
2	<b>CONSTRUCCION PIRAMIDE DE DESECHOS SÓLIDOS.-</b>				
2.1	Excavadora	horas	24,00	\$ 50,00	\$ 1.200,00
3	<b>COLOCACION DE GEOMEMBRANA.-</b>				
3.1	Geomembrana HHDPE (0,5 mm)	M2	3.600,00	\$ 5,00	\$ 18.000,00
4	<b>COBERTURA FINAL.-</b>				
4.1	Relleno y esparcido capa soporte vegetación(material arcilloso)	M3	1.450,00	\$ 9,00	\$ 13.050,00
5	<b>REVEGETACION .-</b>				
5.1	Colecta de plantas seleccionadas	UD	580,00	\$ 2,20	\$ 1.276,00
5.2	sembrio de plantas seleccionadas	UD	580,00	\$ 0,80	\$ 464,00
6	<b>TRATAMIENTO DE GASES.-</b>				
6.1	Caña guadua	UD	12,00	\$ 3,00	\$ 36,00
6.2	Caseta de caña guadua con cubierta de zinc	GL	4,00	\$ 40,00	\$ 160,00
7	<b>CERCO PERIMETRAL.-</b>				
7.1	Cerco con alambres de púas	ML	360,00	\$ 7,00	\$ 2.520,00
7.2	Puerta de ingreso	ud	1,00	\$ 80,00	\$ 80,00
8	<b>CANAL DE DRENAJE DE AGUA SUPERFICIAL.-</b>				
8.1	Excavación a mano	M3	32,00	\$ 14,00	\$ 448,00
				<b>TOTAL.....</b>	<b>\$ 38.664,00</b>

**PRESUPUESTO REFERENCIAL**

**OBRA: PLAN DE CIERRE DEL BOTADERO 2 (UBICADO 4 KMS. DE V. DE FATIMA VIA NARANJAL)**

**ALTERNATIVA 2**

RUBRO	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1	<b>LETREROS INFORMATIVOS.-</b>				
1.2	Letrero de identificación de la obra 5,4 X 3,60 ml	GL	1,00	\$ 1.200,00	\$ 1.200,00
1.3	Letrero de información de la obra 1,2 x 0,80 ml	GL	2,00	\$ 115,00	\$ 230,00
2	<b>CONSTRUCCION PIRAMIDE DE DESECHOS SÓLIDOS.-</b>				
2.1	Excavadora	horas	24,00	\$ 50,00	\$ 1.200,00
3	<b>COLOCACION DE GEOMEMBRANA.-</b>				
3.1	Geomembrana HDDPE (0,5 mm)	M2	5.500,00	\$ 5,00	\$ 27.500,00
4	<b>COBERTURA FINAL.-</b>				
4.1	Relleno y esparcido capa soporte vegetación(material arcilloso)	M3	2.200,00	\$ 9,00	\$ 19.800,00
5	<b>REVEGETACION .-</b>				
5.1	Colecta de plantas seleccionadas	UD	820,00	\$ 2,20	\$ 1.804,00
5.2	sembrio de plantas seleccionadas	UD	820,00	\$ 0,80	\$ 656,00
6	<b>TRATAMIENTO DE GASES.-</b>				
6.1	Caña guadua	UD	12,00	\$ 3,00	\$ 36,00
6.2	Caseta de caña guadua con cubierta de zinc	GL	4,00	\$ 40,00	\$ 160,00
7	<b>CERCO PERIMETRAL.-</b>				
7.1	Cerco con alambres de púas	ML	400,00	\$ 7,00	\$ 2.800,00
7.2	Puerta de ingreso	ud	1,00	\$ 80,00	\$ 80,00
8	<b>CANAL DE DRENAJE DE AGUA SUPERFICIAL.-</b>				
8.1	Excavación a mano	M3	32,00	\$ 14,00	\$ 448,00
				<b>TOTAL.....</b>	<b>\$ 55.914,00</b>

**TOTAL BOTADEROS 1 y 2**

.....

**\$ 94.578,00**

**APLICACIÓN DEL ANALISIS MULTICRITERIO.-**

Uno de los objetivos de este trabajo de tesis es ponderar la viabilidad de la aplicación del Análisis multicriterio como una herramienta de ayuda a la toma de decisiones ambientales.

Esta evaluación es llevada a cabo mediante una considerable variedad de técnicas y métodos que tiene en común factores objetivos y subjetivos

difícilmente separables y que requieren del auxilio de una técnica matemática que pueda conciliar lo cualitativo con lo cuantitativo.

La aplicación del análisis multicriterio y la lógica difusa a la Evaluación de Impacto Ambiental, actualiza y mejora el uso de métodos clásicos, con la ventaja que permite manejar simultáneamente información Cualitativa y Cuantitativa, proporcionadas por la teoría de conjuntos difusos, que ha demostrado en otras áreas del conocimiento una mejor aproximación a la realidad y que las decisiones se toman en función de una amplia gama de posibilidades y criterios en ocasiones contradictorias o en conflictos, todos igualmente válidos, en espera como resultado un instrumento imparcial y justo que coincide los diversos puntos de vista o criterios de tal forma que las partes y los intereses políticos, económicos, ambiental, social, técnico, etc. Encuentren un punto de convergencia que facilite la elaboración de una opinión, juicio técnico reconocido por los interesados en la decisión de ejecutar o no un proyecto que tenga incidencia y origine una transformación del medio natural, medio físico o del bienestar de sus habitantes.

#### **CALIFICACION DE CADA ALTERNATIVA.-**

Las 3 alternativas son valoradas desde los aspectos técnicos, ambientales, sociales y económicos.

Los criterios utilizados cumplen principalmente con las siguientes características:

Garantiza la calidad de vida

Asegura un acceso continuo a los recursos naturales.

Evita daños permanentes en el ambiente.

La toma de decisiones se han analizado bajo el siguiente esquema (Romero, 1993).

1.-Se establece el conjunto de soluciones factibles del problema, y el no hacerlo.

2.-Partiendo de un cierto criterio, se asocia cada solución o alternativa, un número que representa un grado de deseabilidad que tiene cada alternativa para el centro decisor.

3.-se establece un orden de las soluciones factibles.

4.-se utiliza Técnicas Matemáticas mas o menos sofisticadas,y se procede a buscar entre lãs soluciones factibles aquella que posee un mayor grado de deseabilidad y esa alternativa es La solución “Optima”.

Se construye la matriz de Alternativas vs. Criterio y colocamos los valores de puntuación que para nuestro caso consideramos que causan mayor o menor impacto tecnico,ambiental,social, económico como se observa en el cuadro.

GRADO	PUNTUACION
Muy Bajo	0
Bajo	1
Medio Bajo	2
Medio	3
Medio Alto	4
Alto	5
Muy alto	6

ALTERNATIVAS	VIALIDAD			
	TECNICA	AMBIENTAL	SOCIAL	ECONOMICA
	C1	C2	C3	C4
A0	6	6	0	0
A1	4	2	4	3
A2	1	0	6	1

En la columna de vialidad técnica la alternativa 2 ,que es construir una pirámide truncada con los desechos sólidos y cubrirlos con una geomebrana y reforestación ,es más sencillo que hacer el relleno sanitario, el no hacerlo A0 como no hay una solución técnica recibe una puntuación mayor.

En vialidad Ambiental no hay gran diferencia entre las alternativas 1 y 2 cumple con los principios del plan,la alternativa de no intervención A0 recibe la mayor puntuación porque no se produce recuperación ni mejoría en el Ambiente.

Socialmente las mejores alternativas son la 1 y 2 ,principalmente porque se minimizan los riegos de la Salud de la población,y se mejora las condiciones de

trabajo de los chamberos, con la A0 se continuaría con los impactos sociales que ocasiona mantener los botaderos de basura.

Económicamente la opción mas viable desde punto de vista de inversión es la A2, se coloca menos puntuación porque tiene menos costo.

### **METODOLOGIA EMPLEADA.-**

Para el análisis de los objetivos la viabilidad técnica le colocamos mínima, el Impacto ambiental y la inversión también mínima y el beneficio social Máximo. Colocamos el umbral que es el punto de equilibrio y calculamos el peso de cada uno para ver la importancia que damos a los criterios, en este caso el mayor es el Impacto Ambiental.

VIALIDAD				
	TECNICA	AMBIENTAL	SOCIAL	ECONOMICA
PESO	0,11	0,56	0,22	0,11

1,00

Para llevar los valores entre 0 y 1, primero buscamos la longitud de cada criterio que es la diferencia entre el Mínimo y Máximo.

<b>Ambiental</b>	<b>Min.</b>	0
	<b>Max</b>	6
	<b>Longitud</b>	6

<b>Económica</b>	<b>Min</b>	0
	<b>Max</b>	3
	<b>Longitud</b>	3

Estandarizamos los valores cercanos a 1 como algo positivo y los valores cercanos a cero como negativo y utilizamos la siguiente fórmula:

$$\text{Maximizar} = \frac{x - x \text{ min.}}{L}$$

$$\text{Minimizar} = \frac{x \text{ máx.} - x}{L}$$

Aplicamos la formula dependiendo si se quiere Maximizar o Minimizar.

### METODOS UTILIZADOS.-

ALTERNATIVAS	VIALIDAD			
	TECNICA	AMBIENTAL	SOCIAL	ECONOMICA
	C1	C2	C3	C4
A0	6	6	0	0
A1	4	2	4	3
A2	1	0	6	1
Obj	min	min	max	min
PESO	0,11	0,56	0,22	0,11
	1	5	2	1
MIN	1	0	0	0
MAX	6	6	6	3
L	5	6	6	3

					1. Promedio	2. Prom. Pond	
A0	0,00	0,00	0,00	1,00	0,25	0,11	
A1	0,40	0,67	0,67	0,00	0,43	0,56	
A2	1,00	1,00	1,00	0,67	0,92	0,96	
IDEAL	1,00	1,00	1,00	1,00	3. Punto ideal	d	r
A0	1,00	1,00	1,00	0,00	0,89	0,94	0,06
A1	0,36	0,11	0,11	1,00	0,24	0,49	0,51
A2	0,00	0,00	0,00	0,11	0,01	0,11	0,89
					4. BORDA		
A0	1	1	1	3	1,22		
A1	2	2	2	1	1,89		
A2	3	3	3	2	2,89		

### Promedio de los Valores.-

Es la media de los valores máximos o mínimos de cada alternativa.

$$A0 = 0 + 0 + 0 + 1 = 0.25$$

$$A1 = 0.43$$

$$A2 = 1 + 1 + 1 + 0,67 = 0.92$$

El promedio más alto es la mejor alternativa.

$$A2 > A1 > A0$$

### Promedio Ponderado.-

Se toma en cuenta los pesos ya aplicados a la formula  $PA = \sum P_i \times Z_i$  dándonos los siguientes valores.

$$\begin{aligned}A0 &= 0.11 \\A1 &= 0.56 \\A3 &= 0.96\end{aligned}$$

$$A3 > A1 > A0$$

### Método del Punto Ideal.-

Se basa en buscar una alternativa ideal, se considera las ponderaciones y se aplica la siguiente formula:

$$d = \sqrt{[P1. (X2 - 1)^2 + P2. (Y2 - 1)^2 + P3. (Z2 - 1)^2 + P4. (W2 - 1)^2]}$$

Aplicamos la formula y buscando el punto mas cercano  $L = 1 - \text{Distancia}$

$$\begin{aligned}A0 &= 0.89 \\A1 &= 0.24 \\A2 &= 0.01\end{aligned}$$

Escogemos el valor más alto

$$A0 > A1 > A2$$

### Método de Borda.-

Consiste en dar una puntuación a las alternativas ,en nuestro caso son 3 alternativas se puntúa 1,2,3.

Se toma en cuenta los pesos y aplicamos la formula  $PA = \sum P_i \times Z_i$  dándonos los siguientes valores.

$$\begin{aligned}A0 &= 1.22 \\A1 &= 1.89 \\A3 &= 2.89\end{aligned}$$

$$A3 > A1 > A0$$

## CONCLUSIONES.-

### DETERMINACION DE LA MEJOR ALTERNATIVA

- 1:  $A2 > A1 > A0$
- 2:  $A2 > A1 > A0$
- 3:  $A0 > A2 > A1$
- 4:  $A2 > A1 > A0$

La alternativa 2 formulada para el cierre de botaderos de basura que considera la construcción de una pirámide truncada ,la cual sera cubierta con una geomembrana HDDPE de 0.5 mm , ,acondicionamiento de los sitios mediante la reforestación, es la más viable ;puesto que con el análisis multicriterio se presentan resultados más satisfactorios que la “no acción” y que la alternativa 1.El esquema de la solucion que se propone realizar se puede ver en los anexos.

Queda claro que la calidad de un método no depende el hecho que sea cuantitativo o cualitativo,inductivo,o deductivo,informatizado o no ,depende esencialmente de su adecuación a la realidad ecologica y social.

#### **4.3. Diseñar un plan de cierre del actual botadero a cielo abierto del Cantón Yaguachi.**

Con una extracción correcta,se solventa los problemas indicados,salvo la influencia en el efecto invernadero.Para dar salida al metano se pueden construir vias de escape incorporadas a la recogida de efluentes hídricos.

**En el caso de los vertederos de Yaguachi estos no cuenta con ventilación,con una salida correcta de gases y control de olores.**

Estos sistemas de extracción de gases recogen los gases combustibles y otros gases potencialmente peligrosos,generados durante la degradación biológica de residuos organicos,y desviarlos a traves de un sistema de tuberías hasta la capa de venteo(Glyso,2003),consiguiendo minimizar la contaminación(Landfill

design,contruction and operacional practice,1995; Landfill design,contruction and operacional practice,1997;Catani et al.,2002 ; Tchobanoglous,1994).

### **PROXIMIDAD DE BOTADEROS A VIVIENDAS.**

Leton y Omotsho,2004 establecieron que la localización de un vertedero no debía estar a menos de 280 ml. De viviendas humanas.

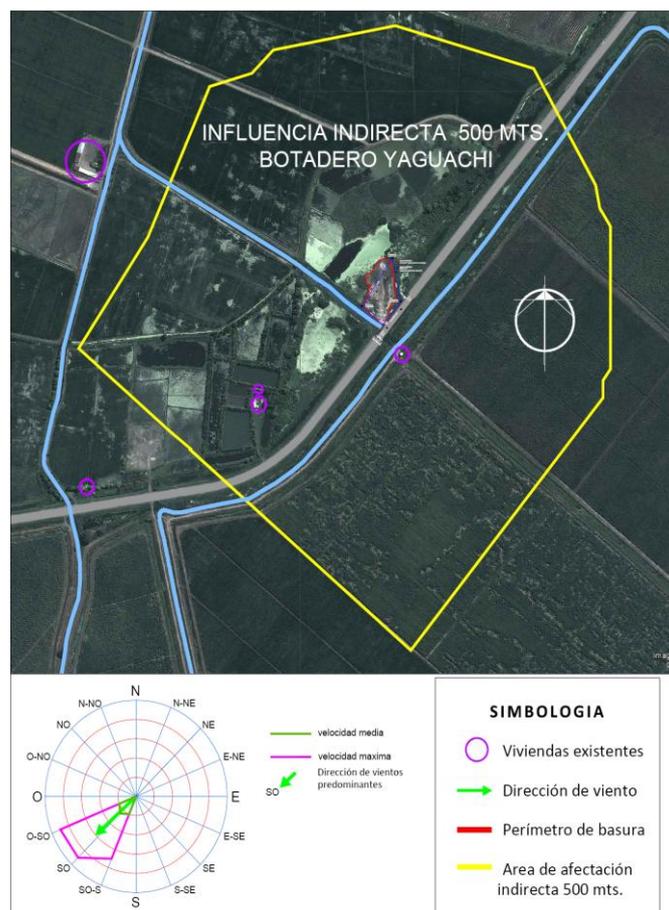
Kontos et al,2005 estableció en su metodología para ubicación de vertederos,que de acuerdo con la normativa vigente de la Unión Europea,era necesaria una distancia minima de 500 mtrs. Con respecto a las áreas urbanas.

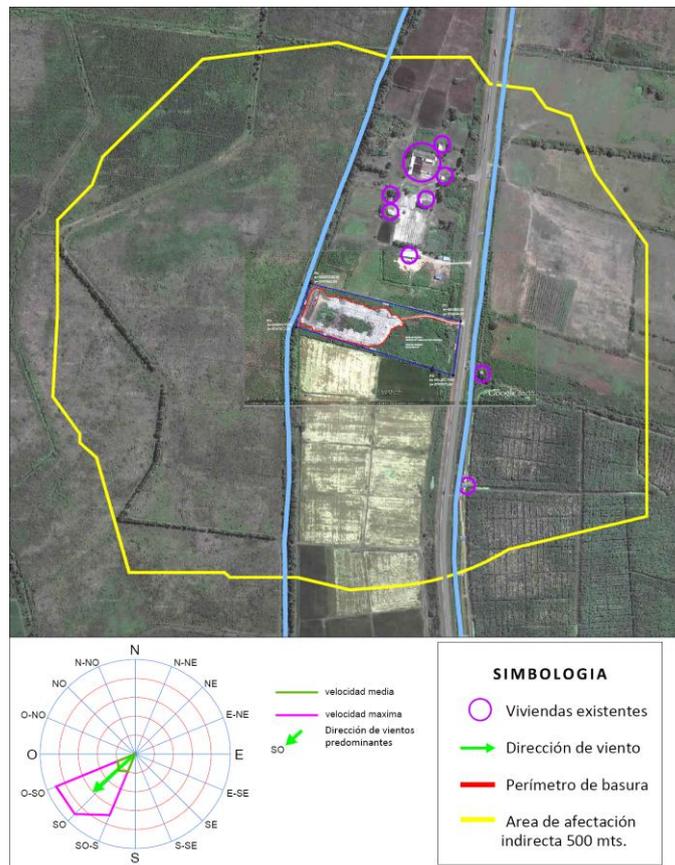
Calvo (2003) utilizo los criterios establecidos por MIMBU (2000) en el estudio de localización de vertederos de la quinta región de Valparaíso, estableciendo tres niveles e incluir además de la distancia la densidad de la población.

Yaguachi tiene una densidad baja de población 118 Hab/km<sup>2</sup>.

**El botadero 1 (Yaguachi) esta ubicado a menos de 500 mtrs. de una vivienda,el botadero dos (Virgen de Fátima) esta ubicado a 200 mtrs. De una vivienda.**

Esta variable es alta para elementos del medio que afecta salud y sociedad,ya que esta relacionada directamente con la afección a la salud de los habitantes de los núcleos de la población asi como el rechazo social de su ubicación (Calvo,2003).





### EDAD DEL BOTADERO.-

La materia orgánica presente en un vertedero sufre un proceso de degradación, hasta su total estabilización. Por ello el vertedero puede considerarse como un biorreactor cuya vida varía en función de los residuos depositados, así como las condiciones del mismo. A medida que la materia orgánica se va degradando, se observan diferencias en el poder contaminante entre vertederos jóvenes y antiguos, siendo los segundos los menos agresivos con el medio ambiente. (Hiseh y Huang 1991; Lo, 1996).

Tchobanoglous 1998 considera maduro un vertedero con más de 10 años, tal y como se lo ha indicado la composición del lixiviado varía con la edad (Misgav et al., 2001), decreciendo su contenido orgánico y consecuentemente disminuyendo su potencial contaminante (Kiely, 1999).

La revisión de la bibliografía consultada marca más o menos el intervalo de 5 años como el más problemático en cuanto a la composición del lixiviado (Tchobanoglous, 1994).

**Para el caso de los botaderos de Yaguachi que tienen más de 10 años se establece que son vertederos maduros con una clasificación media.**

Calvo (2003) indica que esta variable es mínima ya que no influye directamente en los elementos del medio.

## **PLUVIOMETRIA.-**

El exceso de lluvia es uno de los riesgos en los vertederos, debido a que incrementa la producción de lixiviados que pueden afectar a diferentes elementos del medio (Mavropoulos,2002;Uriarte et al.,2004;Gandolla y Gfeller,2005).

La precipitación media anual de Milagro, estación considerada como representativa, por su cercanía (10 Kilómetros) al proyecto en estudio. Las precipitaciones acumuladas anuales tienen un valor máximo de 2.086 mm en el año 2008, nos da una Pluviometria media de 174 mm.

Calvo,2003; Ayala ,1990; consideran que la pluviometría media cuando es menor a 300 mm es una clasificación baja y no tiene incidencia en los elementos del medio .

## **AREAS INUNDABLES.-**

Las inundaciones se producen cuando una gran cantidad de agua, en relación con una situación meteorológica, se acumula en zonas bajas y desborda los límites naturales o artificiales.

**Yaguachi en gran parte presenta zonas inundadas temporalmente y propensas a inundaciones por desbordamientos de ríos.**

Esta ubicación de los vertederos en una zona inundable puede afectar a 3 elementos del medio aguas superficiales, aguas subterráneas y suelo. Considerada por Calvo,2003.

## **RIESGO SISMICO.-**

La estabilidad mecánica de un vertedero esta determinada por un factor de seguridad que representa la relación entre fuerzas que tiendan al movimiento gravitacional de la masa de relleno y las fuerzas resistentes propias del material que conforma el relleno.

Entre las fuerzas que inducen al movimiento vibratorio de la masa del relleno se encuentran las provocadas por las vibraciones sísmicas (Calvo,2003).Que pueden afectar a los sistemas de recogida de los lixiviados.Teniendo en cuenta que los efectos que se pueden producir por un vertedero como consecuencia de un movimiento sísmico se extiende a la etapa de explotacion.Autores como Gandolla y Gfeller(2005) recomiendan evitar estas zonas para el emplazamiento del vertedero.

En el mapa de sismicidad del instituto geofísico 2009 ,observamos que predominan en la zona de Yaguachi los sismos de magnitud 4 a 4.8 según Richter libera una energía parecida a la de una bomba atómica de baja potencia.Y según Mercalli tiene una intensidad de un sismo Moderado.

Con la finalidad de que pueda ser aplicable en lugares con diferentes escalas sísmicas, se ha utilizado la de Mercalli ,dando un grado de intensidad de VI. Y que no afectaría directamente a los elementos del medio.(calvo,2003).

#### **TAMAÑO DEL VERTEDERO.-**

Calvo ,2007 justifica la necesidad de tener en cuenta el tamaño del vertedero, ya que dependiendo de la capacidad este afectara a todos los elemento del medio.

**Para el caso del botadero 1 ubicado cerca de Yaguachi nuevo,este recolecta 6815 tn al año .**

**El botadero 2 ubicado cerca de virgen de Fátima recolecta aproximadamente 3996 tn al año.**

**Estos por ser mayores a 2500 tn/año son considerados de gran capacidad de complejidad alta y afectación al medio ambiente.**

#### **TIPO DE RESIDUO.-**

El tipo de residuo dispuesto en el vertedero es determinante en lo que se refiere a la toxicidad del lixiviado y a la producción de biogas.

De igual manera, el conocimiento del porcentaje de materia orgánica en el residuo es importante ya que esta fracción es biodegradable y se transforman mediante procesos microbiológicos (fases aerobias, ácida y metanogénicas) produciendo: lixiviados, biogás, presencia de animales (vectores sanitario), olores.

**Los botaderos de Yaguachi tienen un 62,3% de materia orgánica**, según Calvo, 2003; es un vertedero de residuos con un elevado porcentaje de materia orgánica procedente de residuos no sometidos a tratamiento previo, tiene un poder contaminante medio, afecta a los elementos aguas superficiales, subterráneas, atmósfera y salud.

#### **VIENTO.-**

El viento es una característica que contribuye a la dispersión de contaminantes, polvo, olores, ruidos, basuras, etc. a través del mismo (Calvo, 2003; Gandolla y Gfeller, 2005),

Para el análisis, utilizamos los datos de los vientos ocurridos en Milagro por su cercanía al proyecto, información entregada por el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología INAMHI, el cual tiene un promedio al año de 4,0 km/h.

Según Calvo, 2003 y la clasificación de Frontana, 1984 en función de su intensidad y dirección; los vientos de Yaguachi son de baja densidad (inferior a 5 km/h). basado en la existencia o no de un núcleo urbano en las proximidades. La cual no afectaría a los elementos del medio.

#### **VISIBILIDAD.-**

Kontos et al., 2005; establece una metodología de ubicación de vertederos en el que se tiene en cuenta el criterio de visibilidad. Dicho criterio no corresponde con ninguna restricción legal, sino a la protección estética de

áreas no habitadas que provienen de la opinión pública causada por la visibilidad del sitio.

Este criterio está basado en las distancias radiales a áreas urbanas y carreteras. La mayor distancia desde el vertedero a una área urbana o carretera es el mejor criterio de ubicación de los botaderos.

**Para el caso de los botaderos de Yaguachi el uno (Yaguachi Nuevo) pegado a la carretera y el dos (virgen de Fátima) a 100 mtrs. De la carretera, se encuentran en la clasificación Muy alta (visibles desde zonas urbanas a menos de 500 mtrs), por lo que afectaría a los elementos del medio Salud y Sociedad.**

### **PLAN DE CIERRE DE LOS BOTADEROS A CIELO ABIERTO UBICADOS EN EL CANTON YAGUACHI.-**

El plan de Cierre ha previsto la Implementación de medidas ambientales; describe las acciones a tomar en cuenta para minimizar los impactos de las actividades inherentes al cierre de los Botaderos ubicados en el cantón Yaguachi, incluye el Diseño de las medidas técnicamente factibles para evitar ,mitigar ,compensar los impactos negativos relevantes identificados y valorados en la evaluación de impactos.

### **RESULTADOS ESPERADOS.-**

Se espera dar cumplimiento a la legislación ambiental vigente, minimizar los impactos negativos de las actividades del cierre técnico de los botaderos de basura 1 y 2 ubicados en el cantón Yaguachi sobre el medio Ambiente y proporcionar información confiable a las autoridades del Municipio del Cantón.

Establecer un Plan de contingencias para estar preparados y dar respuesta inmediata ante cualquier emergencia.

Difundir, educar y concientizar a la población del sector sobre la conservación y protección del Ambiente, Seguridad Industrial y Salud ocupacional.

Evaluar los efectos de las medidas, mediante un plan de monitoreo y seguimiento y tomar los correctivos necesarios de manera oportuna.

Para alcanzar los objetivos propuestos se han desarrollado los siguientes planes complementarios:

Plan de Prevención y Mitigación de la Contaminación Ambiental.

Plan de Capacitación y Educación Ambiental.

Plan de Relaciones Comunitarias.

Plan de Salud, higiene y Seguridad Industrial.

Plan de Contingencias y Emergencias.

Plan de Monitoreo y Seguimiento.

Plan de Reforestación y Restauración de áreas degradadas.

Plan de Abandono y Cierre de Áreas.

## **PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL.-**

### **OBJETIVOS.-**

Evitar los riesgos de contaminación Ambiental generados por la ejecución del proyecto de cierre de Botaderos de Basura a cielo abierto 1 y 2 ubicados en el Cantón Yaguachi.

### **DESCRIPCIÓN DE MEDIDAS AMBIENTALES.-**

EL Plan de Prevención y Mitigación de la Contaminación Ambiental consiste en un conjunto de medidas tendientes a eliminar, reducir, minimizar o mitigar los impactos ambientales negativos generados por la ejecución del Proyecto.

Las medidas identificadas para un adecuado control de la contaminación Ambiental son las siguientes:

Implementar buenas prácticas para el Manejo de combustibles y Lubricantes.

Controlar el movimiento de residuos.

Prohibir la realización de trabajos de mantenimiento mecánico de los equipos en la obra. De realizarse los mismos, se harán salvaguardando la integridad del medio ambiente.

Colocar señalización que indique tipo de trabajo, tiempo de ejecución, ingreso de vehículos y control de acceso a los botaderos.

Elaborar Plan de Mantenimiento preventivo de equipos y vehículos a utilizar en el cierre técnico.

Mitigar la contaminación ambiental de los botaderos realizando el cierre técnico de los mismos.

## DESARROLLO DE MEDIDAS AMBIENTALES.-

<b>DIAGNOSTICO, PLAN DE CIERRE DE BOTADEROS DE BASURA A CIELO ABIERTO UBICADOS EN EL CANTON YAGUACHI PROVINCIA DEL GUAYAS-ECUADOR</b>
<b>NOMBRE DE LA MEDIDA:</b> Implementar buenas prácticas para el manejo de combustibles y Lubricantes.
<b>TIPO DE MEDIDA:</b> Preventiva
<b>FASE DEL PROYECTO:</b>  CIERRE: Botaderos : construcción de Pirámide.
<b>DESCRIPCION DE LA MEDIDA:</b> Durante la fase de cierre se va a utilizar maquinaria que requiere de combustibles para su funcionamiento, es importante que se tomen las acciones necesarias para prevenir la ocurrencia de derrames, durante las operaciones de recarga de combustibles que puedan afectar al ambiente. Las medidas incluyen la capacitación del personal para que conozca las acciones que se deben tomar para prevenir derrames accidentales, mantener registros de la capacitación y controles realizados a los Equipos.
<b>IMPACTOS MITIGADOS:</b> Contaminación del suelo y agua.
<b>AREA DE AFECTACION:</b> Área de influencia Directa (botaderos 1 y 2 )
<b>COSTO ESTIMADO:</b> \$ 200
<b>FRECUENCIA O PLAZO:</b> Capacitación: una vez al personal responsable. Control de combustibles: Cada vez que se realice carga o descarga.
<b>INDICADOR:</b> % Cumplimiento de Procedimientos de Manejo de Combustible
<b>MEDIOS DE VERIFICACION:</b> Registros de Capacitación del personal Registros de Carga y descarga de combustible Reportes de Control de derrames.
<b>RESPONSABLE DE LA MEDIDA:</b> Municipio del Cantón Yaguachi.

## PROCEDIMIENTO.-

Los residuos de aceites y lubricantes deberán almacenarse en recipientes herméticos y disponerse en sitios adecuados de almacenamiento con miras a su posterior desalojo y eliminación.

El abastecimiento de combustible, mantenimiento de maquinaria y equipo pesado, así como el lavado de vehículos, se efectuara en forma tal que se eviten derrames de hidrocarburos u otras sustancias contaminantes al suelo directamente.

Capacitación al personal en lo que tiene que ver a la buena práctica de aprovisionamiento de combustible como:

Los sistemas eléctricos deben estar conectados a tierra.

El almacenamiento de combustible debe estar mínimo a 15 mtrs. De distancia de cualquier fuente de energía.

El área alrededor del almacenamiento de combustible sera limpia de césped y maleza en un diámetro de 8 mtrs.

<b>DIAGNOSTICO, PLAN DE CIERRE DE BOTADEROS DE BASURA A CIELO ABIERTO UBICADOS EN EL CANTON YAGUACHI PROVINCIA DEL GUAYAS-ECUADOR</b>
<b>NOMBRE DE LA MEDIDA:</b> Prohibir la realización de trabajos de mantenimiento mecánico de los equipos. De realizarse los mismos, se harán salvaguardando la integridad del medio ambiente.
<b>TIPO DE MEDIDA:</b> Preventiva
<b>FASE DEL PROYECTO:</b>  CIERRE: Botaderos: Construcción de Pirámide
<b>DESCRIPCION DE LA MEDIDA:</b> Establecer la prohibición de realizar trabajos de mantenimiento correctivo en el sitio de la obra, porque pueden provocar derrames de lubricantes o combustibles. En caso de ser necesario se la pueden ejecutar tomándolas precauciones necesarias para evitar la contaminación. Deben tomar registros de los trabajos realizados y las acciones tomadas en caso de presentarse algún derrame de productos.
<b>IMPACTOS MITIGADOS:</b> Contaminación del aire, suelo y agua.
<b>AREA DE AFECTACION:</b> Área de influencia Directa (botaderos 1 y 2 )
<b>COSTO ESTIMADO:</b> \$ 50
<b>FRECUENCIA O PLAZO:</b> Tiempo de utilización de equipos
<b>INDICADOR:</b> No. De Trabajos de mantenimientos realizados en el sitio.
<b>MEDIOS DE VERIFICACION:</b> Registro de Inspecciones de mantenimiento realizadas en sitio
<b>RESPONSABLE DE LA MEDIDA:</b> Municipio del Cantón Yaguachi.

#### **PROCEDIMIENTO.-**

Evitar trabajos de mantenimiento en el sitio de obra que puedan ocasionar derrames de hidrocarburos, aceites, grasas u otras sustancias contaminantes.

Se realizaran inspecciones de los registros de mantenimientos de los equipos ,principalmente los efectuados en el sitio de obra.

<b>DIAGNOSTICO, PLAN DE CIERRE DE BOTADEROS DE BASURA A CIELO ABIERTO UBICADOS EN EL CANTON YAGUACHI PROVINCIA DEL GUAYAS-ECUADOR</b>
<b>NOMBRE DE LA MEDIDA:</b> Colocar señalización que indique disposiciones de construcción, tipo de trabajo, tiempo de ejecución, ingreso de vehículos y control de acceso a los botaderos
<b>TIPO DE MEDIDA:</b> Preventiva
<b>FASE DEL PROYECTO:</b> CIERRE: Cierre de Botaderos.
<b>DESCRIPCION DE LA MEDIDA:</b> De acuerdo a los requisitos legales es necesario colocar rótulos de avisos, que incluyan información sobre: entrada, salida de vehículos, medidas de prevención en caso de accidentes y emergencias, así como prohibir el acceso a personal no autorizado. Se deben mantener registro fotográfico de los rótulos y avisos colocados.
<b>IMPACTOS MITIGADOS:</b> Salud
<b>AREA DE AFECTACION:</b> Local (botaderos 1 y 2 )
<b>COSTO ESTIMADO:</b> \$ 1.200
<b>FRECUENCIA O PLAZO:</b> Permanente
<b>INDICADOR:</b> % de cumplimiento de Plan de señalización
<b>MEDIOS DE VERIFICACION:</b> Registro fotográfico de la señalización
<b>RESPONSABLE DE LA MEDIDA:</b> Municipio del Cantón Yaguachi.

### **PROCEDIMIENTO.-**

Este aspecto tiene relación con la implementación de una adecuada señalización con temas alusivos a la prevención y control de actividades humanas a fin de evitar deterioros ambientales en la zona de trabajo.

Se dispondrán de señales ubicadas en diferentes lugares y alturas convenientes, las que permitan una rápida y segura advertencia a las personas.

Para el efecto se tomarán en cuenta los siguientes aspectos:

Antes de iniciar los trabajos, el constructor deberá implementar una adecuada rotulación ambiental de carácter informativa, preventiva y de restricciones.

Existirán señales que tendrán como objetivo el advertir a los trabajadores y población aledaña a los botaderos sobre la ejecución de trabajos para el cierre de los mismos.

Otras tendrán por objeto advertir a los trabajadores y ciudadanía la existencia y naturaleza de peligros potenciales de trabajo, e indicar la existencia de ciertas limitaciones o prohibiciones que se presentan.

Las señales de peligro señalarán las acciones que no se deban realizar a fin de no causar impactos ambientales negativos en el entorno.

Las señales serán entre otras:

PROHIBIDO FUMAR, ZONAS DE PELIGRO, PROHIBIDO LA ENTRADA, ENTRADA DE VEHICULOS, SALIDA DE VEHICULOS.

<b>DIAGNOSTICO, PLAN DE CIERRE DE BOTADEROS DE BASURA A CIELO ABIERTO UBICADOS EN EL CANTON YAGUACHI PROVINCIA DEL GUAYAS-ECUADOR</b>
<b>NOMBRE DE LA MEDIDA:</b> Cierre Técnico de Botaderos 1 y 2
<b>TIPO DE MEDIDA:</b> Mitigacion
<b>FASE DEL PROYECTO:</b> Cierre técnico de botaderos 1 y 2
<b>DESCRIPCION DE LA MEDIDA:</b> Construcción de un cuerpo de basura similar a una pirámide truncada, esta será cubierta parcialmente con una geomembrana HDPE de 0,5 mm (evitar roturas posibles) para evitar el ingreso de aguas lluvias. Para la salida de los gases se dejarán en forma vertical latillas de caña gacha, encima de estos en la salida se construirán casetitas para evitar la entrada del agua. Se construirán cunetas en los taludes del área ocupada por los residuos confinados, en la parte perimetral a fin de drenar el agua superficial. Se construirá un cerramiento perimetral para impedir el ingreso de personas y animales. Para la recuperación del paisaje se colocarán plantas nativas seleccionadas, y se realizarán monitoreos de gases y lixiviados.
<b>IMPACTOS MITIGADOS:</b> Contaminación del aire, suelo, agua, paisaje, salud.
<b>AREA DE AFECTACION:</b> Área de influencia Directa (botaderos 1 y 2 )
<b>COSTO ESTIMADO:</b> \$ 94.578
<b>FRECUENCIA O PLAZO:</b> tiempo de ejecución tres meses
<b>INDICADOR:</b> Cumplimiento del cierre técnico de los botaderos
<b>MEDIOS DE VERIFICACION:</b> Informes de cumplimiento de presupuesto, rubros, cronogramas de ejecución Informes de cumplimiento de especificaciones técnicas, informe del fiscalizador del Municipio
<b>RESPONSABLE DE LA MEDIDA:</b> Municipio del Cantón Yaguachi.

## **PROCEDIMIENTO.-**

La medida tiene su aplicación durante la fase de ejecución del cierre técnico de los botaderos 1 ubicado a 3 kms. De San Jacinto de Yaguachi, y botadero 2 a 4 kms. De V. de Fátima.

Con La excavadora se recogerá la basura de los bordes de la plataforma hacia el centro de esta ,se realizara un cuerpo de basura similar a una pirámide truncada con una altura máxima de 1.2 mtrs. En lo posible con taludes 2:1 en los lados.

La pirámide de basura debe ser cubierta parcialmente con una geomembrana hhdpe DE 0.5 mm que tiene que estar sellada para evitar roturas posibles.La geomembrana debe ser tapada con una capa de suelo e la parte superior del cuerpo y en parte de los lados,para evitar la acción del viento.

Para controlar y permitir la salida de los gases,en medio del cuerpo piramidal truncado,mientras se construye este cuerpo debe dejarse,en lo posible en forma vertical,rollos de latillas de caña guadua que lleguen a tener un diámetro de 50 cms. y una longitud entre 2 y 3 mtrs.

Los gases podrán salir por esos conductos,dejando boquetes en la geomembrana.Adicionalmente se realizaran casetitas de cualquier tipo de cubierta,con estructura de caña guadua ,para evitar la entrada del agua durante las lluvias.

Se construirá un cerramiento para impedir el ingreso de personas y animales a ese lugar.

Se construirán cunetas en los taludes del área ocupada,en la parte perimetral a fin de drenar el agua superficial.

Se realizara la recuperación paisajística del sector y monitoreo de gases y lixiviados.

## **PLAN DE CAPACITACION Y EDUCACION AMBIENTAL.-**

### **OBJETIVOS.-**

Crear una cultura respecto al manejo adecuado de los desechos sólidos, prevención de la contaminación ambiental y contribuir a la vinculación de la comunidad con el uso adecuado de los recursos naturales.

Mejorar las condiciones ambientales y de salud de los habitantes de Yaguachi a través del manejo adecuado de la basura.

**DESCRIPCION DE MEDIDAS AMBIENTALES.-**

EL Plan de Capacitación y Educación Ambiental incluye charlas,cursos,talleres de trabajos relacionados con los procesos del proyecto y su interacción con el medio ambiente.

Las medidas ambientales identificadas dentro de este plan son:

Cumplimiento del programa de Capacitación Ambiental.

<b>DIAGNOSTICO, PLAN DE CIERRE DE BOTADEROS DE BASURA A CIELO ABIERTO UBICADOS EN EL CANTON YAGUACHI PROVINCIA DEL GUAYAS-ECUADOR</b>
<b>NOMBRE DE LA MEDIDA:</b> Cumplimiento del Programa de Capacitación Ambiental
<b>TIPO DE MEDIDA:</b> Preventiva
<b>FASE DEL PROYECTO:</b>  CIERRE: Cierre técnico de Botaderos.
<b>DESCRIPCION DE LA MEDIDA:</b>  Difundir el compromiso con el medio ambiente por parte del Gobierno Municipal del cantón Yaguachi para lo cual se requiere de la ejecución de un programa de educación continua orientado a la conservación del medio ambiente a través del adecuado manejo de los residuos sólidos para evitar la contaminación y contribuir al mejoramiento de las condiciones ambientales.El programa de capacitación debe contemplar temas relacionado con la prevención de la contaminación y el medio Ambiente,para toda la comunidad de Yaguachi.Se deben tener registros del personal que asiste a las capacitaciones.
<b>IMPACTOS MITIGADOS:</b> Conocimientos de Temas Ambientales
<b>AREA DE AFECTACION:</b> Local
<b>COSTO ESTIMADO:</b> \$ 2.600
<b>FRECUENCIA O PLAZO:</b> Anual
<b>INDICADOR:</b> Mínimo 2 cursos de tema de carácter ambiental y 2 temas de seguridad y salud ocupacional
<b>MEDIOS DE VERIFICACION:</b> Certificados de capacitación
<b>RESPONSABLE DE LA MEDIDA:</b> Municipio del Cantón Yaguachi.

## **PROCEDIMIENTO.-**

El Programa de Educación ambiental esta orientado a la conservación del medio ambiente a través del manejo adecuado de los desechos solidos, evitando la contaminación y preservando los recursos naturales, se realizaran charlas ,talleres,cursos y se llevara registros del personal que asiste a las capacitaciones.

## **PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS.-**

### **OBJETIVOS.-**

Tomar acciones que conlleven a la ejecución de actividades de manera de mejorar los vínculos de la comunidad e integrarlos en la prevención de la contaminación Ambiental.

## **DESCRIPCION DE MEDIDAS AMBIENTALES.-**

Realizar acciones que refuercen el vínculo del Gobierno Municipal del Cantón Yaguachi con la comunidad.

Las medidas ambientales identificadas dentro de este plan son:

Charlas de Difusión sobre el manejo de los residuos sólidos, destino final, orientado a la Población

<b>DIAGNOSTICO, PLAN DE CIERRE DE BOTADEROS DE BASURA A CIELO ABIERTO UBICADOS EN EL CANTON YAGUACHI PROVINCIA DEL GUAYAS-ECUADOR</b>
<b>NOMBRE DE LA MEDIDA:</b> Realizar charlas de difusión sobre el manejo de los residuos solidos, destino final, orientado a la población de Yaguachi
<b>TIPO DE MEDIDA:</b> Correctiva
<b>FASE DEL PROYECTO:</b> Post-Clausura de los botaderos
<b>DESCRIPCION DE LA MEDIDA:</b> Difundir el compromiso con el medio ambiente por parte del Gobierno Municipal del cantón Yaguachi para lo cual se requiere de capacitación a la ciudadanía sobre el buen manejo de los residuos solidos, destino final de los desechos, etc. Las charlas deben orientar a la comunidad en el manejo responsable del sistema de desechos sólidos y en la prevención de la contaminación Ambientales deben tener registros del personal que asiste a las capacitaciones.
<b>IMPACTOS MITIGADOS:</b>

Integración con la comunidad
<b>AREA DE AFECTACION:</b> Local
<b>COSTO ESTIMADO:</b> \$ 1.500
<b>FRECUENCIA O PLAZO:</b> Anual
<b>INDICADOR:</b> Cumplimiento de charlas programadas
<b>MEDIOS DE VERIFICACION:</b> Registros de asistencia
<b>RESPONSABLE DE LA MEDIDA:</b> Municipio del Cantón Yaguachi.

### **PROCEDIMIENTO.-**

El Plan de relaciones comunitarias comprende capacitar a la ciudadanía sobre el buen manejo de los residuos sólidos.

Deben tener charlas de concienciación dirigidas a los habitantes del cantón, temas relacionado al cierre de los botaderos y su vinculación co el ambiente,principales impactos ambientales,medidas de mitigación, beneficios sociales.La temática será diseñada y ejecutada por profesionales con suficiente experiencia en manejo de recursos naturales,desarrollo comunitario y comunicación social.La duración de estas charlas será mínimo de 60 minutos.

### **PLAN DE SALUD,HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL.-**

#### **OBJETIVOS.-**

Contar con normas,especificaciones,diseños,procedimientos e instructivos aplicables a la actividad que desarrolla un cierre de botaderos ,en el área de Salud,Higiene y seguridad industrial.

#### **DESCRIPCION DE MEDIDAS AMBIENTALES.-**

El Plan de Salud,Higiene y Seguridad Industrial incluye la estructura y funcionamiento de un equipo humano comprometido con el bienestar y seguridad del personal del proyecto.

Las medidas ambientales identificadas dentro de este plan son:

Elaborar un programa de Salud,Higiene y Seguridad industrial.

Colocar señalización en las áreas de trabajo, con avisos explicativos, cintas de seguridad que inviten a tomar precauciones para prevenir accidentes y proteger el medio ambiente.

Utilizar equipo de protección personal.

<b>DIAGNOSTICO, PLAN DE CIERRE DE BOTADEROS DE BASURA A CIELO ABIERTO UBICADOS EN EL CANTON YAGUACHI PROVINCIA DEL GUAYAS-ECUADOR</b>
<b>NOMBRE DE LA MEDIDA:</b> Elaborar un programa de Salud, higiene y seguridad Industrial.
<b>TIPO DE MEDIDA:</b> Preventiva
<b>FASE DEL PROYECTO:</b> cierre de botaderos
<b>DESCRIPCION DE LA MEDIDA:</b> Contar con un Programa de salud, higiene y seguridad industrial que asegure que el personal que se encuentra realizando la obra esta preparado para prevenir enfermedades ocupacionales, mantener condiciones de limpieza y prevenir la ocurrencia de accidentes. El programa de salud, higiene y seguridad contemplara: exámenes médicos, prevención de riesgos para la salud y mantener las condiciones ambientales y de seguridad adecuadas.
<b>IMPACTOS MITIGADOS:</b> Accidentes y enfermedades laborales.
<b>AREA DE AFECTACION:</b> Puntual
<b>COSTO ESTIMADO:</b> \$ 1.500
<b>FRECUENCIA O PLAZO:</b> Anual
<b>INDICADOR:</b> Exámenes médicos
<b>MEDIOS DE VERIFICACION:</b> Certificados de salud del personal
<b>RESPONSABLE DE LA MEDIDA:</b> Municipio del Cantón Yaguachi.

#### **PROCEDIMIENTO.-**

El Programa de salud, higiene y seguridad industrial comprende el de elaborar, sistematizar y difundir a todo el personal administrativo y trabajadores que labora en el cierre de botaderos y sistema de recolección de desechos sólidos en el cantón Yaguachi los diferentes procedimientos, normas y reglamentos que sobre salud, higiene y seguridad industrial se vayan implementando para desarrollar una cultura de seguridad dentro de las actividades diarias, con la finalidad de proteger el talento humano que labora.

Debe tener descripción de la actividad,localizacion,numero de trabajadores de nomina,carros recolectores,volquetas,recicladores,ademas organigrama funcional y de procesos.

Debe contar con procedimientos para el control medico a los trabajadores como:

Requisitos de ingreso (exámenes requeridos,vacunas)

Atención ambulatoria

Adquisición y control de medicinas.

Los trabajadores tienen que cumplir las reglas generales de seguridad siguientes:

Comunique las condiciones de riesgos,incidentes y accidentes.

Recorra el sector,instalaciones,reconozca los peligros,no corra riesgos.

En caso de emergencia mantenga la calma.

Cumpla en todo momento con las indicaciones de las señales y carteles de seguridad.

Mantenga siempre el área de trabajo limpia y ordenada.

Utilice siempre los implementos de protección personal adecuado por actividad.

Renueve o cambie su equipo de protección personal cada vez que estén deteriorados o hayan cumplido su tiempo de vida útil.

Mantenga una postura correcta para la manipulación y transporte manual de cargas.

Esta prohibido el porte y uso de armas (salvo personal autorizado)9 bebidas alcohólicas, drogas.

Esta prohibido ingresar a las labores de trabajo en estado etílico o bajo la influencia de drogas.

Solo se permite fumar en lugares predeterminados.

<b>DIAGNOSTICO, PLAN DE CIERRE DE BOTADEROS DE BASURA A CIELO ABIERTO UBICADOS EN EL CANTON YAGUACHI PROVINCIA DEL GUAYAS-ECUADOR</b>
<b>NOMBRE DE LA MEDIDA:</b> Colocar señalización en las áreas de Trabajo, con avisos explicativos y cintas de seguridad,que servirán para prevenir accidentes y proteger el medio Ambiente.
<b>TIPO DE MEDIDA:</b> Preventiva
<b>FASE DEL PROYECTO:</b> cierre de botaderos

<b>DESCRIPCION DE LA MEDIDA:</b>
Colocar señalizaciones de seguridad y salud ocupacional en las diferentes áreas de trabajo, para recordar al personal la importancia de utilizar los implementos de seguridad, tomar las precauciones necesarias y estar preparados en caso de una situación de emergencia. La señalización incluye la ubicación de puntos de encuentro, rutas de evacuación y de extintores. Se deben tener registros de la entrega del equipo de protección personal y del entrenamiento que se realice.
<b>IMPACTOS MITIGADOS:</b> Accidentes y enfermedades laborales.
<b>AREA DE AFECTACION:</b> Puntual
<b>COSTO ESTIMADO:</b> \$ 600
<b>FRECUENCIA O PLAZO:</b> tiempo de ejecución obra
<b>INDICADOR:</b> % de áreas de trabajos identificadas y señalizadas
<b>MEDIOS DE VERIFICACION:</b> Registros fotográficos
<b>RESPONSABLE DE LA MEDIDA:</b> Municipio del Cantón Yaguachi.

#### **PROCEDIMIENTO.-**

Se deben colocar señalizaciones de seguridad en las diferentes áreas de trabajo como:

PRECAUCION HOMBRES TRABAJANDO, PERSONAL UTILIZAR EQUIPOS DE PROTECCION, SALIDA DE EMERGENCIA, SIGA, FLECHA DE DIRECCION, ETC.

<b>DIAGNOSTICO, PLAN DE CIERRE DE BOTADEROS DE BASURA A CIELO ABIERTO UBICADOS EN EL CANTON YAGUACHI PROVINCIA DEL GUAYAS-ECUADOR</b>
<b>NOMBRE DE LA MEDIDA:</b> Equipo de protección personal
<b>TIPO DE MEDIDA:</b> Preventiva
<b>FASE DEL PROYECTO:</b> cierre de botaderos
<b>DESCRIPCION DE LA MEDIDA:</b> El personal debe utilizar de manera obligatoria ropa de trabajo y equipo de protección personal adecuado. El personal debe recibir una inducción sobre el uso de equipos de protección, dando cumplimiento con los requisitos establecidos en el decreto 2393. Se deben mantener registros de entrega del equipo y del entrenamiento que se realice.
<b>IMPACTOS MITIGADOS:</b>

deterioros en la salud del personal.
<b>AREA DE AFECTACION:</b> Puntual
<b>COSTO ESTIMADO:</b> \$ 800
<b>FRECUENCIA O PLAZO:</b> tiempo de ejecución obra
<b>INDICADOR:</b> % de cumplimiento en el uso de equipos de protección personal
<b>MEDIOS DE VERIFICACION:</b> Registros de control de equipos
<b>RESPONSABLE DE LA MEDIDA:</b> Municipio del Cantón Yaguachi.

### **PROCEDIMIENTO.-**

Con el propósito que el personal cuente con los elementos necesarios, se deberá mantener los siguientes elementos y equipos:

Manuales de seguridad industrial.

Casco de seguridad de plástico Norma INEN - 146, uno por cada trabajador.

Botas de caucho, un par por cada trabajador

Guantes, tener en stock suficiente para reposición.

Mascarillas antigases, suficiente para reposición.

### **PLAN DE CONTINGENCIAS Y EMERGENCIAS.-**

#### **OBJETIVOS.-**

Contar con un plan de respuesta a condiciones de emergencia que precautele la vida de las personas así como la integridad del ambiente y de las instalaciones de los botaderos.

#### **DESCRIPCION DE MEDIDAS AMBIENTALES.-**

Es necesario que el gobierno Municipal del cantón Yaguachi cuente con planes de contingencias para actuar en caso de emergencia, relacionadas con el proceso de cierre de los botaderos, enfrentar eventuales accidentes y siniestros en las áreas de influencia.

El Plan de Contingencias debe incluir procedimientos de respuesta inmediata en las situaciones de emergencia para implementar mejoras que permitan responder en situaciones como:

Accidentes del personal

Derrames de combustibles

Catástrofes naturales

Inundaciones

Incendios y Explosiones

Se plantean las siguientes medidas ambientales:

Elaborar Plan de Contingencias y Emergencias

<b>DIAGNOSTICO, PLAN DE CIERRE DE BOTADEROS DE BASURA A CIELO ABIERTO UBICADOS EN EL CANTON YAGUACHI PROVINCIA DEL GUAYAS-ECUADOR</b>
<b>NOMBRE DE LA MEDIDA:</b> Elaborar plan de contingencias
<b>TIPO DE MEDIDA:</b> Contingencia
<b>FASE DEL PROYECTO:</b> Cierre,clausura y postclausura de los botaderos
<b>DESCRIPCION DE LA MEDIDA:</b>  Estar preparados para el caso en que se presenten situaciones de riesgo para el personal y los botaderos a cielo abierto.Una vez que se cuente con el plan adecuado,sera necesario capacita al personal que participe en las brigadas de control.Se deben de tener registro del personal que asiste a las capacitaciones.
<b>IMPACTOS MITIGADOS:</b> Afectación a la salud de las personas
<b>AREA DE AFECTACION:</b> Área de influencia Directa (botaderos 1 y 2)
<b>COSTO ESTIMADO:</b> \$ 1.000
<b>FRECUENCIA O PLAZO:</b> 4 meses
<b>INDICADOR:</b> % Cumplimiento de Elaboración del Plan de Contingencias y emergencias
<b>MEDIOS DE VERIFICACION:</b> Disponibilidad del Plan de Contingencias y emergencias
<b>RESPONSABLE DE LA MEDIDA:</b> Municipio del Cantón Yaguachi.

### **PROCEDIMIENTO.-**

Para enfrentar las contingencias que puedan presentarse en los Botaderos es necesario contar con un Plan que permita identificar, organizar y establecer el procedimiento de respuesta y las responsabilidades específicas ante un eventual incidente durante el cierre técnico de los botaderos de basura.

Para enfrentar la Contingencias que puedan presentarse deberá crearse un comité de crisis en el cual participaran autoridades locales,regionales,y los involucrados en el proyecto.Que serán las siguientes:

Municipio de Yaguachi  
Cuerpo de Bomberos  
Corporación Nacional de Electricidad (CNE) Regional Milagro  
Hospital del Seguro Social  
Defensa Civil del Guayas  
Comisión de Transito del Ecuador  
Policía Nacional  
Cruz Roja  
Ministerio del Medio Ambiente

El Plan debe tener :acciones a tomar durante la Contingencia ,manejo del mismo,entrenamientos y simulacros,procedimiento de respuestas a la contingencias,etc.

#### **PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO.-**

##### **OBJETIVOS.-**

Asegurar que las actividades que se ejecuten no afecten el ambiente natural y humano,cumpliendo con la normativa ambiental aplicable,mediante la ejecución del monitoreo y seguimiento de los parámetros de control requeridos por la legislación Ambiental vigente.

##### **DESCRIPCION DE MEDIDAS AMBIENTALES.-**

El plan de Monitoreo y seguimiento incluye la evaluación del desempeño ambiental del cierre de los botaderos,mediante aplicación de medidas que permitan determinar el grado de cumplimiento de los requisitos legales y tomar decisiones en caso de requerirlo

Las medidas identificadas en este plan son:

Elaborar programa de Monitoreo de Lixiviados y Aguas superficiales.

Elaborar un Plan de Control de Plagas y Vectores.

Elaborar un Plan de Monitoreo de Calidad de Aire.

Elaborar Plan de Monitoreo de Calidad de Suelo

<b>NOMBRE DE LA MEDIDA:</b> Elaborar programa de Monitoreo de la Descarga de lixiviados y aguas superficiales
<b>TIPO DE MEDIDA:</b> seguimiento
<b>FASE DEL PROYECTO:</b> Postclausura de los botaderos
<b>DESCRIPCION DE LA MEDIDA:</b> Se deberá realizar el monitoreo semestral de los lixiviados que puedan encontrarse principalmente en las aguas superficiales cercanas a los botaderos cerrados: Ph, temperatura, sólidos suspendidos totales, DBO5, DQO, nitrógeno total, Dureza, alcalinidad, conductividad, etc. Los resultados se compararán respecto a lo establecido en la Legislación para descarga a cuerpos de agua dulce. Mantener registros de los resultados de los monitoreos y de la entrega de los resultados al Gobierno provincial del Guayas.
<b>IMPACTOS MITIGADOS:</b> Contaminación del Agua
<b>AREA DE AFECTACION:</b> Local (2 botaderos)
<b>COSTO ESTIMADO:</b> \$ 4.200
<b>FRECUENCIA O PLAZO:</b> Semestral
<b>INDICADOR:</b> % Cumplimiento de programa de Monitoreo de Descarga de lixiviados
<b>MEDIOS DE VERIFICACION:</b> certificados de análisis de laboratorio
<b>RESPONSABLE DE LA MEDIDA:</b> Municipio del Cantón Yaguachi.

## **PROCEDIMIENTO.-**

El monitoreo de las descargas de los lixiviados a las aguas superficiales tiene como objeto verificar el comportamiento de los parámetros de calidad y por tanto si se registran impactos sobre el recurso agua y los recursos bióticos presentes en esta.

Para la evaluación de la calidad del agua de las fuentes hídricas se tomarán muestras simples, cada muestra será guardada en condiciones de refrigeración hasta su llegada al laboratorio.

Cada recipiente destinado a la recolección de una muestra deberá llevar una tarjeta de identificación.

Dependiendo de los puntos de monitoreo, los resultados de la caracterización de la calidad del agua se comparan con la norma que establece los "Límites máximos permisibles para aguas de consumo humano y uso doméstico, preservación de flora y fauna, agrícola y pecuario, recreación y para aguas subterráneas".

Las normas mencionadas corresponden al Anexo 1 del Libro VI "Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes: Recurso Agua", del Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria (TULAS) DE LA Republica del Ecuador.

<b>DIAGNOSTICO, PLAN DE CIERRE DE BOTADEROS DE BASURA A CIELO ABIERTO UBICADOS EN EL CANTON YAGUACHI PROVINCIA DEL GUAYAS-ECUADOR</b>
<b>NOMBRE DE LA MEDIDA:</b> Elaborar plan de control de Plagas y vectores
<b>TIPO DE MEDIDA:</b> seguimiento
<b>FASE DEL PROYECTO:</b> Postclausura de los botaderos
<b>DESCRIPCION DE LA MEDIDA:</b> Se deberá realizar un plan para prevenir y controlar la proliferación de vectores al interior de los botaderos cerrados. se realizara una inspección y dependiendo de esto un diagnostico para detectar el grado y tipo de infestacion. se presentaran propuestas de actuación físicas, químicas y biológicas para controlar las plagas en caso se las encuentren deben mantener registros de cumplimiento del plan de control de Plagas y vectores.
<b>IMPACTOS MITIGADOS:</b> Contaminación Biológica
<b>AREA DE AFECTACION:</b> Local (2 botaderos)
<b>COSTO ESTIMADO:</b> \$ 1.200
<b>FRECUENCIA O PLAZO:</b> Semestral
<b>INDICADOR:</b> % Cumplimiento de plan de control de plagas
<b>MEDIOS DE VERIFICACION:</b> registros de control de plagas y vectores
<b>RESPONSABLE DE LA MEDIDA:</b> Municipio del Cantón Yaguachi.

#### **PROCEDIMIENTO.-**

El Plan de control de Plagas se lo llevara a cabo a través de una empresa especializada. este debe incluir:

Inspección, para observar el lugar y colocar los testigos para detectar el grado y tipo de infestación.

Diagnostico que incluya: Identificación de las especies de artrópodos y roedores a combatir, estimación de la densidad de sus poblaciones, colocar el posible origen de las citadas especies, si los factores ambientales favorecen a la proliferación de las mismas, propuestas de actuación físicas, químicas y

biológicas para controlar las plagas. Se mantendrán registros de cumplimiento del Plan.

<b>DIAGNOSTICO, PLAN DE CIERRE DE BOTADEROS DE BASURA A CIELO ABIERTO UBICADOS EN EL CANTON YAGUACHI PROVINCIA DEL GUAYAS-ECUADOR</b>
<b>NOMBRE DE LA MEDIDA:</b> Elaborar plan de Monitoreo de calidad del aire
<b>TIPO DE MEDIDA:</b> seguimiento
<b>FASE DEL PROYECTO:</b> Postclausura de los botaderos
<b>DESCRIPCION DE LA MEDIDA:</b>  Se deberá realizar el monitoreo semestral de los siguientes parametros:Material particulado,metano,CO,H2S,O2,CO2,SO2 Y NO2 ,se deberá mantener registros de los resultados de los monitoreos y entregarlos al Gobierno Provincial del Guayas.
<b>IMPACTOS MITIGADOS:</b> Contaminación del aire
<b>AREA DE AFECTACION:</b> Local (2 botaderos)
<b>COSTO ESTIMADO:</b> \$ 3.600
<b>FRECUENCIA O PLAZO:</b> Semestral
<b>INDICADOR:</b> % Cumplimiento de Programa de monitoreo de Aire Ambiente.
<b>MEDIOS DE VERIFICACION:</b> Certificados de análisis de Laboratorio
<b>RESPONSABLE DE LA MEDIDA:</b> Municipio del Cantón Yaguachi.

#### **PROCEDIMIENTO.-**

El Monitoreo del recurso aire involucra la medición de su calidad , de las emisiones atmosféricas de fuentes fijas y móviles. Se realizara con instrumentos destinados para este fin.

Las normas a cumplir serán las del Texto Unificado de la Legislación Ambiental Secundaria Libro VI “De la Calidad Ambiental”, Anexo III del Recurso Aire.

<b>DIAGNOSTICO, PLAN DE CIERRE DE BOTADEROS DE BASURA A CIELO ABIERTO UBICADOS EN EL CANTON YAGUACHI PROVINCIA DEL GUAYAS-ECUADOR</b>
<b>NOMBRE DE LA MEDIDA:</b> Elaborar plan de Monitoreo de calidad de suelo
<b>TIPO DE MEDIDA:</b>

seguimiento
<b>FASE DEL PROYECTO:</b> Postclausura de los botaderos
<b>DESCRIPCION DE LA MEDIDA:</b> Se deberá realizar el monitoreo semestral de calidad de suelo ,los parámetros de control seran:Cobre,Cromo,fosforo,ph,plomo,mercurio,etc.se deben mantener los registros de los resultados del monitoreo y entregarlos al Gobierno Provincial del Guayas.
<b>IMPACTOS MITIGADOS:</b> Contaminación del suelo
<b>AREA DE AFECTACION:</b> Local (2 botaderos)
<b>COSTO ESTIMADO:</b> \$ 1.200
<b>FRECUENCIA O PLAZO:</b> Semestral
<b>INDICADOR:</b> % Cumplimiento de Programa de monitoreo de suelo
<b>MEDIOS DE VERIFICACION:</b> Certificados de análisis de Laboratorio
<b>RESPONSABLE DE LA MEDIDA:</b> Municipio del Cantón Yaguachi.

#### **PROCEDIMIENTO.-**

El Monitoreo de calidad de suelo es con el objeto de evaluar la contaminación que pueda darse en el suelo.

Los parámetros a comparar serán :

cobre,cromo,fosforo,hierro,nitrogeno,PH,zinc,mercurio,niquel,bario los resultados se compararan respecto a lo establecido en la legislación Ambiental.

#### **PLAN DE REFORESTACION Y RESTAURACION DE AREAS DEGRADADAS.-**

##### **OBJETIVOS.-**

Contribuir en la recuperación de la cobertura vegetal, forestación mediante siembra de especies nativas de la zona y la restauración de las áreas afectadas por los botaderos.

##### **DESCRIPCION DE MEDIDAS AMBIENTALES.-**

Contribuir en el proceso de reforestación con especies arbóreas y arbustivas que recuperen el entorno .

Elaborar plan de recuperación paisajística de las áreas degradadas.

<b>DIAGNOSTICO, PLAN DE CIERRE DE BOTADEROS DE BASURA A CIELO ABIERTO UBICADOS EN EL CANTON YAGUACHI PROVINCIA DEL GUAYAS-ECUADOR</b>
<b>NOMBRE DE LA MEDIDA:</b> Contribuir con la reforestación para lograr la conservación de la cobertura vegetal y elaborar Plan de Recuperación Paisajística de áreas Degradadas
<b>TIPO DE MEDIDA:</b> Correctiva:Mitigacion y compensación
<b>FASE DEL PROYECTO:</b> Postclausura de los botaderos
<b>DESCRIPCION DE LA MEDIDA:</b>  Se propone la siembra de especies forestales nativas de la zona,para mejorar el aspecto visual y paisajístico del area.La arborización puede incluir una cerca de 30 a 50 cms.de ancho usando arbustos en los bordes y árboles mas altos en el centro,esto es con la finalidad de reducir la molestia causada por malos olores,se plantaran diferentes especies vegetales propias de la zona y el mantenimiento que garanticen la protección del sembradio.Para la restauración de las áreas degradadas,se debe proceder a la cobertura de desechos,nivelacion de terreno,y recuperación de la cubierta vegetal.se alcanza la recuperación paisajística con la arborización del área con árboles y plantas nativas.Se debe mantener registros de la reforestación y restauración realizadas.
<b>IMPACTOS MITIGADOS:</b> Percepción visual del paisaje y emisión de olores
<b>AREA DE AFECTACION:</b> Local (2 botaderos)
<b>COSTO ESTIMADO:</b> \$ 4.200
<b>FRECUENCIA O PLAZO:</b> Semestral luego del cierre de los botaderos
<b>INDICADOR:</b> % Cumplimiento de Programa de plantación de especies forestales y plan de restauración paisajísticas de áreas Degradadas
<b>MEDIOS DE VERIFICACION:</b> inspección y registros de actividades realizadas
<b>RESPONSABLE DE LA MEDIDA:</b> Municipio del Cantón Yaguachi.

#### **PROCEDIMIENTO.-**

Para desarrollar este plan se debe contar con un centro de abastecimiento de material vegetal (vivero).Escoger las especies,calcular el numero de plantas necesarias,preparar el terreno.

Para la plantación se debe utilizar el sistema de plántula con pilón (llenado de la bolsa,transplantes y transporte desde el vivero al sitio) es el sistema que ofrece mejores garantías en el manejo del arbolito y su posterior arraigamiento en el terreno.

La reforestación paisajística se debe efectuar para mejorar el impacto de la degradación causadas por los botaderos. Para esta reforestación se debe proceder de la siguiente manera: Sembrar plantas forestales de distintas especies, preferiblemente nativas en dobles hileras de plantas, separadas 5 metros entre ellas. Usando arbustos en los bordes y árboles más altos en el centro.

Para la restauración de estas áreas previa colocación de las plantas se deberá proceder a la cobertura de los desechos, nivelación del terreno, y recuperación de la cubierta vegetal.

Se deberán realizar inspecciones periódicas a las áreas de siembra y recuperación.

#### **RESPONSABILIDADES.-**

Para efectos de cumplimiento de las actividades que se incluyan en el Plan de Manejo Ambiental, la cadena de responsabilidades está determinada de la siguiente manera:

Gobierno Municipal del cantón Yaguachi

Alcalde del Gobierno Municipal del cantón Yaguachi

Director de Obras Públicas Municipales

Jefe del área de Higiene Ambiental

Supervisor de barrido, recolección y Disposición final de residuos sólidos

Personal departamento de Higiene Ambiental.

### PRESUPUESTO DEL PLAN DE CIERRE

PLAN DE CIERRE	MEDIDAS AMBIENTALES	COSTO ESTIMADO (US. \$)
<b>PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN AMBIENTAL</b>	Implementar buenas prácticas para el Manejo de combustibles y Lubricantes.	\$ 200
	Prohibir la realización de trabajos de mantenimiento mecánico de los equipos, de realizarse los mismos se harán salvaguardando la integridad del medio Ambiente.	\$ 50
	Colocar señalización que indique disposiciones de construcción, tipo de trabajo, tiempo de ejecución, ingreso de vehículos y control de acceso a los botaderos.	\$ 1.200
	Cierre técnico de botaderos 1 y 2 ubicados en el cantón Yaguachi	\$ 94.578
<b>PLAN DE CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL</b>	Cumplimiento del programa de capacitación Ambiental	\$ 2.600
<b>PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS</b>	Charlas de difusión sobre el Manejo de los Residuos sólidos, Destino Final, orientado a la Población de Yaguachi	\$ 1.500
<b>PLAN DE SALUD, HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL</b>	Elaborar un Programa de Salud, higiene y Seguridad Industrial	\$ 1.500
	Colocar señalización en las áreas de Trabajo, con avisos explicativos, cintas de seguridad, que servirán para prevenir accidentes y proteger el medio Ambiente.	\$ 600
	Utilizar equipo de protección Personal	\$ 800
<b>PLAN DE CONTINGENCIAS Y EMERGENCIAS</b>	Elaborar Plan de Contingencias y Emergencias.	\$ 1.000
<b>PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO</b>	Elaborar programa de Monitoreo de la Descarga de lixiviados y aguas superficiales	\$ 4.200
	Elaborar plan de control de Plagas y Vectores	\$ 1.200
	Elaborar Plan de Monitoreo de Calidad del aire	\$ 3.600
	Elaborar Plan de Monitoreo de Calidad de Suelo	\$ 1.200
<b>PLAN DE REFORESTACIÓN Y RESTAURACIÓN DE ÁREAS DEGRADADAS</b>	Contribuir con la Reforestación para lograr la conservación de la cobertura vegetal y elaborar Plan de recuperación Paisajística de áreas degradadas.	\$ 4.200
<b>TOTAL PRESUPUESTO .....</b>		<b>\$ 118.428</b>

**CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACION DEL PLAN DE CIERRE DE BOTADEROS EN EL CANTON YAGUACHI**

PLAN DE CIERRE	MEDIDAS AMBIENTALES	TRIMESTRES				TRIMESTRES			
		I	II	III	IV	I	II	III	IV
<b>PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN AMBIENTAL</b>	Implementar buenas practicas para el Manejo de combustibles y Lubricantes.								
	Prohibir la realización de trabajos de mantenimiento mecánico de los equipos,de realizarse los mismos se harán salvaguardando la integridad del medio Ambiente.								
	Colocar señalización que indique disposiciones de construccion,tipo de trabajo,tiempo de ejecución, ingreso de vehículos y control de acceso a los botaderos.								
	Cierre técnico de botaderos 1 y 2 ubicados en el cantón Yaguachi								
<b>PLAN DE CAPACITACION Y EDUCACION AMBIENTAL</b>	Cumplimiento del programa de capacitación Ambiental								
<b>PLAN DE RELACIONES COMUNITARIAS</b>	Charlas de difusión sobre el Manejo de los Residuos solidos,Destino Final,orientado a la Población de Yaguachi								
<b>PLAN DE SALUD,HIGIENE Y SEGURIDAD INDUSTRIAL</b>	Elaborar un Programa de Salud,higiene y Seguridad Industrial								
	Colocar señalización en las áreas de Trabajo,con avisos explicativos,cintas de seguridad,que servirán para prevenir accidentes y proteger el medio Ambiente.								
	Utilizar equipo de protección Personal								
<b>PLAN DE CONTINGENCIAS Y EMERGENCIAS</b>	Elaborar Plan de Contingencias y Emergencias.								
<b>PLAN DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO</b>	Elaborar programa de Monitoreo de la Descarga de lixiviados y aguas superficiales								
	Elaborar plan de control de Plagas y Vectores								
	Elaborar Plan de Monitoreo de Calidad del aire								
	Elaborar Plan de Monitoreo de Calidad de Suelo								
<b>PLAN DE REFORESTACION Y RESTAURACION DE AREAS DEGRADADAS</b>	Contribuir con la Reforestación para lograr la conservación de la cobertura vegetal y elaborar Plan de recuperación Paisajística de áreas degradadas.								

