UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA
La Universidad Católica de Loja

ÁREA BIOLÓGICA

TITULO DE INGENIERO EN GESTIÓN AMBIENTAL

Plan de gestión integral de residuos sólidos del área urbana y peri-urbana de la parroquia Atacames, cantón Atacames.

TRABAJO DE TITULACIÓN

AUTOR: Quintero Perlaza, Roger Rodolfo

DIRECTOR: Guamán Caraguay, José Miguel, Ing.

CENTRO UNIVERSITARIO ESMERALDAS

2016

APROBACIÓN DEL DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Ingeniera
Rosita Armijos Guzmán
DOCENTE DE LA TITULACIÓN

De mi consideración:

El presente trabajo titulación: **Plan de gestión integral de residuos sólidos del área urbana y peri-urbana de la parroquia Atacames, cantón Atacames,** realizado por Quintero Perlaza, Roger Rodolfo, ha sido orientado y revisado durante su ejecución, por cuanto se aprueba la presentación del mismo.

Loja, junio de 2016

Ing. José Miguel Guamán Caraguay
DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

"Yo, Quintero Perlaza, Roger Rodolfo declaro ser autor del presente trabajo de titulación: **Plan de gestión integral de residuos sólidos del área urbana y peri-urbana de la parroquia Atacames, cantón Atacames,** de la Titulación de Gestión Ambiental, siendo el Ing. José Miguel Guamán Caraguay, director del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica Particular de Loja, y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales. Además certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

Adicionalmente declaro conocer y aceptar la disposición del Art. 88 del Estatuto Orgánico de la Universidad Técnica Particular de Loja que en su parte pertinente textualmente dice: "Forman parte del patrimonio de la Universidad la propiedad intelectual de investigaciones, trabajos científicos o técnicos y tesis de grado o trabajos de titulación que se realicen con el apoyo financiero, académico o institucional (operativo) de la Universidad".

Fdo._____
Roger Rodolfo Quintero Perlaza
C.I. No. 0800549396

DEDICATORIA

Dedico esta tesis, con todo cariño y amor a las personas que coadyuvaron al logro de este objetivo:

- A mi MADRE por darme la vida y ser mi amiga incondicional.
- A mis HIJOS, motivo de mi existencia.
- A BICA, compañera de vida, por su amor, esfuerzo y motivación.
- A mis AMIGOS, que estuvieron en los momentos difíciles.
- A los PROFESORES que influyeron con sus conocimientos y experiencias en formarme como profesional.

Roger Rodolfo Quintero Perlaza

AGRADECIMIENTO

Al culminar la presente investigación, luego de analizar el posible aporte a la gestión ambiental del cantón Atacames; cabe evaluar y magnificar el aporte de las personas e instituciones que ayudaron al feliz término de este trabajo.

Mi agradecimiento a la Universidad Técnica Particular de Loja y a todos los profesores que durante mi carrera impartieron sus conocimientos y experiencias en mi formación profesional.

Debo agradecer de manera especial y sincera al Ing. José Miguel Guamán Caraguay por dirigir mi tesis, sus conocimientos, el apoyo y la confianza aportados, constituyen un aporte invaluable, en el desarrollo de este trabajo.

Al Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Atacames, en las personas del Alcalde, Lic. Byron Aparicio Chiriboga y Bicker Rivero Márquez, Director de Higiene (e) por las facilidades prestadas en la realización del trabajo de investigación.

A todos mi agradecimiento sincero e imperecedero.

Roger Rodolfo Quintero Perlaza

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CARÁTULA…… i

CERTIFICACIÓN DE APROBACIÓN……... ii

DECLARATORIA DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS…… iii

DEDICATORIA……. iv

AGRADECIMIENTO……. v

ÍNDICE DE CONTENIDOS……. vi

RESUMEN EJECUTIVO……... 1

ABSTRACT……. 2

INTRODUCCIÓN…….. 3

OBJETIVOS…….. 4

PROBLEMÁTICA…… 5

JUSTIFICACIÓN…… 9

CAPITULO1. MARCO TEÓRICO..... 11

1.1 MARCO LEGAL

1.1.1 Constitución de la República del Ecuador

1.1.2 Tratados Internacionales.

1.1.2.1 Agenda Local 21.

1.1.3 Leyes Orgánicas.

1.1.3.1 Ley de Gestión Ambiental.

1.1.3.2 Ley de Salud.

1*.1.3.3 Código Orgánico de Ordenamiento Territorial, Autonomía y Descentralización COOTAD.*

1.1.3.4 Código Orgánico Integral Penal.

1.1.3.5 Ley de Prevención y control de la Contaminación.

1.1.3.6 Ley de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua.

1.1.4 Normas y Reglamentos.

1.1.4.1 Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria.

1.1.5 Ordenanzas Municipales.

1.1.5.1 Ordenanza para la gestión integral de residuos sólidos en el cantón Atacames.

1.2 MARCO INSTITUCIONAL

1.3 MARCO CONCEPTUAL

1.3.1 Consideraciones básicas sobre residuos sólidos.

1.3.2 Gestión Integral de los residuos sólidos urbanos

CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA…… 29

2.1 METODOLOGÍA DE TRABAJO

2.1.1 Contexto general del área de estudio.
2.1.2 Tipo de Estudio.
2.1.3 Universo y muestra.
2.1.3.1 Determinación de muestras.
2.1.3.2 Nivel de confianza.
2.1.3.3 Fórmula para el cálculo de la muestra.
2.1.3.4 Zonificación.
2.1.3.5 Preparación de Material para la caracterización.
2.1.3.6 Selección y capacitación a familias identificadas en la muestra.
2.1.4 Técnicas de Recopilación de Información.
2.1.4.1 Método del Cuarteo.
2.1.4.2. Encuesta.
2.1.4.3. Observación Directa.
2.1.5. Etapas o fases del estudio.
2.1.5.1 Fase 1: Caracterización de los Residuos Sólidos.
2.1.5.2 Fase 2: Evaluación del Manejo Actual de los Residuos Sólidos.
2.1.5.3 Fase 3: Elaboración del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos.
CAPÍTULO 3. RESULTADOS…….. 44
CAPÍTULO 4. DISCUSIÓN…… 103
CONCLUSIONES……. 107
RECOMENDACIONES…… 109
BIBLIOGRAFÍA…… 111
ANEXOS……... 114

Índice de cuadros, tablas o figuras

CUADROS	PÁGINAS
Cuadro 1: Información Básica de los residuos sólidos y su aplicación práctica.	21
Cuadro 2: Descripción fórmula determinación tamaño de muestra.	33
Cuadro 3: Tamaño de muestra.	34
Cuadro 4: Variables de estudio.	35
Cuadro 5: Variables, indicadores y técnicas de estudio.	39
Cuadro 6: Diagnóstico del manejo actual de los residuos sólidos.	49
Cuadro 7: Plan de acción	61
Cuadro 8: Programa de fortalecimiento institucional.	65
Cuadro 9: Programa de educación ambiental.	72
Cuadro 10: Programa de separación en origen.	78
Cuadro 11: Programa de recolección diferenciada.	81
Cuadro 12: Programa de infraestructura y equipamiento.	83
Cuadro 13: Programa de transporte de residuos.	91
Cuadro 14: Programa de tratamiento, reciclado y disposición final.	104

TABLAS	PÁGINAS
Tabla 1: Coordenadas área de estudio.	30
Tabla 2: Variabilidad.	32
Tabla 3: Clasificación, composición física, densidad y producción percápita	42
Tabla 4: Composición física de los residuos sólidos.	46
Tabla 5: Análisis de los residuos generados.	47
Tabla 6: Proyección de la producción de residuos.	47

FIGURAS	PÁGINAS
Figura 1: Árbol de problemas.	7
Figura 2: Árbol de objetivos.	8
Figura 3: Área de estudio.	30
Figura 4: Fórmula para calcular la muestra.	33
Figura 5: Plano área de estudio.	35
Figura 6: Método del cuarteo.	38
Figura 7: Composición de los residuos (Kg).	46
Figura 8: Composición de los residuos (%).	46
Figura 9: Proyección de la producción de residuos.	59

FOTOGRAFÍAS	PÁGINAS
Figura 1 y 2: Entrega de fundas.	37
Figura 3: Pesaje de muestras domiciliarias (PPC).	38
Figura 4: Distribución de fundas con residuos, inicio cuarteo	39
Figura 5 y 6: Aplicación método de cuarteo	39-40
Figura 7 y 8: Cálculo de peso, densidad y volumen de residuos.	40-41
Figura 9, 10, 11 y 12: Materiales, equipos, herramientas para cuarteo.	41
Figura 13: Clasificación de residuos.	42

RESUMEN EJECUTIVO

El Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS), se formuló con el objetivo de ejecutar un proceso administrativo y técnico-operacional que facilite la reducción en origen, la separación en la fuente, la recolección diferenciada, el tratamiento y la disposición final de los residuos sólidos; contribuyendo al mejoramiento de las condiciones higiénico-sanitarias y a la protección y conservación del medio ambiente del área urbana y peri-urbana de la parroquia Atacames. El área de estudio corresponde a las 5.089 viviendas que integran los 24 barrios de la zona urbana y periurbana de la parroquia Atacames, siendo 94 el tamaño de la muestra.

Se realizó la Caracterización de los residuos sólidos, la Evaluación del Manejo actual de los residuos sólidos y la Elaboración del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos.

Como resultados del estudio se tiene: Producción per cápita (PPC) 0,63 Kg/hab./día; composición de los residuos: orgánicos 57,3%; plásticos 20,9%; papel-cartón 12,3%; vidrio 3,8%, metales 3%, otros 2,7%. La densidad (residuos sueltos) fue de 111 Kg/m^3.

El Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos, está integrado por los programas de fortalecimiento institucional, de educación ambiental, de separación en origen, de recolección diferenciada, de infraestructura y equipamiento, de transporte y de tratamiento, reciclado y disposición final.

PALABRAS CLAVES: Gestión integral, residuos sólidos, caracterización, Producción percápita, composición, densidad.

ABSTRACT

The Plan of Integrated Solid Waste Management (ISWM) was formulated with the aim of implementing an administrative and technical-operational process to facilitate source reduction, separation at source, separate collection, treatment and disposal of solid waste; contributing to the improvement of sanitary conditions and the protection and conservation of the environment in urban areas and peri-urban parish of Atacames. The study area corresponds to the 5,089 homes that make up the 24 districts of the urban and peri-urban area of Atacames parish, being 94 the sample size.

Characterization of solid waste was conducted, the evaluation of the current management of solid waste and Integral Development Plan Solid Waste Management.

As study results we have: Production per capita (PPC) 0.63 kg / person / day. Waste composition: 57.3% organic; Plastics 20.9%; paper and cardboard 12.3%; 3.8% glass, metal 3%, other 2.7%. The density (loose debris) was 111 kg / m3.

The Comprehensive Plan of Solid Waste Management is composed of institutional strengthening programs, environmental education, separation at source, separate collection, infrastructure and equipment, transport and treatment, recycling and final disposition.

KEYWORDS: Integral management, solid waste, characterization, per capita production, composition, density

INTRODUCCIÓN

La gestión de residuos sólidos urbanos se ha convertido en uno de los problemas ambientales más graves y difíciles de resolver en los hábitos de cualquier concentración urbana.

El aumento en la generación de residuos sólidos asociado al crecimiento poblacional y la globalización que genera cultura consumista; obliga buscar y aplicar tecnologías y/o modelos de gestión apropiados para el manejo integral de residuos sólidos que permitan un control racional de los impactos producidos por los residuos, sin que se ponga en riesgo el medio ambiente y la salud pública.

El Código Orgánico de Ordenamiento Territorial, Autonomía y Descentralización COOTAD, en su Art. 55 literal d) señala que es competencia exclusiva de los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales "Prestar el servicio público de manejo de residuos sólidos". Dentro de estas competencias las municipalidades podrán contratar, conceder y coordinar con otras entidades, cualquiera de las actividades del servicio. Para esto, los cabildos expiden mediante ordenanzas las normas reglamentarias que requieran para potenciar la gestión integral de los residuos sólidos.

El Plan Nacional de Gestión de Residuos Sólidos en el Ecuador (marzo-abril 2014), señala que en nuestro país existe una población aproximada de 15'520.973 habitantes que tienen en promedio una Producción Per Cápita (PPC) de 0,73 kg/hab./día y generan 4'139.512 Tm/año.

Si bien, hoy es el municipio quien aparece como responsable directo del tema, enfrentarlo requiere una perspectiva más amplia. Esta problemática debe ser abordada integralmente, incorporando las dimensiones anteriormente señaladas, a través del diseño de una política sobre el tema. La gestión integral de residuos es una tarea que sólo puede ser exitosa si involucra a toda la sociedad.

Prácticamente toda la actividad humana genera residuos o contribuye a que otros lo hagan. Por lo tanto, una política de manejo de Residuos Sólidos Urbanos debe abarcar los distintos aspectos de la vida social que contribuyen en forma significativa en la generación, recolección, transporte y disposición final de residuos, así como a las actividades directamente destinadas a minimizar la generación de residuos y su impacto ambiental.

Los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) son generados en el hogar, comercios, instituciones educativas, etc. Las personas adquieren un conjunto de productos, hace uso de ellos y descarta una fracción, de tal modo que inciden en la gestión integral de residuos. Conocer qué productos y en qué cantidad son consumidos, qué fracción de ellos se transforma en RSU, la forma en que ellos son descartados, y el esfuerzo que se realice por clasificarlos para permitir su reciclaje son aspectos del comportamiento social que son modificables. Por lo tanto, se hace indispensable, para el éxito de la política, suministrar información relevante sobre los productos y sus características, para orientar el consumo, así como proveer los estímulos, incentivos y desalentar ciertas prácticas, todo ello destinado a minimizar la generación de residuos e inducir la segregación en el origen.

El acelerado crecimiento de la población y concentración en áreas urbanas, el aumento de la actividad turística y el incremento en los patrones de consumo contribuyen al serio problema de la generación de los residuos sólidos en el Cantón Atacames, cuyo manejo incorrecto incide directamente en la degradación ambiental y en el deterioro de la salud pública.

El gobierno municipal debe intervenir en la concreción de algunas medidas que ayuden a minimizar el impacto ambiental negativo generado por la mala gestión de los residuos sólidos, tales como establecer un sistema de gestión de residuos peligrosos o fomentar la participación del ciudadano en el compromiso con los programas del plan de manejo, que redundarán en la protección del medio ambiente.

OBJETIVOS

General

Diseñar un PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS, que permita ejecutar un proceso administrativo y técnico-operacional que facilite la reducción en origen, la separación en la fuente, la recolección diferenciada, el tratamiento y la disposición final de los residuos sólidos; contribuyendo al mejoramiento de las condiciones higiénico-sanitarias y a la protección y conservación del medio ambiente del área urbana y peri-urbana de la parroquia Atacames.

Objetivos específicos:

- Evaluar la situación actual del manejo de los residuos sólidos provenientes de la zona urbana y peri-urbana de la parroquia Atacames.

- Clasificar y caracterizar los Residuos Sólidos urbanos de los 24 barrios que integran el área urbana y peri-urbana de la parroquia Atacames (cabecera cantonal).

- Proponer una estructura para la gestión de los residuos sólidos, que incluya la disposición final y la implementación de procesos de tratamiento que faciliten la reducción, reciclaje y re-uso de los Residuos sólidos.

- Diseñar una propuesta de fortalecimiento de la unidad administrativa y técnico-operacional, encargada del manejo de los residuos sólidos municipales.

- Contribuir al mejoramiento de las condiciones higiénico-sanitarias y a la protección y conservación del medio ambiente en el área urbana y peri- urbana de la parroquia Atacames.

PROBLEMÁTICA

En Atacames el sector de residuos sólidos posee debilidad institucional, centralismo y operatividad deficiente, falta de planificación, carencias de sistemas de información, legislación inadecuada e ineficaz control de la aplicación de la legislación vigente, baja calificación de los recursos humanos, inexistencia de modelos de gestión y de políticas públicas para el sector. El incorrecto manejo de los residuos tóxicos y peligrosos, la baja cobertura de recolección en parroquias y la escasa atención a los asentamientos urbanos - marginales agravan el problema cantonal que produce en épocas normales, 30 ton/día de residuos municipales y en temporadas turísticas altas, 90 ton/día, esto sumaría aproximadamente 13.000 toneladas métricas al año. Actualmente, 4.639 personas en la zona urbana y 10.425 personas en la zona rural del cantón no reciben cobertura del servicio de gestión de residuos sólidos. Además, debemos recalcar que el servicio de manejo de residuos sólidos alcanza el 80% de la zona urbana y al 60% del área rural, comprende barrido (área urbana) y recolección quedando demostrada, de esta forma, que existe una marcada debilidad en la gestión integral de los residuos sólidos.

Considerando que para el año 2020 habrá en Atacames alrededor de 69.361 habitantes

(PDOT 2012-2022), de los cuales aproximadamente el 70% de la población será urbana, y que las proyecciones revelan una tendencia que por un lado incrementará la demanda de servicios en las cabeceras parroquiales, incluidas las áreas marginales periurbanas requiriéndose asistencia técnica, financiera y gerencial, lo que constituirá un gran reto para el gobierno municipal y el gobierno central.

Una de las consecuencias del aumento en la generación de residuos sólidos, es el incremento de problemas ambientales y de salud derivados del manejo inadecuado de los residuos: alteración del paisaje, contaminación de aguas superficiales y subterráneas, contaminación de los suelos, generación de microorganismos nocivos que producen infecciones respiratorias e irritaciones nasales y de los ojos, malos olores, etc.

El 08 marzo 2008, Atacames cerró el basurero a cielo abierto y desde 23 de mayo de 2008 empezó a funcionar el relleno sanitario, el que presenta los problemas típicos de los rellenos por estar sujeto a factores biológicos y físicos del ambiente; sufrirán cambios con el tiempo consecuencia de la operación de tales factores en los residuos depositados. Estos cambios presentan problemas como:

- Generación de lixiviado y contaminación de las aguas freáticas; producción de metano; descomposición incompleta; asentamientos.

- La falta de equipamiento y la forma empírica como se viene gestionando los residuos sólidos en Atacames, está generando serios problemas de contaminación del suelo.

El presente estudio considera como universo la población que habita los 24 barrios de la cabecera cantonal de Atacames. De este universo se determinará el tamaño de la muestra y los resultados que arroje la investigación servirán para inferir al resto de la población cantonal.

Partiendo de la premisa, que el “principal problema es la **gestión** de estos residuos de manera racional, con el fin de eliminarlos del medio que los rodea”, planteo la siguiente interrogante:

¿De qué forma la propuesta de gestión ambiental va a establecer y describir las líneas de acción para el adecuado manejo, disposición final y aprovechamiento de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) en la parroquia Atacames, cantón Atacames, provincia de Esmeraldas?

ÁRBOL DE PROBLEMAS

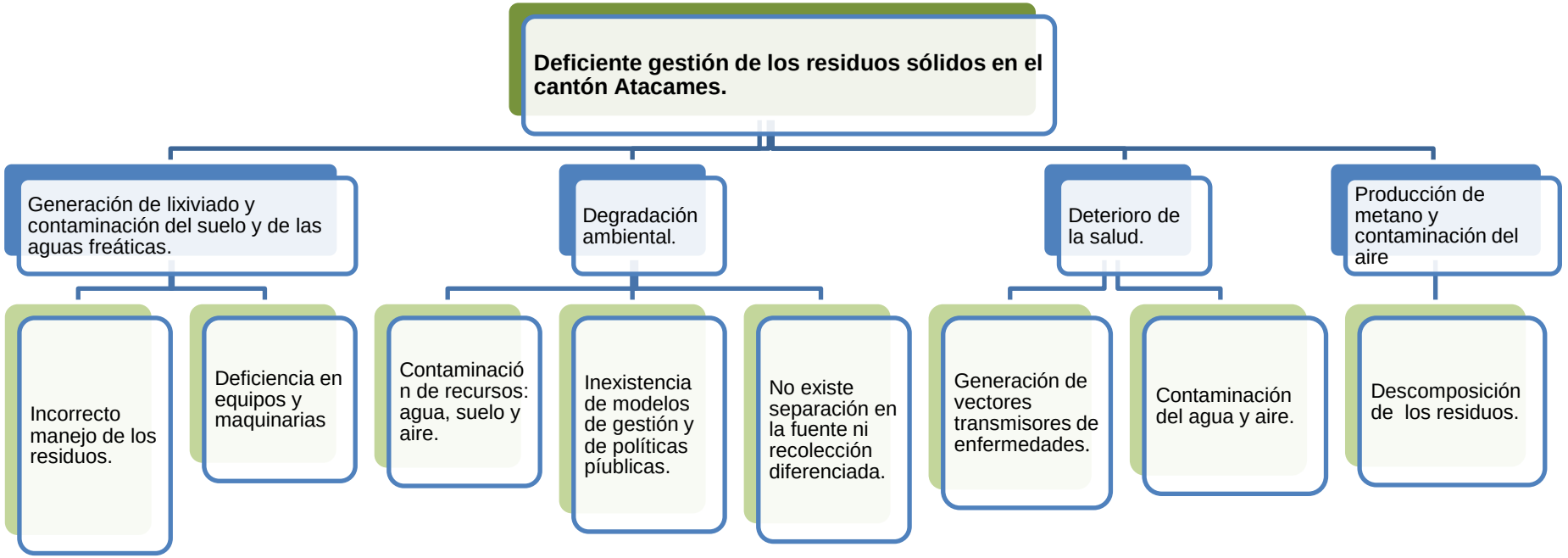


Figura 1: Árbol de problemas

ÁRBOL DE OBJETIVOS

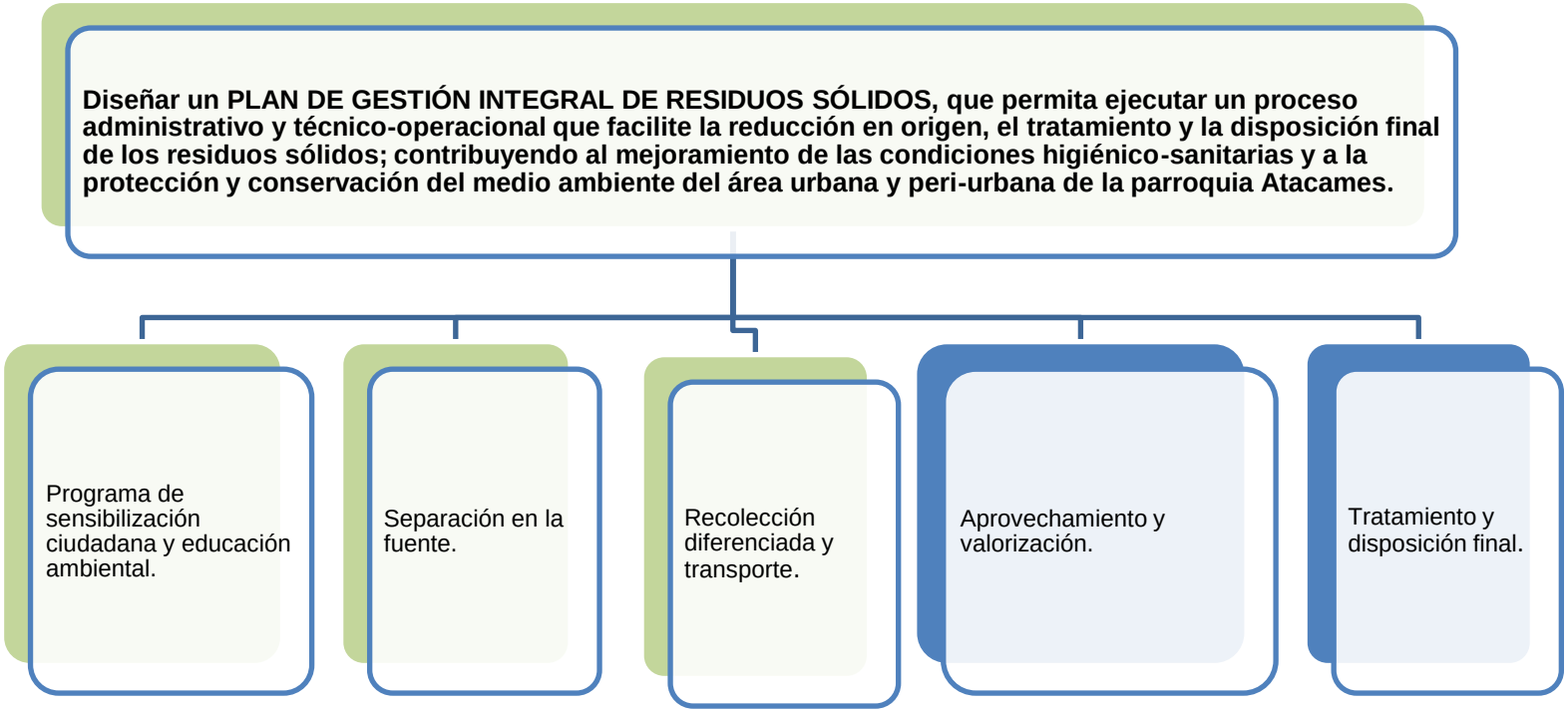


Fig. 2. Árbol de objetivos

JUSTIFICACIÓN

Dentro de la problemática ambiental, el uso irracional de los recursos naturales y la generación de residuos sólidos representan elementos de gran importancia. Por otro lado, es conocido que los sistemas de disposición de residuos sólidos urbanos no controlados son foco de contaminación y enfermedades (Jaramillo, 1999). A nivel mundial, se trabaja en la búsqueda de soluciones para lograr un manejo de residuos sólidos con un bajo impacto ambiental. Se deberán incluir dentro de este esquema, variables económicas, sociales y ambientales (Canesa, 1997). Dentro de este contexto surge la visión del llamado manejo integral de los residuos sólidos provenientes de actividades citadinas conocidos como residuos sólidos urbanos (RSU). El manejo integral de este tipo de residuos deberá incluir aspectos relativos a sus tasas de generación, manipulación, recolección, transporte, transformación y disposición final. El programa de manejo deberá comprender las mejores soluciones técnicas, a un costo rentable y gozar de una aceptación social (Corbitt, 1989).

La solución a estos problemas se presentan de varias formas, entre ellas: Concienciar a por lo menos el 80% de la población, Capacitar en manejo integral de residuos sólidos (incluidos peligrosos y hospitalarios) al personal que labora en la sección de Residuos Sólidos, Elaborar planes de manejo de residuos sólidos en sitios de abundante generación (mercados, centros educativos, condominios, etc.), Reducción del volumen de los residuos, Implementar un sistema de clasificación, selección, transporte y tratamiento de los residuos sólidos, **Reciclaje,** y Utilizar los residuos orgánicos en la elaboración de abono orgánico (compostaje).

Con buenas prácticas de manejo de los residuos sólidos, se pueden derivar beneficios ambientales y optimización económica para cualquier zona o ciudad, éstas buenas prácticas se definen en un Plan Integral de manejo de los Residuos Sólidos Urbanos, que es un instrumento de gestión que se obtiene como resultado de un proceso de planificación estratégica y participativa, estableciendo objetivos y metas de largo plazo y desarrollando planes de acción de corto y mediano plazo, con la finalidad de establecer un sistema sostenible de gestión de residuos sólidos (Díaz, 2007).

Según, Tchobanoglous *et al.* (1994) “Es de gran importancia que en cualquier localidad exista una gestión integral de los residuos, definiendo ésta como la selección y aplicación de técnicas, tecnologías y programas idóneos para lograr metas y objetivos específicos de gestión de residuos. Para lograr este propósito, es

necesario conocer toda la información respecto a los residuos sólidos: fuentes generadoras, las tasas de generación, su caracterización y densidad; además de las condiciones de operación de los servicios de recolección de los residuos y la infraestructura existente de esta forma, se podrán identificar las mejores alternativas para el manejo y disposición final de los residuos".

El presente trabajo pretende contribuir a mejorar la gestión integral de los residuos sólidos en la parroquia Atacames, lo que traerá beneficios sociales, ayudará en el mejoramiento de las condiciones higiénico-sanitarias de la comunidad y a la preservación y uso racional de los recursos naturales.

CAPÍTULO 1
MARCO TEÓRICO

1.1 MARCO LEGAL

Según el Art. 425 de la Constitución de la República del Ecuador "El orden jerárquico de aplicación de las normas es: Constitución de la República; Tratados y Convenios Internacionales; Leyes Orgánicas; Leyes Ordinarias; Normas Regionales y Ordenanzas Distritales; Decretos y Reglamentos; Ordenanzas, Acuerdos y Resoluciones; y los demás actos y decisiones de los poderes públicos".

1.1.1 Constitución de la República del Ecuador

La Constitución del Ecuador, aprobada en 2008, presenta innovaciones en materia ambiental. Siguiendo la perspectiva de los derechos ciudadanos, se incluyen temas como la calidad del ambiente, pero se avanza más allá y se reconocen por primera vez los derechos de la naturaleza. Estos derechos se articulan con un cambio de perspectiva sobre el desarrollo para orientarlo hacia el "buen vivir". En este sentido, los nuevos contenidos ambientales generan "un mandato ecológico" que obliga al Estado a velar por el medio ambiente; cabe señalar que la Constitución indica fines, objetivos, y capacidades, tanto para el Estado como para los ciudadanos en la temática ambiental. En este contexto, los artículos relacionados con el tema de estudio son los siguientes: 3 - 10 - 14 - 15 - 32 - 71 - 72 - 275 - 276 - 278 - 395 - 396 - 397 - 399 - 400 - 403 - 404 - 406 - 409 - 411 - 413 y 415.

Los artículos referidos en este marco legal se relacionan con: los principios fundamentales de la Constitución, los derechos del buen vivir en relación a un ambiente sano y al tema de salud, los derechos de la naturaleza, los principios generales del régimen de desarrollo relacionados con la biodiversidad, recursos naturales, naturaleza, ambiente, patrimonio natural, ecosistemas, suelo, agua, biosfera, ecología urbana y energías alternativas.

1.1.2 TRATADOS INTERNACIONALES

1.1.2.1 Agenda Local 21

Es un programa de las Naciones Unidas (ONU) diseñado para promover el desarrollo sostenible. Es un plan detallado de acciones que deben ser acometidas a nivel mundial, nacional y local por entidades de la ONU, los gobiernos de sus estados miembros y por grupos principales particulares en todas las áreas en las que ocurren impactos humanos sobre el medio ambiente. Los temas fundamentales de la Agenda 21 están tratados en 40 capítulos organizados en un preámbulo y cuatro secciones. El tema de residuos sólidos se trata en la Sección II Conservación y gestión de los recursos para el desarrollo, en 3 capítulos:

- Capítulo 20 Gestión ecológicamente racional de los residuos peligrosos, incluida la prevención del tráfico internacional ilícito de residuos peligrosos.
- Capítulo 21 Gestión ecológicamente racional de los residuos sólidos y cuestiones relacionadas con las aguas cloacales.
- Capítulo 22 Gestión inocua y ecológicamente racional de los residuos radiactivos;

1.1.3 LEYES ORGÁNICAS

1.1.3.1 Ley de Gestión Ambiental

Establece los principios y directrices de política ambiental; determina las obligaciones, responsabilidades, niveles de participación de los sectores público y privado en la gestión ambiental y señala los límites permisibles, controles y sanciones en esta materia. Cabe recalcar, que la gestión ambiental se sujeta a los principios de solidaridad, corresponsabilidad, cooperación, coordinación, reciclaje y reutilización de residuos, utilización de tecnologías alternativas ambientalmente sustentables y respecto a las culturas y prácticas tradicionales.

Los artículos pertinentes relacionados con el proyecto son: 18 – 33 – 34 – 39 - 41 y 43; el contenido de estos artículos tiene que ver con: los instrumentos de gestión ambiental, la información y vigilancia ambiental y la protección de los derechos ambientales.

1.1.3.2 Ley de Salud

Tiene como finalidad regular las acciones que permitan efectivizar el derecho universal a la salud, consagrado en la Constitución Política de la República y otras leyes. Se rige por los principios de equidad, solidaridad, irrenunciabilidad, pluralidad, etc.; los artículos de esta ley relacionados con el tema de estudio son: 7 – 95 – 97 – 98 – 100 - 103 y 242; cabe señalar, que estos numerales se relacionan con: los derechos y deberes de las personas y del Estado en relación con la salud, seguridad ambiental,

los residuos comunes, infecciosos, especiales y con las infracciones por incumplimiento del marco legal.

1.1.3.3 Código Orgánico de Ordenamiento Territorial, Autonomía y Descentralización COOTAD.

Este Código establece la organización político-administrativa del Estado ecuatoriano en el territorio; el régimen de los diferentes niveles de gobiernos autónomos descentralizados y los regímenes especiales, con el fin de garantizar su autonomía política, administrativa y financiera. Además, desarrolla un modelo de descentralización obligatoria y progresiva a través del sistema nacional de competencias, la institucionalidad responsable de su administración, las fuentes de financiamiento y la definición de políticas y mecanismos para compensar los desequilibrios en el desarrollo territorial.

El objetivo del COOTAD pertinente para el presente estudio, es c) El fortalecimiento del rol del Estado mediante la consolidación de cada uno de sus niveles de gobierno, en la administración de sus circunscripciones territoriales, con el fin de impulsar el desarrollo nacional y garantizar el pleno ejercicio de los derechos sin discriminación alguna, así como la prestación adecuada de los servicios públicos.

El COOTAD se rige por los siguientes principios: Unidad, Solidaridad, Coordinación y corresponsabilidad, Subsidiariedad, Complementariedad, Equidad interterritorial, Participación ciudadana y Sustentabilidad del desarrollo. El Art. 55. Competencias exclusivas del gobierno autónomo descentralizado municipal.- Los gobiernos autónomos descentralizados municipales tendrán las siguientes competencias exclusivas sin perjuicio de otras que determine la ley: literal 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.

1.1.3.4 Código Orgánico Integral Penal

En el capítulo Cuarto, artículos 245 al 267, el COIP tipifica los Delitos contra el ambiente y naturaleza o pacha mama**.** Por su pertinencia, son de mayor interés para el presente trabajo, la Sección Segunda, Delitos contra los Recursos Naturales: Artículos

251, 252 y 253 que hacen referencia a los delitos a los recursos agua, suelo y aire. Además, la Sección Tercera, Delitos contra la Gestión Ambiental: Artículo 254, Gestión prohibida de productos, residuos, residuos o sustancias peligrosas.

1.1.3.5 Ley de Prevención y control de la Contaminación

Establece prohibiciones de descargas contaminantes en el medio ambiente, define las pautas de prevención y control de la contaminación en agua, aire y suelo en pro del bienestar individual y colectivo. Los artículos relacionados con el proyecto de estudio se encuentran en el capítulo VII, relacionado con la prevención y control de la contaminación de suelos, en esta sección se prohíben las descargas de sustancias contaminantes que estén fuera de las normas técnicas y que afecten a la calidad del suelo, la salud humana, la biodiversidad y otros bienes, estos artículos se caracterizan también por otorgar al Ministerio de Salud, en coordinación con los Gobiernos Municipales la planificación, regulación, supervisión de los sistemas de recolección, transporte y disposición final de basuras en el medio urbano y rural. Los artículos relacionados con el proyecto de estudio son: 20, 21, 22, 23, 24 y 25.

1.1.3.6 Ley de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua.

El objeto de la presente Ley es garantizar el derecho humano al agua así como regular y controlar la autorización, gestión, preservación, conservación, restauración, de los recursos hídricos, uso y aprovechamiento del agua, la gestión integral y su recuperación, en sus distintas fases, formas y estados físicos, a fin de garantizar el sumak kawsay o buen vivir y los derechos de la naturaleza establecidos en la Constitución. En el artículo 151 se determinan las infracciones administrativas en materia de recursos hídricos.

1.1.4 Normas y Reglamentos

1.1.4.1 Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria

El Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria está constituido por nueve libros, de los cuales, el libro VI: De la Calidad Ambiental, está relacionado con la temática del presente proyecto en el CAPÍTULO VI GESTIÓN INTEGRAL DE

RESIDUOS SOLIDOS NO PELIGROSOS, Y DESECHOS PELIGROSOS Y/O ESPECIALES: Art. 47 hasta el 147.

1.1.5 ORDENANZAS MUNICIPALES

1.1.5.1 Ordenanza para la gestión integral de residuos sólidos en el cantón Atacames.

La ordenanza establece la tasa con la que la Municipalidad de Atacames, retribuirá el costo por loe servicios de recolección de basura.

1.2 MARCO INSTITUCIONAL

La institución responsable de brindar el servicio de gestión de residuos sólidos (barrido, recolección, transporte y disposición final), a los 24 barrios de la ciudad de Atacames (cabecera cantonal), es el Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Atacames a través de la Dirección de Higiene Municipal.

La gestión de los residuos sólidos se acciona en los siguientes ejes:

a) Barrido de calles,
b) Limpieza de parques, mercados, ferias y otros espacios públicos,
c) Recolección de residuos sólidos domésticos, comerciales y turísticos asimilables a domésticos (municipales),
d) Transporte de los residuos sólidos recolectados, hasta el Relleno Sanitario El Tigre,
e) Disposición final en el Relleno Sanitario.

1.3 MARCO CONCEPTUAL

1.3.1 Consideraciones básicas sobre residuos sólidos.

Bustos (2013), define al residuo como **"**aquella materia que no tiene ningún valor económico, o cualquier material que su propietario destina al abandono".

Un subproducto es aquel material generado sin desearlo, como consecuencia de las actividades encaminadas a obtener un determinado producto.

Bustos (2013), señala que el concepto de residuo sólido es impreciso, ya que puede englobar a más de residuos de los que en un principio son físicamente sólidos; gran parte de los contaminantes líquidos y gaseosos, son en realidad suspensiones de sólidos en esos medios.

Para Bustos (2013), las clasificaciones de residuos, incluso en los países que disponen de estadísticas fiables, son necesariamente confusas, dado que suelen mezclar inevitablemente dos criterios de clasificación:

1. **La naturaleza de su origen,** que permite separarlos en varias clases principales: residuos municipales (o urbanos), agrícolas y forestales, ganaderos, industriales, etc.

2. **El lugar de producción:** urbanos (incluyen parte de los industriales), de clínicas y hospitales, procedente de la limpieza diaria**,** residuos de fábricas industriales, mineras, metalúrgicas, agrícolas, ganaderas, forestales, etc.

Según estos criterios, se puede diferenciar la siguiente clasificación:

- Los **Residuos Municipales o Urbanos,** procedentes de los hogares y comercios localizados en las ciudades. Son de tipo fundamentalmente orgánico.

- Los **Residuos Industriales,** procedentes de procesos de fabricación industrial (tanto de instalaciones situadas en el casco urbano, como en zonas específicas). Son fundamentalmente de tipo químico (mineral y orgánico).

- Los **Residuos Mineros,** procedentes de las escombreras de minas e instalaciones mineralúrgicas y metalúrgicas. Son fundamentalmente residuos de tipo químico (mineral).

- Los **Residuos Agrícolas y Ganaderos,** procedentes de las actividades agropecuarias y ganaderas. Son fundamentalmente de tipo orgánico, con sustancias que pueden actuar directamente contra los organismos.

- Los **Residuos Especiales,** que incluyen sustancias y materiales procedentes de prácticamente cualquier origen, que pueden originar contaminaciones químicas (por metales) y biológicas, o bien son restos muy voluminosos. Se incluyen:

- Las tierras y escombreras
- Las escorias y cenizas
- Los muebles, enseres y otros objetos inútiles
- Los vehículos abandonados
- Los animales muertos
- Los residuos clínicos
- Los restos de conservas caducadas y de alimentos en mal estado.

Completando esta clasificación, se suelen considerar también:

- Las características tóxicas del residuo, que permiten diferenciar tres grupos:

  - Los Residuos Peligrosos, que contienen sustancias tóxicas y/o peligrosas.

  - Los Residuos Inertes**,** que no producen daños al ambiente (salvo al paisaje).

  - Los Residuos No Peligrosos, que comprende todos aquellos que no están contemplados en ninguno de los apartados anteriores.

- El tipo de materiales de que están constituidos; plásticos, papel, madera, metal, cristal, etc.

La *Generación* de residuos sólidos es la cantidad de residuos originados por una determinada fuente en un intervalo de tiempo determinado; los principales factores que influyen en ella, son la localización geográfica, la estación del año, la frecuencia de recolección, el alcance de las operaciones de recuperación y reciclaje, la legislación y las características y actitudes de la población (Lacayo, 2008).

Lacayo (2008) también afirma que la generación o producción de residuos sólidos se suele expresar en función de la *Producción Total para un país o ciudad* o la *Producción Per-cápita (PPC)*. La razón para medir las tasas de producción es la de obtener datos que se puedan usar para determinar la cantidad total de residuos a ser manejados.

Las medidas de las cantidades de residuos sólidos producidas se expresan en términos de peso y volumen. Generalmente se utiliza el peso como única base exacta

para registros, debido a que se pueden medir directamente tonelajes, independiente del grado de compactación (Lacayo, 2008).

Además de la generación, también es importante estudiar la *Composición Física* de los residuos sólidos para describir los componentes individuales que constituyen el flujo de residuos y su distribución relativa, usualmente basados en porcentajes de peso (Lacayo, 2008).
Entre los factores que condicionan la composición de los residuos urbanos, los más importantes son los siguientes:

- **Características de la población:**

  - **El tipo de población** (rural o urbana, residencial o de servicios, turística, etc.), que en algunos casos puede experimentar grandes variaciones cuantitativas y/o cualitativas (p.e., poblaciones turísticas).

  - **La cantidad total de la población y su densidad**: a mayor cantidad de gente, mayor volumen de residuos. Si la población está concentrada en una superficie pequeña, la recogida es más fácil y los problemas de contaminación están, en principio, más delimitados.

  - **El nivel de vida** (el poder adquisitivo), cuya influencia se manifiesta si se comparan los residuos urbanos de los países desarrollados (residuos diversificados, con cantidades elevadas de vidrio, metales, papel y cartón –productos elaborados-) con los de los subdesarrollados (poco diversificados, constituidos sobre todo por materia orgánica, cenizas y textiles –productos naturales o poco elaborados-).

  - Las migraciones, tanto diarias (desplazamientos al trabajo como semanales (desplazamientos de fin de semana), que pueden provocar incrementos temporales en las cantidades de residuos generados en unas zonas determinadas.

- **Condiciones ambientales:** el clima y la estacionalidad generan cambios debidos a los diferentes tipos de alimento que se consumen en verano e invierno, y a las

distintas necesidades derivadas de las temperaturas (calefacciones, ropa, tipo de actividad desarrollada, etc.).

La mayor parte de los residuos urbanos es materia orgánica (restos de comida), seguidos de los que constituyen parte de recipientes contenedores (papel y cartón, plásticos y vidrio). Si se consideran los volúmenes, los componentes mayoritarios son el papel y el cartón (que representan cerca del 40%) y los plásticos (aproximadamente el 30%), mientras que la materia orgánica representa sólo en torno al 10% del volumen total.

A pesar de que los distintos grupos de sustancias incluidas dentro del apartado "varios" significan, por separado, un porcentaje muy pequeño del total (tanto en peso como en volumen), son los que presentan los mayores problemas de toxicidad y peligrosidad para el ambiente (como, p.e., medicamentos, restos de tubos fluorescentes, electrodomésticos, pilas, restos de pintura y disolventes, detergentes, insecticidas de uso en el hogar, etc.). La composición de los residuos puede condicionar el destino final de los mismos (vertedero, incineradora, compostaje o reciclado).

Además del tipo de materiales que componen los residuos, interesan otras características, entre las que las más importantes son:

- **La densidad:** condiciona el volumen que se necesita en las instalaciones en donde los residuos se van a almacenar temporal o definitivamente, así como ***el grado de compactación*** que se puede conseguir.

- **El grado de humedad:** el agua que forma parte de los materiales de los residuos urbanos constituye el 25-60% en peso, dependiendo del clima y la estación del año. Una humedad elevada implica la producción de gran cantidad de lixiviados y obliga a que los cubos, vehículos de recogida y transporte, etc., sean impermeables. Además, es un problema para proceder a la compactación en los vertederos.

Es también importante porque de él depende el poder calorífico de los residuos (a más humedad, menor poder calorífico) y permite establecer el grado de fermentación que se puede alcanzar (máximo si el destino es el vertedero y mínimo en la

incineradora (ya que la completa mineralización originará compuestos no combustibles).

- El **poder calorífico,** definido como la cantidad de calor desprendida por la combustión de 1 Kg de basura bruta. Depende del calor de combustión y del rendimiento del horno.

- La **relación carbono/nitrógeno**, que permite establecer el grado de descomposición de la basura por los microorganismos presentes en ella. Una relación C/N en torno a 20-35 indica que la basura es fresca, mientras que valores de 10-25 significan que se ha producido la degradación parcial de la materia orgánica inicialmente contenida.

Cuadro 1. Información básica de los residuos sólidos y su aplicación práctica

Parámetro	Aplicación
Producción per cápita	Estimar la producción total de residuos domiciliarios en determinada zona.
Densidad	Calcular el tipo, volumen y frecuencia de vaciado de recipientes y contenedores; conocer la capacidad de los vehículos de recolección; estimar detalles del relleno sanitario.
Composición física	Conocer las posibilidades de reciclaje.

Fuente: Plan de manejo de desechos sólidos en la gestión ambiental empresarial
Elaboración: Roger Quintero Perlaza

- **Inertes:** no se descomponen biológica ni químicamente (por combustión, solo se fragmentan en materiales de menor tamaño. Se incluyen en este apartado los metales, el vidrio, los restos de reparaciones domiciliarias, las escorias y las cenizas.

- **Fermentables:** se descomponen por la actividad de los microorganismos, pueden arder, pero normalmente (debido a su contenido en agua) no mantienen la combustión. Se incluyen como materiales fermentados los restos de comida y excrementos.

- **Combustibles:** son materiales que arden con relativa facilidad, siendo éste su principal proceso de degradación. Son materiales químicamente orgánicos pero difícilmente degradables por los microorganismos: papel, cartón, plásticos, madera, gomas, cueros, restos textiles y otros.

1.3.2 Gestión Integral de los residuos sólidos urbanos.

En la Agenda 21 de la Conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CNUMAD-92) realizada en 1992 en Brasil, se estableció que el manejo de los residuos debe incluir la minimización en la producción, la separación, el reciclaje, la recolección, el tratamiento biológico, químico, físico o térmico y la disposición final adecuada. También se reiteró, que cada país y cada ciudad deberá establecer sus programas para lograr lo anterior, de acuerdo a sus condiciones locales y sus capacidades económicas y sociales, de conformidad con las metas a corto y mediano plazo.

La gestión integral de residuos sólidos (GIRS) puede ser definida como la selección y aplicación de técnicas, tecnologías y programas de gestión idóneos para lograr metas y objetivos específicos de gestión de residuos. (Tchobanoglous et al., 1998:16).

El manejo integral de residuos sólidos abarca a un conjunto articulado e interrelacionado de acciones normativas, operativas, financieras, de planeamiento, administrativas, sociales, educativas, de monitoreo, supervisión y evaluación para la administración de los residuos, desde su generación hasta su disposición final, a fin de obtener beneficios ambientales, la optimización económica de su administración y su aceptación social, respondiendo a las necesidades y circunstancias de cada localidad y región. (OPS, 2005)

Según Lacayo (2008), el Sistema de Manejo de los Residuos Sólidos se compone básicamente de los siguientes componentes:

- ***Generación*.** Cualquier persona o institución cuya acción cause la transformación de un material en un residuo. Una institución usualmente se vuelve generadora cuando sus actividades y procesos da como resultado un residuo o cuando no utiliza más un material.

- ***Separación.*** Es el proceso de agrupación de los residuos no seleccionados a través de medios manuales y/o mecánicos para transformar residuos heterogéneos en diferentes grupos relativamente homogéneos. Es recomendable hacer este proceso en la fuente de origen de los residuos y no en el vehículo de recolección o la estación de transferencia.

- ***Almacenamiento Temporal.*** Es la forma en que los residuos son acumulados durante un tiempo determinado antes de su recolección. Los recipientes utilizados para el almacenamiento temporal están en función del tipo de recolección a realizarse.

- ***Barrido de Calles.*** Existen dos formas de realizar el barrido de calles, de forma manual y mecánica. El barrido mecánico requiere de mano de obra calificada, buen estado físico de las calles y un servicio adecuado de mantenimiento. A diferencia del barrido manual, que es empleado en todo el país, a pesar de sus bajos rendimientos ya que sólo se limita a las principales calles.

- ***Recolección y Transporte.*** Es aquel medio que recoge el residuo y lo lleva a un sitio de transferencia, botadero a cielo abierto o disposición final.

- ***Tratamiento y Disposición Final.*** El tratamiento, incluye la selección y aplicación de tecnologías apropiadas para el control y tratamiento de los residuos o de sus constituyentes. Estos pueden ser: pre-tratamiento mecánico (trituración y compactación) tratamiento térmico (incineración, pirólisis y gasificación) tratamiento biológico (compostaje, lombricultura y digestión anaerobia o mecanización). Respecto a la disposición final, la alternativa comúnmente más utilizada es el relleno sanitario manual y/o mecanizado.

Con buenas prácticas de manejo de los residuos, se pueden derivar beneficios ambientales y optimización económica para cualquier zona o ciudad, éstas buenas prácticas se definen en un ***Plan Integral de Gestión de los Residuos Sólidos***, que es un instrumento de gestión que se obtiene como resultado de un proceso de planificación estratégica y participativa, estableciendo objetivos y metas de largo plazo y desarrollando planes de acción de corto y mediano plazo, con la finalidad de establecer un sistema sostenible de gestión de residuos sólidos (Díaz, 2007).

Según el mismo autor, la formulación y ejecución de dicho Plan facilita el desarrollo de un proceso de mejoramiento de la cobertura y calidad del sistema de gestión de residuos sólidos y ofrece, entre otros, los siguientes beneficios:

- Contribuye en la prevención de las enfermedades y en la mejora de la estética pública.

- Promueve y fomenta el aprovechamiento y valorización de los residuos sólidos.
- Mitiga los impactos ambientales negativos originados por el inadecuado manejo de residuos.
- Promueve la participación de la población e instituciones estatales y privadas en las iniciativas de mejoramiento del sistema de gestión de los residuos.
- Incrementa el nivel de educación ambiental en la población.
- Permite la instalación de estructuras gerenciales apropiadas para la gestión ambiental de los residuos.

La voluntad política de las autoridades municipales y de los habitantes es un requerimiento básico para implementar un Plan de Gestión de Residuos Sólidos. Ambos deben considerar el proyecto como suyo y comprender cuáles son sus beneficios. Asimismo, para una correcta implementación del Plan, las municipalidades deben contar con las siguientes herramientas (Díaz, 2007):

- ***Sistema administrativo.*** Sin una eficiente administración, el sistema no funcionará de la forma prevista. En algunos casos, será necesario reestructurar todo el sistema administrativo, elaborar manuales de funciones, perfiles del personal, entre otros. Además, la municipalidad puede optar por un sistema de administración propio, privado o mixto.

- ***Partidas presupuestarias.*** Se deberán modificar o crear dentro del presupuesto anual de la municipalidad partidas que incluyan los ingresos y los costos del sistema, de tal manera que el sistema disponga de fondos propios para cubrir sus necesidades.

- ***Sistema de cobro.*** Posiblemente se necesite modificar el sistema de cobro, tanto la forma de cobrar como el sistema contable, a fin de lograr la máxima cobertura de recaudación para que el sistema sea auto-sostenible.

En Ecuador la elaboración del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos está determinado por lo dispuesto en los artículos 80, 81 y 82 del Acuerdo Ministerial 028 del Ministerio del Ambiente de fecha 13 de febrero del 2015, que reforma el Libro VI del TULSMA; y, que textualmente dicen:

Art. 80 Del plan de gestión integral de residuos sólidos no peligrosos.- Los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales deberán elaborar y mantener actualizado un Plan para la gestión integral de los residuos sólidos no peligrosos en el ámbito local, enmarcado en lo que establece la normativa ambiental nacional emitida para la Gestión Integral de los residuos. El Plan deberá ser enviado a la Autoridad Ambiental Nacional, para su aprobación, control y seguimiento.

La aprobación del Plan para la gestión integral de los residuos sólidos no peligrosos en el ámbito local no exime la responsabilidad de regularización ambiental establecida en este Libro.

Art. 81 Contenido del plan para la gestión integral de los residuos sólidos no peligrosos.- El contenido del plan de gestión integral de los residuos sólidos no peligrosos será establecido por la Autoridad Ambiental Nacional, el cual contemplará plazos para su creación e implementación y deberá ser formulado considerando entre otros, los siguientes aspectos:

a) Diagnóstico y presentación de resultados de manejo de residuos sólidos no peligrosos.
b) Identificación de alternativas de manejo en el marco de la gestión integral de los residuos sólidos no peligrosos, con énfasis en programas de separación en la fuente, presentación y almacenamiento, tratamiento, recolección, transporte, aprovechamiento y disposición final.

c) Identificación y análisis de factibilidad de las mejores alternativas, para su incorporación como parte de los programas del Plan.

d) Descripción de los programas con los cuales se desarrollará el plan de gestión integral de los residuos sólidos no peligrosos, que debe incluir entre otros, las actividades de divulgación, concientización y capacitación, separación en la fuente, recolección, transporte, tratamiento, aprovechamiento, reciclaje y disposición final.

e) Determinación de objetivos, metas, cronograma de actividades, presupuestos y responsables institucionales para el desarrollo de los programas que hacen parte del Plan.

f) Plan de seguimiento y monitoreo.

Sin perjuicio de lo estipulado en esta sección, deberán cumplir además con lo establecido en normas técnicas pertinentes establecidas por la Autoridad Ambiental Nacional y el INEN o en su defecto normas técnicas aceptadas a nivel internacional aplicables en el país.

Art. 82 Ámbito.- El presente Capítulo regula las fases de gestión y los mecanismos de prevención y control de la contaminación por residuos peligrosos y/o especiales en el territorio nacional, al tenor de los procedimientos y normas técnicas previstos en la normativa aplicable y en los Convenios Internacionales relacionados con esta materia, suscritos y ratificados por el Estado ecuatoriano.

En este marco, el presente cuerpo normativo regula de forma diferenciada, las fases de la gestión integral y normas administrativas y técnicas correspondientes a cada uno de ellos.

Sin perjuicio de la tutela estatal sobre el ambiente, todos los ciudadanos y especialmente los promotores de la gestión de residuos peligrosos y/o especiales, tienen la responsabilidad de colaborar desde su respectivo ámbito de acción, con las medidas de seguridad y control de dichos materiales. Cuando los riesgos se gestionen bajo el principio de descentralización subsidiaria, implicará la responsabilidad directa de las instituciones dentro de su ámbito geográfico. Cuando sus capacidades para la gestión del riesgo sean insuficientes, las instancias de mayor ámbito territorial y mayor capacidad técnica y financiera brindarán el apoyo necesario con respecto a su autoridad en el territorio y sin relevarlos, de su responsabilidad.

Art. 83. Desechos peligrosos.- A efectos del presente Libro se considerarán como desechos peligrosos, los siguientes:

a) Los residuos sólidos, pastosos, líquidos o gaseosos resultantes de un proceso de producción, extracción, transformación, reciclaje, utilización o consumo y que contengan alguna sustancia que tenga características corrosivas, reactivas, tóxicas, inflamables, biológico-infecciosas y/o radioactivas, que representen un riesgo para la salud humana y el ambiente de acuerdo a las disposiciones legales aplicables; y,

b) Aquellos que se encuentran determinados en los listados nacionales de residuos peligrosos, a menos que no tengan ninguna de las características descritas en el numeral anterior. Estos listados serán establecidos y actualizados mediante acuerdos ministeriales, Para determinar si un desecho debe o no ser considerado como peligroso, la caracterización del mismo deberá realizarse conforme las normas técnicas establecidas por la Autoridad Ambiental Nacional y/o la Autoridad Nacional de Normalización o en su defecto por normas técnicas aceptadas a nivel internacional, acogidas de forma expresa por la Autoridad Ambiental Nacional.

La gestión de los residuos peligrosos con contenidos de material radioactivo, sea de origen natural o artificial, serán regulados y controlados por la normativa específica emitida por la Autoridad Nacional de Electricidad y Energía Renovable, a través de la Subsecretaría de Control, Investigación y Aplicaciones Nucleares o aquella que la reemplace, lo cual no exime al generador de proveer la información sobre la gestión ambientalmente adecuada de estos desechos a la Autoridad Ambiental Nacional, ni de la necesidad de contar con la autorización administrativa ambiental correspondiente en virtud del proceso de categorización establecido en este Libro.

Art. 84. Residuos especiales.- A efectos del presente Libro se considerarán como residuos especiales los siguientes:

a) Aquellos residuos que sin ser peligrosos, por su naturaleza, pueden impactar al ambiente o a la salud, debido al volumen de generación y/o difícil degradación y, para los cuales se debe implementar un sistema de recuperación, reutilización y/o reciclaje con el fin de reducir la cantidad de desechos generados, evitar su inadecuado manejo y disposición, así como la sobresaturación de los rellenos sanitarios municipales;

b) Aquellos cuyo contenido de sustancias tengan características corrosivas, reactivas, tóxicas, inflamables, biológico-infecciosas y/o radioactivas, no superen los límites de concentración establecidos en la normativa ambiental nacional o en su defecto la normativa internacional aplicable.

c) Aquellos que se encuentran determinados en el listado nacional de desechos especiales. Estos listados serán establecidos y actualizados mediante acuerdos ministeriales.

Para determinar si un residuo debe o no ser considerado como especial, la caracterización del mismo deberá realizarse conforme las normas técnicas establecidas por la Autoridad Ambiental Nacional y/o la Autoridad Nacional de Normalización o en su defecto, por normas técnicas aceptadas a nivel internacional.

Para la caracterización de los residuos sólidos, se utiliza el ***Método del Cuarteo***, que es un método desarrollado por instituciones científicas de prestigio internacional, el cual tiene un alto nivel de confiabilidad, validez y objetividad en cuanto a la calidad de la información que se llega a obtener. Su utilización como método de estudio a nivel académico e investigativo es altamente difundido por instituciones gubernamentales, científicas y ambientalistas en el contexto Regional y Latinoamericano en general (SEMARNAT-México, CCAD, CONAM-PERÚ, PROARCA, CEPIS/OPS/OMS), para la caracterización de residuos sólidos en ciudades menores a 500.000 habitantes (Lacayo, 2008).

El método permite determinar el peso, la densidad, el volumen, la producción per-cápita y la composición física de los residuos sólidos, de una manera que facilite el conocimiento mínimo de cantidad y características de residuos a manejar por los encargados del servicio de aseo en las ciudades de América Latina (Sakurai, 2000).

CAPITULO 2
METODOLOGÍA

2.1 Metodología de trabajo

2.1.1 Contexto general del área de estudio.

Figura 3: Área de Estudio

El área de estudio corresponde a la zona urbana y periurbana de la parroquia Atacames, concretamente 24 barrios de dicha parroquia. La parroquia Atacames tiene una extensión territorial aproximada de 72,760 km^2. Se encuentra ubicada entre las siguientes coordenadas:

Tabla 1: Coordenadas Área Estudio

COORDENADAS UTM	
X	**Y**
626050	95538
627176	95480
628460	95694
629868	96371
629637	96827
628838	97089

Serán evaluados cada uno de los elementos funcionales que conforman el sistema actual de manejo de los residuos sólidos en Atacames: generación, almacenamiento in situ, recolección, transporte y disposición final.

- Se recabará la información bibliográfica necesaria sobre el manejo de los residuos sólidos y sobre la zona de estudio.
- Se realizará un reconocimiento general de la localidad para identificar las zonas comerciales, institucionales, industriales y habitacionales considerándolas como las zonas principales fuentes generadoras de residuos sólidos urbanos.
- Se efectuará un estudio de generación y caracterización de residuos sólidos urbanos de tipo domiciliario. Adicionalmente, se determinará el peso volumétrico de los mismos. Todo se realizará utilizando el método del cuarteo.
- Se cuantificará la cantidad de residuos sólidos urbanos de tipo domiciliario.
- Se realizará entrevistas a los funcionarios municipales responsables del manejo de los residuos sólidos y a los ciudadanos como entes generadores de residuos, para conocer las condiciones actuales del servicio de recolección de residuos sólidos y la infraestructura con la que cuenta el ayuntamiento.
- Se realizará un seguimiento de las rutas de recolección para conocer sus características y condiciones de operación.
- Se identificará si existen centros de acopio de residuos en la localidad.
- Se evaluarán las condiciones en que opera el sitio de disposición final actual.
- Se identificarán y ubicarán los tiraderos clandestinos existentes.
- Revisando la legislación nacional y local, se propondrá en acuerdo con el GADM Atacames, una ordenanza sobre gestión integral de residuos sólidos.

2.1.2 Tipo de Estudio.

El estudio propuesto es de carácter descriptivo pues se analizará el manejo de los residuos sólidos que se generan en la zona urbana y periurbana de la parroquia Atacames. Con los resultados se diseñará el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRSA).

Según el alcance temporal, el estudio es de corte transversal, pues se refiere a un momento especifico (se estudia un fenómeno en un momento dado); pero se planeará para algunos años de vida del proyecto. Según el carácter de la medida, el enfoque del estudio es mixto pues se analizarán variables cuantitativas y cualitativas como la composición, densidad y producción per cápita de los residuos sólidos.

2.1.3 Universo y muestra.

El universo (N) corresponde al total de viviendas de los 24 barrios de la zona urbana y periurbana de la parroquia Atacames. Total: 5.089 viviendas (Catastro propio).

2.1.3.1 Determinación de muestras.

Para calcular el tamaño de la muestra se tomarán en cuenta tres factores:

1. El porcentaje de confianza con el cual se quiere generalizar los datos desde la muestra hacia la población total.

2. El porcentaje de error que se pretende aceptar al momento de hacer la generalización.

3. El nivel de variabilidad que se calcula para comprobar la hipótesis.

2.1.3.2 Nivel de confianza.

Probabilidad de que la estimación efectuada se ajuste a la realidad.

El nivel de confianza depende del porcentaje de confianza y los más usados son: nivel de confianza (1-VARIANZA).

Tabla 2: Variabilidad

Confianza	Confianza	Varianza = (1-confianza)	Varianza/2	Z= (1-varianza/2)	Nivel de confianza
90%	0,90	0,10	0,05	0,950	1,65
95%	0,95	0,05	0,025	0,975	1,96
99%	0,99	0,010	0,005	0,995	2,58

Fuente: Caracterización de los Residuos Sólidos. Asociación de Municipalidades Ecuatorianas AME

La variabilidad es la probabilidad (o porcentaje) con el que se aceptó y se rechazó la hipótesis que se quiere investigar en un ensayo previo a la investigación actual. El

porcentaje con que se aceptó tal hipótesis se denomina variabilidad positiva y se denota por **p**, y el porcentaje con el que se rechazó la hipótesis es la variabilidad negativa, denotada por **q**.

Hay que considerar que p y q son complementarios, es decir, que su suma es igual a la unidad: p + q = 1.

Cuando se habla de la máxima variabilidad, en el caso de no existir antecedentes sobre la investigación (no hay otras o no se pudo aplicar una prueba previa), entonces el valor de variabilidad es p = q = 0.5.

2.1.3.3 Fórmula para el cálculo de la muestra.

$$n = \frac{(N \times (p \times q)}{((p*q) + ((e/z)^2)*(N-1))}$$

Fig. 4. Fórmula para calcular muestras

De donde:

Cuadro 2: Descripción de la formula

N:	Es el tamaño de la población (predios)
p:	Es la variabilidad positiva.
q:	Es la variabilidad negativa.
z:	Es el nivel de confianza.
e:	Es la precisión o error.
n:	Tamaño de la muestra.

Confianza	95%
Error	10%
P	0,5
q	0,5

Cuadro 3: Tamaño de muestras

N:	Es el tamaño de la población (predios)	5.089
p:	Es la variabilidad positiva.	0,5
q:	Es la variabilidad negativa.	0,5
z:	Es el nivel de confianza.	1,96
e:	Es la precisión o error.	0,1
n:	Tamaño de la muestra.	94

2.1.3.4 Zonificación.

Se adquirió un plano de la zona urbana y peri urbana de la parroquia Atacames y se recabó información sobre el número de predios existentes.

En el anexo 1, se identifican las pre - muestras (número y nombres de los barrios, número de viviendas, número de habitantes por vivienda, dirección, etc.).

2.1.3.5 Preparación de Material para la caracterización.

- Preparación de formularios de observación
- Preparación de Material para la caracterización

2.1.3.6 Selección y capacitación a familias identificadas en la muestra.

Visita a cada una de las familias y entrega de Material para la caracterización de los residuos sólidos.

Fig. 5. Plano del área de Estudio

Fuente: Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial 2012 – 2022, cantón Atacames

Cuadro 4. Variables, indicadores y técnicas

Variables	Indicadores	Técnica	Instrumento
Características físicas de los residuos sólidos.	• Peso • Densidad • Volumen • Producción Total • Producción Per Cápita.	Método de Cuarteo	Fundas, tachos para basura, balanzas, plástico, etc. Registros.
		Observación en el campo.	Guía de observación.
Fases de Gestión de los residuos sólidos.	▪ Generación ▪ Recolección diferenciada ▪ Transporte ▪ Tratamiento ▪ Disposición final	▪ Separación en origen. ▪ Recolección de residuos orgánicos e inorgánicos. ▪ Desvío de residuos. ▪ Reciclaje, compostaje. ▪ Tape diario.	▪ Entrevistas de inducción. ▪ Entrega de fundas. ▪ Horarios de recolección. ▪ Vehículos. ▪ Central de transferencia. ▪ Relleno sanitario.

Fuente: Elaboración propia

2.1.4 Técnicas de Recopilación de Información.

2.1.4.1 Método del Cuarteo.

La caracterización de los residuos sólidos urbanos generados en la parroquia Atacames, se realizó mediante la aplicación del Método del Cuarteo.

2.1.4.2. Encuesta.

A través de esta técnica se obtuvo información por parte del responsable y del supervisor de la Dirección de Higiene Municipal y de los responsables de los Hospitales de la ciudad sobre el manejo de los residuos sólidos en éstos.

2.1.4.3. Observación Directa.

A través de este método se pudo documentar lo observado durante el proceso de recolección, de esta forma se registró información como: tipo de recipientes para almacenamiento, manejo, rutas de recolección, horario de recolección, frecuencia de recolección, tratamiento a los residuos sólidos y tipos de residuos.

2.1.5. Etapas o fases del estudio.

El estudio comprendió las siguientes fases:

2.1.5.1 Fase 1: Caracterización de los Residuos Sólidos.

Para la caracterización de los residuos sólidos, se manipularon solamente los residuos domésticos, mientras que para obtener la producción de los residuos procedentes de los hospitales y el Mercado Municipal, se realizaron entrevistas y revisión de bibliografía.

Una vez determinado el número de viviendas a muestrear, se seleccionaron las casas. Se utilizó una camioneta para realizar la recolección diaria.

En cada casa seleccionada se solicitó cierta información, como el número de personas que habitan y el nombre del o la responsable de la vivienda (Ver Anexo 6. Listado de viviendas seleccionadas para el muestreo). Luego se entregó una bolsa plástica de 22.7 Kg para la recolección de los residuos sólidos, con un código que corresponde al de la hoja de campo.

La duración del muestreo fue de 8 días consecutivos, del 13 al 20 de octubre del 2014, descartando el primero, debido al desconocimiento del período de almacenamiento de los residuos. La actividad realizada el día uno, sirvió de base para afinar detalles en la aplicación del método y la recolección de las muestras de residuos por las viviendas seleccionadas.

Fotografía 1. Entrega de fundas

Una vez que fueron retiradas las bolsas con los residuos, se entregó una nueva bolsa de igual capacidad (Ver Fotografía 2), con el mismo código que la del día anterior.

Fotografía 2. Entrega de fundas

Luego, se procedió a realizar la medición del peso de cada bolsa con la ayuda de una báscula de 100 Kg. Cada peso se registró en el formato de registro correspondiente al código de la vivienda, de esta forma se obtuvo la PPC para cada vivienda y la PPC total (Ver Fotografía 3).

Fotografía 3. Peso de muestras domiciliarias (PPC).

Las bolsas llenas de residuos se transportaron a un espacio dentro del Relleno Sanitario El Tigre, donde se procedió a realizar la medición del peso total y por componente, la densidad de los residuos, así como la composición física, mediante la aplicación del Método del Cuarteo (Ver **Figura 6**).

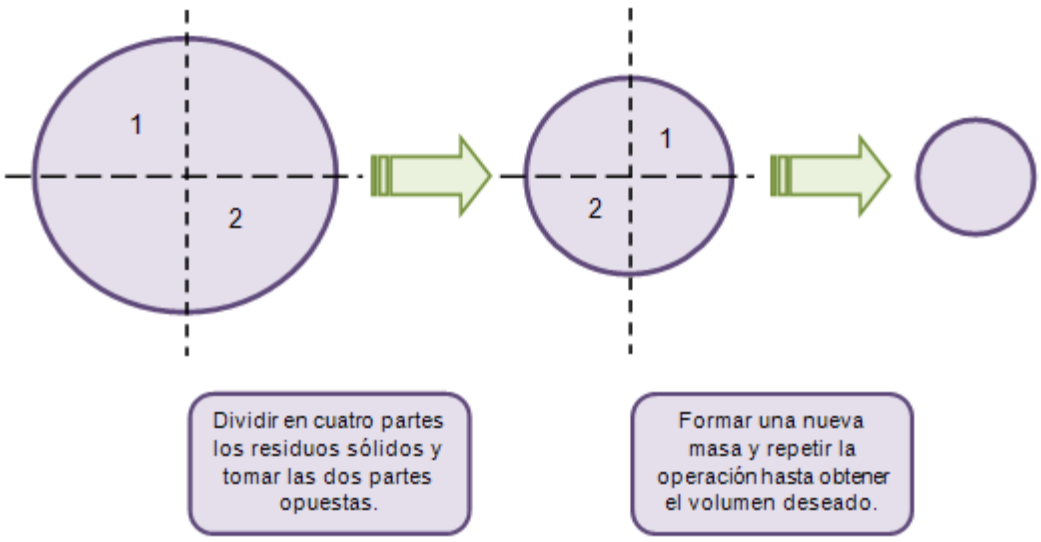


Figura 6. Método del cuarteo

Una vez en el espacio asignado para realizar las mediciones, las bolsas recolectadas se colocaron sobre un pliego de plástico negro 8 x 2 m (ver fotografía 4).

Fotografía 4. Distribución de fundas con residuos. Inicio cuarteo.

Los residuos se vertieron sobre el pliego de plástico negro, inmediatamente se mezclaron, con la ayuda de un rastrillo y una pala, hasta obtener una muestra bastante homogénea; ésta se dividió en 4 partes, de las cuales se escogieron 2 partes opuestas, para formar otra muestra más pequeña. A la muestra resultante se le volvió aplicar el mismo procedimiento de mezcla, división y selección, hasta que se obtuvo una muestra de 50 Kg aproximadamente (Ver fotografías 5 y 6).

.

Fotografía 5. Aplicación método de Cuarteo

Fotografía 6. Aplicación método de Cuarteo

La muestra resultante se colocó en un barril de 55 kg, se agitó ligeramente para que los residuos lograran ocupar los espacios vacíos; se pesó la muestra y con una cinta métrica se midió la altura de los residuos alcanzados en el barril y de esta forma se calculó el volumen y la densidad de los residuos generados.

Fotografía 7: Calculo de peso, densidad y volumen de los residuos

Fotografía 8: Calculo de peso, densidad y volumen de los residuos

El material, equipo y herramientas utilizados en el cuarteo fueron: fundas plásticas, palas, rastrillos, tanque plástico de 55 kg, cámara fotográfica, gps, balanza, plástico, EPP,

Fotografías 9, 10, 11 y 12: Material, equipo y herramientas para cuarteo

Los residuos en la última muestra fueron clasificados en los siguientes componentes: Materia orgánica, Papel y Cartón, Plásticos, Metales, Vidrios y Otros (Suelo, Madera, Textil). Cada componente se depositó en un saco, éstos se pesaron, dio el peso de los componentes.

Tabla 3: Clasificación, composición física, densidad y producción percápita

COMPONENTE	**PESO POR COMPONENTE (Kg/DÍA)**	**PORCENTAJE**
Materia Orgánica	42,00 Kg	57,3%
Plástico	15,30 Kg	20,9%
Papel – cartón	9,00 Kg	12,3%
Vidrio	2,80 Kg	3,8%
Metal	2,2 Kg	3%
Otros	2,00 Kg	2,7%
Total	**73,30 Kg**	**100%**
Producción de residuos en área muestreada		
2.190,69 Kg.		
Producción Percápita		
0,63 Kg/hab/día.		
Densidad		
Volumen	0,66 m^3	
Peso	73,3 Kg	
Densidad	111 Kg/m^3	

Fuente: Elaboración propia

Durante el muestro se utilizaron equipos de protección como cascos, chalecos, guantes de látex y mascarillas, además se contó con la ayuda de operarios de la unidad de recolección de residuos sólidos del GAD Municipal de Atacames.

Fotografía 13. Clasificación de residuos.

2.1.5.2 Fase 2: Evaluación del Manejo Actual de los Residuos Sólidos.

Durante esta etapa se recolectó información concerniente a la generación, almacenamiento, recolección y transporte, barrido de calles, estación de transferencia y disposición final de los residuos sólidos de la zona urbana y peri-urbana del Municipio de Atacames.

Se realizaron inspecciones In Situ a bordo del camión recolector durante el recorrido de recolección, para tomar el tiempo del macro y micro-ruteo con ayuda de un cronómetro. También se visitaron los sitios de estación de transferencia y de disposición final de los residuos.

Se realizó entrevista dirigida al Director Higiene del GAD Municipal de Atacames. Esto permitió conocer información sobre el servicio de recolección de residuos, rutas establecidas para el barrido de calles y la recolección de residuos domésticos, hospitalarios y del Mercado Municipal, botaderos clandestinos, tarifas establecidas, cantidad de trabajadores, capacitación del personal, número de vehículos recolectores, presupuesto, porcentaje de cobertura del servicio y equipos de protección para los trabajadores.

2.1.5.3 Fase 3: Elaboración del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos.

De acuerdo al diagnóstico realizado del manejo de los residuos sólidos y a la información recopilada, se procedió a elaborar el Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos Urbanos (PGIRS). El PGIRS, fue estructurado bajo los siguientes criterios: Objetivos, Metas, Acciones, Indicadores, Unidad Ejecutora, Actores y Período de ejecución.

CAPÍTULO 3.
RESULTADOS

3.1 Resultado 1. Clasificar y caracterizar los residuos sólidos urbanos de los 24 barrios que integran el área urbana y periurbana de la parroquia Atacames (cabecera cantonal).

Como resultado del muestreo de residuos sólidos, se presenta el análisis de:

- La Producción Per-cápita (PPC) y producción total;
- Composición física y densidad suelta de residuos.

La información obtenida se comparó con estudios anteriores del municipio y con estudios realizados en otras ciudades del país. Además se realizó una proyección a 20 años de la generación total de residuos sólidos.

3.1.1 Producción de residuos sólidos

La producción de residuos sólidos del área de estudio, integra los residuos domiciliarios, de establecimientos turísticos y del mercado municipal. La producción total de residuos en el área muestreada durante los siete días fue de 2.190,69 Kg. Para determinar la producción per-cápita solo se consideraron los residuos domiciliarios y de establecimientos turísticos.

- **Valor de la Producción Per-cápita**

  La producción de residuos por habitante/día (PPC), resulta de la división del total de residuos entre el número de habitantes del total de casas muestreadas y el resultado se divide para los días del muestreo (7). Se determinó que la Producción de residuos sólidos por cada habitante de la parroquia Atacames, es de 0,63 Kg/hab/día.

3.1.2 Densidad de los residuos sólidos

Luego de aplicar el método del cuarteo, los resultados fueron:

Volumen = 0,66 m^3

Peso = 73,3 Kg

Densidad = 111 Kg/m^3

3.1.3 Composición física por componente de los residuos sólidos.

Tabla 4. Composición física por componentes de los residuos sólidos

COMPONENTE	PESO POR COMPONENTE (Kg/DÍA)	PORCENTAJE
Materia Orgánica	42,00 Kg	57,3%
Plástico	15,30 Kg	20,9%
Papel – cartón	9,00 Kg	12,3%
Vidrio	2,80 Kg	3,8%
Metal	2,2 Kg	3%
Otros	2,00 Kg	2,7%
Total	**73,30 Kg**	**100%**

Fuente: Elaboración propia

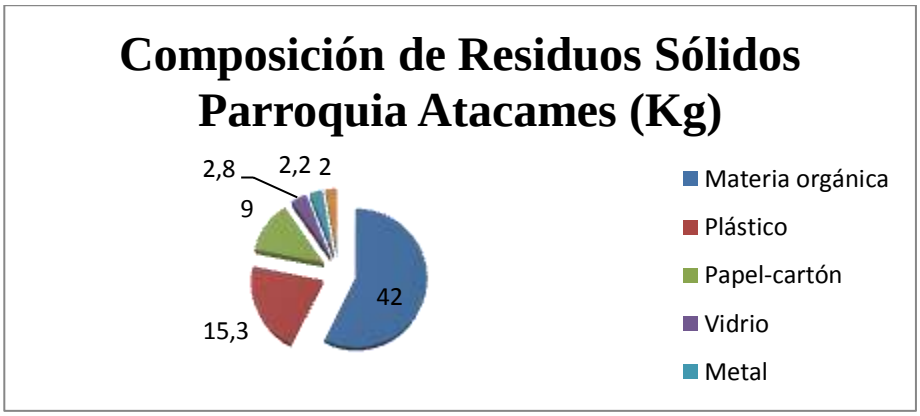


Fig. 7. Composición residuos sólidos (Kg)

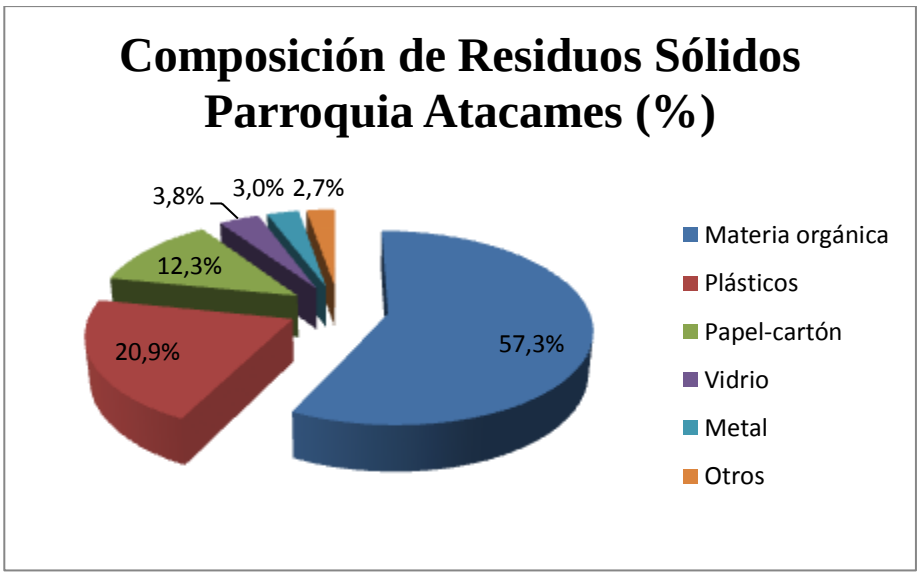


Fig. 8. Composición residuos sólidos (Kg)

3.1.4 Análisis residuos generados

Tabla 5. Análisis residuos generados

ÍTEMS	UNIDAD	CANTIDAD		
		CANTÓN ATACAMES		PROMEDIO PAÍS*
		2010	2014	2014
Generación per cápita estimada.	Kg/hab./día.	0,48	0,63	0,74
Producción diaria estimada de residuos (promedio).	Ton/día	22,18	30	10.718
Producción anual estimada.	Ton/año	7.285	10.950	3'911.993
Porcentaje de residuos orgánicos.	%	65	57,3	60
Índice de crecimiento generación (estimado).	%	1	2	

*** Fuente: Programa Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos, PNGIDS. MAE.**

3.1.5 Proyección producción residuos y cálculo de carros recolectores

Tabla 6. Proyección producción residuos

PARÁMETRO DE DISEÑO	UNIDAD	URBANO	RURAL	PROYECCIÓN
Población servida al 2010:	Hab.	15.463	26.063	41.526
Producción per cápita:	kg/hab./día	0,58	0,52	0,55
Tasa de crecimiento poblacional:	%	2,70	2,70	2,70
Tasa de crecimiento de la ppc basuras:	%	2,00	2,00	2,00
Densidad suelta de la basura:	Ton/m3	0,11	0,11	0,22
Densidad de la basura compactada en el vehículo:	Ton/m3	0,40	0,40	0,40
Relación Densidad compacta/Densidad suelta:		3,6	3,6	1,81
Número de recorridos diarios	viajes /día	3	1	3,00

ATACAMES		POBLACIÓN SERVIDA	PRODUCCIÓN PER CÁPITA	CANTIDAD GENERADA DE BASURA DIARIA	VOLUMEN GENERADO DE BASURA DIARIO	VOLUMEN COMPACTADO DIARIO	CÁLCULO CARROS RECOLECTORES			
							CAPACIDAD 8 (m3)	CAPACIDAD 10 (m3)	CAPACIDAD 12 (m3)	CAPACIDAD 15 (m3)
		(hab)	(kg/hab/dia)	(Ton)	(m3)	(m3)				
0	2010	41526	0,55	22,9	103,53	57	2,4	1,9	1,6	1,3
1	2011	42357	0,57	24,1	109,25	60	2,5	2,0	1,7	1,3
2	2012	43204	0,59	25,5	115,34	64	2,7	2,1	1,8	1,4
3	2013	44068	0,61	26,9	121,63	67	2,8	2,2	1,9	1,5
4	2014	44949	0,63	28,3	128,14	71	2,9	2,4	2,0	1,6
5	2015	45848	0,65	29,8	134,85	75	3,1	2,5	2,1	1,7
6	2016	46765	0,67	31,3	141,78	78	3,3	2,6	2,2	1,7
7	2017	47700	0,69	32,9	148,93	82	3,4	2,7	2,3	1,8
8	2018	48654	0,71	34,5	156,31	86	3,6	2,9	2,4	1,9
9	2019	49627	0,73	36,2	163,93	91	3,8	3,0	2,5	2,0
10	2020	50620	0,75	38,0	171,79	95	4,0	3,2	2,6	2,1

11	2021	51632	0,77	39,8	179,90	99	4,1	3,3	2,8	2,2
12	2022	52665	0,79	41,6	188,26	104	4,3	3,5	2,9	2,3
13	2023	53718	0,81	43,5	196,89	109	4,5	3,6	3,0	2,4
14	2024	54793	0,83	45,5	205,78	114	4,7	3,8	3,2	2,5
15	2025	55889	0,85	47,5	214,96	119	4,9	4,0	3,3	2,6
16	2026	57006	0,88	50,2	226,99	125	5,2	4,2	3,5	2,8
17	2027	58146	0,91	52,9	239,43	132	5,5	4,4	3,7	2,9
18	2028	59309	0,94	55,8	252,27	139	5,8	4,6	3,9	3,1
19	2029	60496	0,97	58,7	265,52	147	6,1	4,9	4,1	3,3
20	2030	61705	1,00	61,7	279,21	154	6,4	5,1	4,3	3,4

Fuente: Diseño del Manejo Integrado de Desechos Sólidos del cantón Atacames, provincia de Esmeraldas, PMRC, 2005.

3.2 Resultado 2: Evaluar la situación actual del manejo de los residuos sólidos.

3.2.1 Área de Influencia del proyecto

El área de influencia del proyecto corresponde a la parroquia urbana de Atacames, cabecera cantonal. La gestión de Residuos Sólidos en la zona de estudio está a cargo del Gobierno Municipal de Atacames a través de la Unidad de Recolección de Residuos Sólidos perteneciente a la Dirección de Higiene Municipal. La unidad brinda el servicio de barrido, recolección, transporte y disposición final de los residuos. El área con la cobertura de servicio está integrada por barrios centrales y periféricos:

Barrios centrales: La Playa, Nueva Granada, La Perla, Jorge Prado, El Rosario, Centro, Miraflores, Juventud Progresista, Los Almendros, Tiwintza, Santa Rosa, Capitán Jiménez, Rodan Rivas, El Triunfo, Alberto Jiménez, 2 de Noviembre.

Barrio Periféricos: Nueva Esperanza 1 y 2, Vista al Mar, Nuevo Amanecer, 2 de Abril, 18 de Febrero, 15 de Julio, Torre Fuerte.

Cuadro 6: Diagnostico del Manejo Actual de los Residuos Sólidos

COMPONENTE	ANÁLISIS DEL SERVICIO	Fotografías
Separación en origen	Atacames no cuenta con un programa de separación en origen o en la fuente. La población coloca de manera indiscriminada sus residuos. Existen algunas excepciones donde el generador separa pero el servicio lo recoge mezclándolo.	
Almacenamiento temporal	La población en general almacena sus residuos de manera indiscriminada.	
Presentación	La población presenta los residuos sólidos al servicio de recolección en una gran variedad de recipientes: cajas de cartón o madera, canastas, fundas plásticas y de yute, tachos plásticos y tanques de 200 litros de capacidad, dando como resultado una baja eficiencia de recolección y una mala imagen, puesto que queda basura desparramada en la vía pública. Los tanques de 200 litros de capacidad utilizados por algunos negocios son totalmente inadecuados. Se observa un gran esfuerzo del personal para levantarlos y descargarlos. En las playas no existen basureros ni estaciones de transferencia, esto obliga a la Dirección de Higiene Municipal a través de la Unidad de Recolección de Residuos Sólidos, a realizar un trabajo de recolección permanente en el sector (siete días a la semana), se requiere más personal y el número de viajes se multiplica. En barrios periféricos se hallan micro-basurales de residuos domésticos y de escombros, especialmente en lugares donde el servicio de recolección de basura es inter-diario, o en sitios en los cuales no llega el recolector. La basura es arrojada a los esteros y/o quebradas o en su defecto en plena vía pública.	
Barrido de calles	El sistema de barrido es manual en las calles principales y de mayor generación de basura. Existen 21 trabajadores para el barrido, contrato ocasional con un rendimiento promedio de 1,8 Km/obrero/día. Se barre un total de 8,43 km, estimándose una cobertura del 90 % del total de vías con capa de rodadura apta para barrer.	

Existe una descompensación en la zonificación existente, existiendo rutas con recorridos de 530 m y otras con más de 1,2 Km. Es notoria la falta de supervisión y control.

Recolección

El Municipio administra y opera directamente el servicio de recolección de basura, cubriendo varias rutas:

Lunes					
Vehículo	**Volquete 1**	**Volquete 8**	**Recolector 1**	**Recolector 2**	**Turno**
Rutas	Unión-Tazone-Nueva Esperanza-Vista al Mar	2 Noviembre-Cocoroco-Los Almendros-Juventud Progresista-Vía-Alberto Jiménez.	Tonchigüe-Same	Playa Atacames-Nueva Granada-Torres-Malecón de Súa.	1
	Horario 06h00-12h00	Horario 06h00-12h00	Horario 05h00-11h00	Horario 05h00-11h00	
Rutas	La Unión-Tazone-Nueva Esperanza.	Piedra Fina-Guachal-Muchin—álima-Chone.	Paz y Progreso-Albergues 1 y 2-Guayacanes 1 y 2-Vía.	San Carlos-Castelnuovo-Vía.	2
	Horario 12h00-18h00	Horario 12h00-18h00	Horario 12h00-18h00	Horario 12h00-18h00	
Rutas	Playa Tonsupa-Súa-Malecón-Centro Tonsupa-El Rosario-El Triunfo.	Centro Atacames-Rodan Rivas-Miraflores-Jorge Prado-Barrios.	Club del Pacifico-Playa Atacames.	Mingas	3
	Horario 18h00-24h00	Horario 18h00-24h00	Horario 18h00-24h00		

Martes					
Vehículo	**Volquete 1**	**Volquete 8**	**Recolector 1**	**Recolector 2**	**Turno**
Rutas	Piedra Fina-Guachal-Muchín-Sálima-Chone-Vía.	2 Noviembre-Cocoroco-Los Almendros-Juventud Progresista.	Tonchigüe-Same-Bellavista.	Playa Atacames-Nueva Granada-Torres-Malecón de Súa.	1
	Horario 06h00-12h00	Horario 06h00-12h00	Horario 05h00-11h00	Horario 05h00-11h00	
Rutas	Desechos peligrosos.	Mingas	Mingas	San Carlos-Castelnuovo-Vía.	2
	Horario 12h00-18h00			Horario 12h00-18h00	
Rutas	Mingas	Playa Tonsupa-Súa-Malecón-Centro Tonsupa-El Rosario-El Triunfo.	Centro Atacames-Rodan Rivas-Miraflores-Jorge Prado.	Club del Pacifico-Playa Atacames.	3
		Horario 18h00-24h00	Horario 18h00-24h00	Horario 18h00-24h00	

Miércoles					
Vehículo	**Volquete 1**	**Volquete 8**	**Recolector 1**	**Recolector 2**	**Turno**
Rutas	Unión-Tazone-Nueva Esperanza-Vista al Mar	2 Noviembre-Cocoroco-Los Almendros-Juventud Progresista -Vía-Alberto Jiménez.	Tonchigüe-Same-Bellavista.	Playa Atacames-Nueva Granada-Torres-Malecón de Súa.	1
	Horario	Horario	Horario	Horario	

	06h00-12h00	06h00-12h00	05h00-11h00	05h00-11h00	
Rutas	La Unión-Tazone-Nueva Esperanza.	Mingas	Paz y Progreso-Albergues 1 y 2-Guayacanes 1 y 2-Vía.	Mingas	2
	Horario 12h00-18h00		Horario 12h00-18h00		
Rutas	Mingas	Playa Tonsupa-Súa-Malecón-Centro Tonsupa-El Rosario-El Triunfo.	Centro Atacames-Rodan Rivas-Miraflores-Jorge Prado-Barrios.	Club del Pacifico-Playa Atacames.	3
		Horario 18h00-24h00	Horario 18h00-24h00	Horario 18h00-24h00	

Jueves					
Vehículo	**Volquete 1**	**Volquete 8**	**Recolector 1**	**Recolector 2**	**Turno**
Rutas	Piedra Fina-Guachal-Muchín-Sálima-Chone-Vía.	2 Noviembre-Cocoroco-Los Almendros-Juventud Progresista.	Tonchigüe-Same-Bellavista.	Playa Atacames-Nueva Granada-Torres-Malecón de Súa.	1
	Horario 06h00-12h00	Horario 06h00-12h00	Horario 05h00-11h00	Horario 05h00-11h00	
Rutas	Desechos Peligrosos.	Piedra Fina-Guachal-Muchín-Sálima-Chone.	Vía	San Carlos-Castelnuovo-Vía.	2
	Horario 12h00-	Horario 12h00-	Horario 12h00-	Horario 12h00-	

	18h00	18h00	18h00	18h00	
Rutas	Mingas	Playa Tonsupa-Playa Súa-Malecón y Centro Tonsupa.	Centro Atacames-Rodan Rivas-Miraflores-Jorge Prado-Barrios.	Club del Pacifico-Playa Atacames.	3
		Horario 18h00-24h00	Horario 18h00-24h00	Horario 18h00-24h00	

Viernes					
Vehículo	**Volquete 1**	**Volquete 8**	**Recolector 1**	**Recolector 2**	**Turno**
Rutas	Unión-Tazone-Nueva Esperanza-Vista al Mar.	2 Noviembre-Cocoroco-Los Almendros-Juventud Progresista-Alberto Jiménez.	Tonchigüe-Same-Bellavista.	Playa Atacames-Nueva Granada-Torres-Malecón de Súa.	1
	Horario 06h00-12h00	Horario 06h00-12h00	Horario 05h00-11h00	Horario 05h00-11h00	
Rutas	Mingas	Mingas	Paz y Progreso-Albergues 1 y 2-Guayacanes 1 y 2-Vía.	Mingas	2
		Horario 12h00-18h00	Horario 12h00-18h00		
Rutas	Mingas	Playa Tonsupa-Malecón Súa-Centro Tonsupa-Vía-El Rosario-El	Centro Atacames-Rodan Rivas-Miraflores-Jorge Prado.	Club del Pacifico-Playa Atacames.	3

		Triunfo.			
		Horario 18h00-24h00	Horario 18h00-24h00	Horario 18h00-24h00	

Sábado					
Vehículo	**Volquete 1**	**Volquete 8**	**Recolector 1**	**Recolector 2**	**Turno**
Rutas	Mingas	Mingas	Tonchigüe-Same-Bellavista.	Playa Atacames-Nueva Granada-San Carlos.	1
			Horario 05h00-11h00	Horario 05h00-11h00	
Rutas					2
Rutas	Mingas	Playa Tonsupa-Vía-Playa Súa-Malecón y Centro Tonsupa.	Centro Atacames-Rodan Rivas-Miraflores-Jorge Prado.	Club del Pacifico-Playa Atacames.	3
		Horario 18h00-24h00	Horario 18h00-24h00	Horario 18h00-24h00	
Domingo					
Vehículo	**Volquete 1**	**Volquete 8**	**Recolector 1**	**Recolector 2**	**Turno**
Rutas	Mingas	Mingas	Tonchigüe-Same-Bellavista.	Playa Atacames-Nueva Granada-Torres-San Carlos.	1
			Horario 05h00-11h00	Horario 05h00-11h00	
Rutas					2
		Playa	Centro	Club del	

Rutas	Mingas	Tonsupa-Malecón Súa-Centro Tonsupa-Vía-El Rosario-El Triunfo.	Atacames-Rodan Rivas-Miraflores-Jorge Prado.	Pacifico-Playa Atacames.	3
		Horario 18h00-24h00	Horario 18h00-24h00	Horario 18h00-24h00	

Operan 34 trabajadores en la recolección de residuos sólidos. El servicio es prestado los 7 días de la semana, de lunes a domingo, con horario de 05:00 a 24:00 horas, especialmente en temporada alta y en el sector de la playa y en otros sectores y parroquias los horarios varían. El porcentaje de cobertura de recolección en el área urbana es de 85%. La cantidad recolectada es de aproximadamente 28 toneladas diarias.

Transporte

Los mismos vehículos de recolección se encargan de realizar el transporte de los residuos recolectados hacia el relleno sanitario.

Tipo	Marca	Modelo	Estado	Capacidad	Fotografía
Volquete	HINO	2006	Regular	8 m^3	
Volquete	VOLKSWAGEN	2010	Regular	8 m^3	
Recolector	CHEVROLET	2008	Regular	10 m^3	
Recolector	HINO	2010	Regular	10 m^3	

Camioneta	CHEVROLET LUV	2011	Bueno		
Tratamiento	Existen iniciativas privadas de separación de plásticos para destinarlos al reciclaje.				
Disposición final	**Disposición final de residuos** Los residuos recolectados son dispuestos por la municipalidad en un relleno sanitario (ahora con problemas de manejo) localizado a 4,5 km de la ciudad de Atacames. No dispone de una balanza para el pesaje de los residuos que ingresan al relleno. Los residuos son dispuestos sin considerar criterios de ingeniería y las normas previstas en el libro VI del TULAS, Ley de Gestión Ambiental y su reglamento y las normas emitidas por el Ministerio de Salud, no existe segregación y recuperación de residuos; además, presentan algunas debilidades en las condiciones de seguridad y protección de los trabajadores. Cuenta con un acceso que presenta problemas en algunos tramos de su recorrido. La basura es depositada en el segundo cubeto (terminado de construir) con un tratamiento de tape, es decir colocación de tierra para enterrarla. El primer cubeto está en proceso de cierre técnico, presentando serias debilidades en el sistema evacuación de gases (chimeneas) y				

Disposición final	un casi nulo tratamiento de lixiviados. Las distintas fases del manejo de los residuos sólidos en la actualidad, tiene serias falencias por falta de equipos e insumos y logística en general; además no existen indicadores de gestión.
Administrativo	La administración del servicio de aseo, está ubicado bajo la Dirección de Higiene Municipal que consta de 1 Director, 10 Inspectores y 40 jornaleros; en época de temporada alta se contrata 40 jornaleros adicionales.
Financiero	El servicio de recolección de basura se cobra mediante una tasa equivalente al 10 % del consumo de energía eléctrica, teniendo un tope de $ 40,00 es decir que la máxima tarifa pagada es de $. 4,00 por el servicio. Esta situación hace que el servicio de recolección de basura del cantón sea subsidiado en un 73 % por el Municipio.

GASTOS DEL TRATAMIENTO DE LOS DESECHO SOLIDOS PERIODO 2009-2011

DETALLE	2009	2010	2011
MANO DE OBRA	801,867.28	637,960.94	828,786.58
COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES	41,951.60	27,614.78	27,699.37
MATEREALES	16,399.33	24,739.92	19,505.28
GASTOS VARIOS	76,522.63	47,807.26	65,210.78
TOTAL	**936,740.84**	**738,122.90**	**941,202.01**

INGRESOS TASA DE RECOLECCION DE LA BASURA PERIODO 2009-2011

DETALLE	2009	2010	2011
TASA DE RECOLECCION DE LA BASURA	100,827.00	260,104.00	273,099.00
TOTAL	**100,827.00**	**260,104.00**	**273,099.00**

GOBIERNO MUNICIPAL DE ATACAMES

SISTEMA TARIFARIO RECOLECCIÓN DE LA BASURA VIGENTE

CLASIFICACIÓN	TIPO DE CONSUMO	NUMERO DE ABONADOS	VALOR Y PORCENTAJE TASA		FACTURACIÓN PROMEDIO CONSUMO DE ENERGÍA	FACTURACIÓN PROMEDIO TASA	RECAUDACIÓN PROMEDIO TASA	TOTAL ANUAL	PORCENTAJE DE FACTURACIÓN PROMEDIO	TASA PROMEDIO POR ABONADO
			VALOR FIJO USD	10% DEL CONSUMO						
R	RESIDENCIAL	15.327	1	10%	268.980,00	16.851,73	15.995,96	191.951,52	6%	1,04
C	COMERCIAL	2.517	2	10%	328.140,00	21.232,35	21.046,21	252.554,52	6%	8,36
I	INDUSTRIAL	15	2	10%	2.880,00	144,58	115,47	1.385,64	5%	7,70
	TOTAL	17.859			600.000,	38.228,6	37.157,6	445.891,	6%	2,08

					00	6	4	68		
	COBERTURA							27%		
	SUBSIDIO							73%		

Legal	La Ordenanza vigente de fecha 8 de Abril del 2002, es una actualización de Ordenanzas anteriores, en la cual se cobra el 10 % del consumo de energía, pero con un tope de $. 4,00.
Comunicacional	El I. Municipio de Atacames cuenta con un Departamento de Comunicación, pero en lo relacionado a manejo de residuos sólidos no se ha realizado ninguna estrategia o campaña de comunicación.

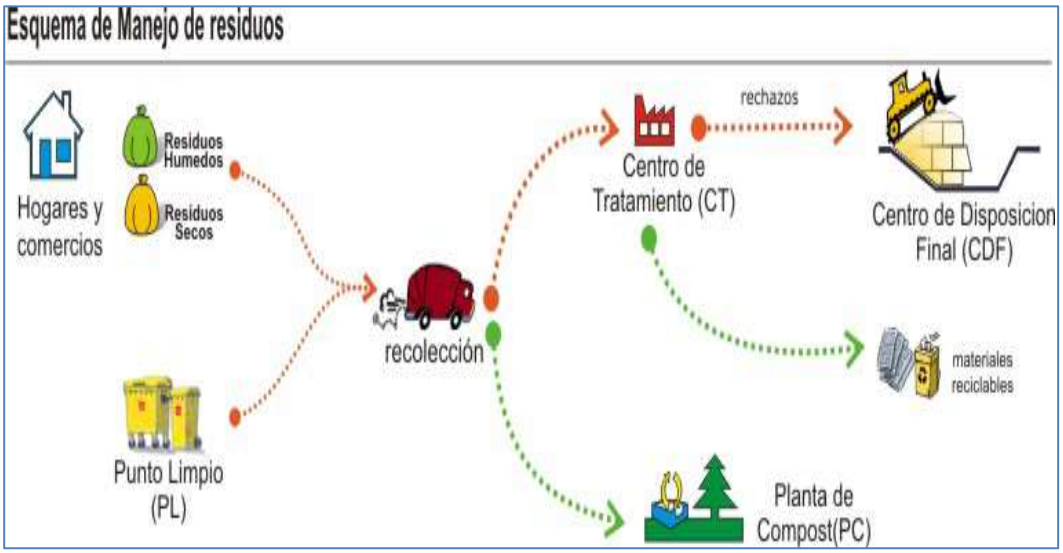
3.3 Resultado 3. Proponer una Estructura de Gestión de los Residuos Sólidos que incluya la disposición final y la implementación de procesos de tratamiento que faciliten la reducción, reciclaje y reuso de los residuos.

PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS

El Plan para la Gestión de RSU en la localidad de Atacames, supone la puesta en marcha de actuaciones que deriven en la reducción, la recuperación de los residuos y en la utilización y el reciclaje de las fracciones recuperables contenidas en los mismos, de modo que se reduzca al mínimo la cantidad de residuos destinados al Relleno Sanitario y se potencie el aprovechamiento del mismo.

Tales actuaciones incluyen, entre otros, la introducción en los hogares del concepto de separación en origen mediante doble bolsa (transparentes) donde se depositarán los residuos de comidas con el objeto de elaborar compost y una segunda bolsa, (donde se depositarán los materiales reciclables y restos no recuperables), la construcción de un punto limpio, de una planta de selección, y la repotenciación del Relleno Sanitario. Una vez que se haya incorporado el concepto de recogida selectiva en los hogares y se haya instaurado el hábito de entrega de los residuos en los puntos limpios, se procederá a recuperar la materia orgánica, procedente de la primera bolsa, separando de ella la fracción no recuperable.

Fig. 9: Esquema Gestión Integral de Residuos Sólidos



Fuente: Plan de Gestión de Residuos de Alumine

3.3.1 OBJETIVOS

3.3.1.1 Objetivo general

Diseñar un PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS, que permita ejecutar un proceso administrativo y técnico-operacional que facilite la reducción en origen, el tratamiento y la disposición final de los residuos sólidos; contribuyendo al mejoramiento de las condiciones higiénico-sanitarias y a la protección y conservación del medio ambiente del área urbana y peri-urbana del cantón Atacames.

El objetivo básico del plan de gestión integral de los residuos sólidos urbanos es que la totalidad de los residuos generados en el cantón Atacames sean gestionados de forma ambientalmente adecuada. Esta definición trae implícito tres aspectos:

- Que la solución tenga una visión integral de la gestión, desde la generación, la recolección, el tratamiento y la disposición final
- Que sea sustentable en el tiempo
- Que tienda a una mejora continua de la eficiencia, disminuyendo la cantidad de residuos generados y modificando las pautas de conducta de los habitantes en relación a los residuos.

3.3.1.2 Objetivo Especifico

Promover una cultura participativa y de responsabilidad ambiental en los estudiantes, padres de familias, profesores, empresarios y demás moradores de las parroquias Atacames, Tonsupa, Súa, La Unión y Tonchigüe; mediante la comunicación y educación ambiental, para la clasificación, reducción, reciclaje y reutilización de los residuos sólidos.

3.4 ESTRATEGIA

La estrategia planteada para abordar la Gestión de Residuos Sólidos Urbanos, considera implementar programas con el propósito de gestionar adecuadamente los residuos sólidos, reduciendo la disposición final al mínimo posible.

3.4.1 Eje Estratégico: Gestión

Se establece este eje estratégico, atendiendo a dos etapas de gestión: Una relacionado con la generación, separación en origen y recolección diferenciada. Se diseñan acciones a fin de minimizar la generación de residuos, implementar programas de separación en origen y fortalecer la gestión municipal.

La segunda etapa está relacionada con el Transporte, tratamiento y disposición final; esto implica, cambiar la actual logística de recolección, transporte y transferencia construyendo la infraestructura adecuada para optimizar a través del uso de nuevas tecnologías de tratamiento y disposición final.

3.5 RESPONSABILIDAD Y VERIFICACIÓN DE LA EJECUCIÓN

La responsabilidad de la ejecución del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos, corresponde al Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Atacames a través de la Dirección de Higiene, en la parte operativa y de la Dirección de Gestión Ambiental, en la parte de Planificación, Fiscalización y/o Supervisión.

3.6 PLAN DE ACCIÓN

Cuadro 7. Plan de acción

Eje Estratégico GESTIÓN	Generación, separación en origen y recolección diferenciada	Promoción de la valorización y reducción de la generación de residuos.	**Comunicación, participación y educación ambiental**	**Fiscalización y control**	**Articulación interinstitucional**
		Campaña de comunicación para la promoción de la reducción de residuos, separación en origen y recolección diferenciada.			
		Creación de Ecoclubes.			
	Transporte, tratamiento y disposición final	Potenciar el transporte de residuos seleccionados: transporte de fracción orgánica y transporte de fracción inorgánica.			
		Implementar compostaje para producción de abono orgánico y reciclaje de los residuos inorgánicos recuperables.			
		Disposición final en el relleno sanitario, de los residuos irrecuperables.			

Respecto de la ejecución del plan, la estrategia deriva en un conjunto de acciones concretas para poder lograr los objetivos previstos, estas acciones involucran distintos organismos públicos, privados y de la sociedad civil.

3.6.1 Componente de fortalecimiento institucional

En este componente se proveerán y optimizarán las herramientas de gestión que hagan más eficiente la acción municipal. Las herramientas contemplan:

- Elaboración de normativa que regule la gestión de residuos sólidos.
- Programa de capacitación de funcionarios.
- Establecer indicadores de eficiencia.
- Elaboración de manuales de gestión.
- Establecer mecanismos de participación y control social sobre la gestión municipal.

3.6.2 Componente de generación, separación en origen y recolección diferenciada

El propósito de este componente es por un lado promover la minimización y separación de residuos sólidos urbanos, propiciando la educación, participación y conciencia ciudadana respecto de los Residuos Sólidos Urbanos. Por el otro, prevenir la formación de basurales, dotando de programas de recolección en barrios sin acceso al servicio. A tales fines se ejecutaran los siguientes programas:

- Programa de educación ambiental
- Programa de separación en origen.
- Programa de recolección diferenciada

3.6.3 Componente de transporte, tratamiento y disposición final

Este componente tiene el propósito de modificar la actual lógica de recolección, transporte y transferencia, dotando la infraestructura adecuada para el almacenamiento temporal, tratamiento y disposición final. Se contemplan los siguientes programas:

- Programa de infraestructura y equipamiento.
- Programa de transporte de residuos.
- Programa de tratamiento, reciclado y disposición final de residuos.

3.6.4 Componente de Seguimiento, monitoreo y control

- Programa de seguimiento y monitoreo.

3.7 JUSTIFICACIÓN

Una Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos (GIRSU) requiere de la intervención de diferentes áreas técnicas y de múltiples actores comprometidos según sus roles y responsabilidades, para alcanzar el objetivo final de reducir los residuos generados y enviados a disposición final, mediante la promoción de la recuperación y el reciclaje.

Llevar adelante una gestión integral demanda en una primera instancia de enormes esfuerzos de la gestión gubernamental, para diseñar el sistema y fortalecer las áreas a

cargo, que luego deben ser acompañadas con la participación ciudadana, principalmente en la disposición inicial diferenciada, en la acciones para reducir la generación y mejorar hábitos relativos a la higiene urbana. Estos aspectos resultan claves para lograr con éxito las metas de reducción y principalmente para ser sostenibles en el tiempo.

En este sentido, la comunidad deberá apropiarse de los beneficios buscados mediante el sistema de gestión integrada, y para ello los frutos de sus esfuerzos deben hacerse visibles para instalar la Gestión Integral Residuos Sólidos Urbanos en la agenda pública y que pueda constituirse así, en una demanda ciudadana.

El presente plan tiene como objetivo acompañar y fortalecer a las autoridades municipales del cantón Atacames en la implementación y adaptación de la Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos, a los fines de instalar en sus respectivas comunidades, los beneficios que la sustentan y promover así la activa participación de la población en las diferentes etapas que la componen.

Asimismo, en la primera etapa se implementará una campaña masiva de sensibilización y comunicación para la reducción de la generación de residuos y promoción de la participación ciudadana destinada a las zonas urbanas del cantón Atacames. Esta campaña establecerá el marco general a todas las acciones de comunicación relativas a la Gestión de los Residuos Sólidos Urbanos, permitiendo capitalizar las diferentes participaciones bajo una misma identidad visual y conceptual y en acuerdo a la política pública establecida para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos.

Esta primera instancia permitirá la puesta en común tanto de conceptos relativos a la temática como del rol esperado de la ciudadanía, trabajando el objetivo prioritario de toda gestión integral: la reducción de la generación de residuos. Por otra parte, la campaña al estar enfocada en la sensibilización de la comunidad sobre ciertos estilos de vida, pautas de consumo y hábitos en general, y la incidencia que estos tienen sobre el ambiente.

A su vez esta campaña marco permitirá potenciar a nivel local las acciones que se estén llevando a cabo tendientes a promover un mayor involucramiento ciudadano en el manejo de los residuos.

En la segunda etapa, se implementará el programa de transporte, tratamiento y disposición final.

3.8 PROGRAMAS Y PROYECTOS

Cuadro 8. Programa de fortalecimiento institucional

<table>
<tr><th colspan="5">PROGRAMA DE FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL</th></tr>
<tr><td colspan="5">Objetivo general:
Fortalecer las capacidades técnicas y de gestión del municipio de Atacames a través de la capacitación de funcionarios municipales en materia de Residuos Sólidos Urbanos.

Objetivos Específicos
• Promover la formación de una ciudadanía responsable de los ambientes naturales y sociales donde se desenvuelve.
• Implicar a la comunidad en la gestión de los residuos sólidos urbanos.</td></tr>
<tr><th>Proyectos</th><th>Resultados</th><th>Indicadores verificables</th><th>Medios de verificación</th><th>Supuestos</th></tr>
<tr><td rowspan="4">1. Elaboración de normativa que regule la gestión de residuos sólidos.</td><td>R1.1 Se ha aprobado y promulgado la Ordenanza para la Gestión Integral de Residuos Sólidos no peligrosos en el Cantón Atacames.</td><td>Al primer trimestre de ejecución del proyecto, se ha elaborado, socializado, aprobado y puesto en vigencia la ordenanza que regula la gestión de los residuos sólidos urbanos no peligrosos.</td><td>• Informes de Comisiones del Concejo Municipal.
• Resolución del Concejo.
• Norma promulgada en Gaceta Municipal y/o Registro Oficial.</td><td>• El Concejo Municipal acepta el trámite de aprobación de la ordenanza.</td></tr>
<tr><th>Actividades</th><th>Insumos/productos</th><th>Costo en USD</th><th>Supuestos</th></tr>
<tr><td>A1.1.1 Elaboración de borrador de la ordenanza.</td><td><u>Insumos</u>
Director de Gestión Ambiental, Director de Higiene, comunidad, salón, computadores, impresora, proyector, marcadores, papel.

<u>Producto</u>
1.1.1 Borrador de ordenanza sobre gestión de residuos sólidos urbanos.</td><td rowspan="2"></td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td>A1.1.2 Reunión de la Comisión de Gestión Ambiental Municipal para tratar el borrador de la ordenanza.</td><td><u>Insumos</u>
Concejales comisionados, Director de Gestión Ambiental, Director de Higiene, local para</td></tr>
</table>

		reuniones, computador, proyector, impresora, papel, marcadores, pizarrón. **Producto** **1.1.2** Informe favorable sobre Ordenanza para la Gestión Integral de Residuos Sólidos en el Cantón Atacames.	100	Se cumple el flujo de fondos.
	A1.1.3 Sesión del Concejo Municipal, tratando la ordenanza.	**Insumos** Material de oficina, Alcalde, Concejales, Proyector, computador, grabadora. **Productos** **1.1.3.** Resolución del Concejo aprobando la ordenanza.		
	Resultados	**Indicadores verificables**	**Medios de verificación**	**Supuestos**
	R1.2. Ordenanza para la Gestión de Desechos Peligrosos y/o Especiales en el Cantón Atacames, aprobada y promulgada.	En el segundo trimestre de ejecución del proyecto, se ha elaborado, socializado, aprobado y puesto en vigencia la ordenanza que regula la gestión de los residuos sólidos peligrosos y/o Especiales en el Cantón Atacames.	• Informes de Comisiones del Concejo Municipal. • Resolución del Concejo. • Norma promulgada en Gaceta Municipal y/o Registro Oficial	El Concejo Municipal acepta el trámite de aprobación de la ordenanza.
	Actividades	**Insumos/productos**	**Costo en USD**	**Supuestos**

	A1.2.1 Elaboración de borrador de la ordenanza.	**Insumos** Director de Gestión Ambiental, Director de Higiene, comunidad, salón, computadores, impresora, proyector, marcadores, papel. **Producto** **1.2.1** Borrador de ordenanza sobre gestión de residuos sólidos peligrosos y/o especiales en el cantón Atacames.	100	Se cumple el flujo de fondos.
	A1.2.2 Reunión de la Comisión de Gestión Ambiental Municipal para tratar el borrador de la ordenanza.	**Insumos** Concejales comisionados, Director de Gestión Ambiental, Director de Higiene, local para reuniones, computador, proyector, impresora, papel, marcadores, pizarrón. **Producto** **1.2.2** Informe favorable sobre Ordenanza para la Gestión Integral de Residuos Sólidos Peligrosos y/o Especiales en el Cantón Atacames.		
	A1.2.3 Sesión del Concejo Municipal, tratando la ordenanza.	**Insumos** Material de oficina, Alcalde, Concejales, Proyector, computador, grabadora. **Producto** **1.2.3.** Resolución del Concejo aprobando la ordenanza.		
Proyectos	**Resultados**	**Indicadores verificables**	**Medios de verificación**	**Supuestos**

2. Programa de capacitación de funcionarios.	**R2.** Se ha capacitado a los funcionarios municipales, fortaleciendo sus capacidades técnicas y de gestión en residuos sólidos.	En el primer trimestre se ejecuta la capacitación al personal de residuos sólidos. # de talleres realizados / # de talleres programados.	• Registro de asistencia a talleres. • Certificados de participación. • Módulo de capacitación. • Registro fotográfico.	Es política municipal implementar un programa capacitación de sus funcionarios.
	Actividades	**Insumos/productos**	**Costo en USD**	**Supuestos**
	A2.1 Capacitación en Buenas Prácticas de Manejo.	**Insumos** **2.1:** Papelería, marcadores, pizarrón, computador, impresora, proyector, educador ambiental, remuneración, Manual de Gestión de Residuos Sólidos. **Producto** **2.1.1** Funcionarios capacitados en Buenas Prácticas de Manejo de Residuos Sólidos.	500	Se mantiene el flujo de fondos.
	A2.2 Capacitación en Higiene y Seguridad.	**Insumos** **2.2** Papelería, marcadores, pizarrón, computador, impresora, proyector, educador ambiental, remuneración, Manual de Higiene y Seguridad. **Producto** **2.2.1** Funcionarios capacitados en Higiene y Seguridad.	500	
	A2.3 Capacitación para la operación de sistemas informáticos.	**Insumos** **2.3** Papelería, marcadores, pizarrón, computador, impresora, proyector, educador ambiental,		

		remuneración, Manual de Operación de Sistemas Informáticos. **Producto** **2.3.1** Funcionarios capacitados en operación de Sistemas Informáticos.	500	Se mantiene el flujo de fondos.
	A2.4 Elaboración de manuales de procedimientos, operación y planes de contingencias.	**Insumos** **2.4** Papelería, marcadores, pizarrón, computador, impresora, proyector, educador ambiental, remuneración. **Productos** **2.4.1:** Manuales de procedimiento, operación y planes de contingencia elaborados.	1.000	
Proyectos	**Resultados**	**Indicadores verificables**	**Medios de verificación**	**Supuestos**
3. Establecer indicadores de eficiencia.	**R3.** Indicadores de eficiencia establecidos.	Al tercer trimestre de ejecución del proyecto se establecen indicadores de eficiencia: • costo por tonelada recolectada. • kilogramo por persona generado. • kilogramo por persona reciclado o recuperado. • personas servidas / toneladas recolectadas por trabajador. • satisfacción de la comunidad (número de quejas/encuestas). • personas servidas o toneladas recolectadas por camión.	Formulario de evaluación de la gestión de residuos sólidos.	En la gestión de residuos sólidos en el cantón Atacames se aplican indicadores de eficiencia.
	Actividades	**Insumos/productos**	**Costo en USD**	**Supuestos**
	A3.1 Identificación de actividades de los servicios de aseo que requieren de una evaluación. **A3.2** Selección o Elaboración de Indicadores.	**Insumos** Guías, internet, computador, impresora. **Producto** **3.1.** Indicadores de eficiencia para la gestión de	Incluido en el	• Se cumple el plan operativo y flujo normal de fondos. • Disponibilidad de stock.

	A3.3 Desarrollo de una estrategia para el uso sistemático de los indicadores. A3.4 Identificar recursos necesarios para la ejecución del plan. A3.5 Cálculo de indicadores. A3.6 Desarrollo de medidas correctivas en servicio de aseo. A3.7 Evaluación de Indicadores (Estimar avances, comparar con diagnóstico).	residuos sólidos.	presupuesto de sueldos y salarios.	• Buenas condiciones ambientales.
Proyectos	**Resultados**	**Indicadores verificables**	**Medios de verificación**	**Supuestos**
4. Elaboración de manual de gestión.	**R4.** Manual de Gestión elaborado.	En el primer trimestre de ejecución del proyecto se elabora el manual de gestión. Manual de gestión elaborado/manual de gestión programado	Documento que contiene el manual de gestión.	El personal aplica el manual de gestión.
	Actividades	**Insumos/productos**	**Costo en USD**	**Supuestos**
	A4.1 Definición de objetivos, contenido, metas, actividades, etc.	**Insumos** Guías, internet, computador, impresora. **Producto** Manual de Gestión impreso.	Incluido en el presupuesto de sueldos y salarios.	Se mantiene el flujo de fondos.
Proyectos	**Resultados**	**Indicadores verificables**	**Medios de verificación**	**Supuestos**
5. Establecer mecanismos de participación y control social sobre la gestión municipal.	**R5.1** Se ha creado la Comisión Local de Implementación del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos.	• En el primer trimestre de ejecución del Plan se ha creado la comisión de Implementación del Plan.	• Acta constitutiva • Estatuto • Reglamento • Normativa • Sesiones • Resoluciones	Existe interés comunitario de integrar la comisión.
	Actividades	**Insumos/productos**	**Costo en USD**	**Supuestos**
	A5.1.2 Realizar reuniones y charlas informativas y de motivación.	**Insumos** Coordinador del proyecto, educador Ambiental, Director de Higiene, local para reuniones, computador, proyector, impresora, papel, marcadores, pizarrón.		
	A5.1.2 Conformación de la comisión local de Implementación del Plan de			Se cumple el flujo de fondos.

	Gestión Integral de Residuos Sólidos en el cantón Atacames.	**Productos** **5.1.2** Comisión local de Implementación del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos, creada.	1.000	
	R5.2 Microempresa de separación de residuos creada.	En el mes 12, del primer año de ejecución del proyecto, se ha constituido una microempresa de separación de residuos sólidos, que opera segregando los residuos sólidos.	Acta constitutiva, estatutos, reglamento interno, registro fotográfico, informes técnicos sobre desechos sólidos reciclados.	Existe demanda de desechos separados.
	Actividades	**Insumos/productos**	**Costo en USD**	**Supuestos**
	A5.2.1 Reuniones de constitución de microempresa de reciclaje. **A5.2.2** Elaboración de estatutos. **A5.2.3** Gestión de vida jurídica. **A5.2.4** Elaboración de Reglamento Interno.	**Insumos** Asociados, Abogado, Ing. Ambiental, materiales de oficina, computador, impresora, grabadora, salarios, viáticos. **Producto** **5.2** Microempresa de reciclaje constituida, con vida jurídica operando.	1.285,18	• El Gobierno Municipal de Atacames, apoya a la microempresa de reciclaje. • Los asociados se involucran en el proyecto de gestión integral de desechos sólidos.

Cuadro 9. Programa de educación ambiental

PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL				
Objetivo general: Potenciar la sensibilidad y conciencia ciudadana acerca de los problemas de los residuos sólidos y el deterioro ambiental a través de difundir y compartir conocimientos sobre los diferentes problemas ambientales causados por la generación de basura, la relación existente entre el ambiente en que vivimos y los residuos sólidos, y los métodos adecuados de su manejo y la reducción de la cantidad generada. **Objetivos Específicos** • Promover la formación de una ciudadanía responsable de los ambientes naturales y sociales donde se desenvuelve. • Dotar a la comunidad de destrezas y conocimientos que generen conciencia y estimulen la acción participativa en la gestión de los residuos sólidos urbanos. • Propiciar un cambio de actitud y conducta para reducir la generación y aumentar el reaprovechamiento de los residuos sólidos. • Capacitar a la comunidad en general en temas de conservación ambiental y técnicas de reciclaje, manejo y gestión de desechos sólidos. • Fomentar la integración de clubes ecológicos en instituciones educativas, para la implementación de proyectos de educación y gestión ambiental en el cantón Atacames. • Difundir los beneficios de la gestión integral de residuos utilizando los materiales de comunicación para lograr el involucramiento de la comunidad en las diferentes etapas de implementación del nuevo sistema integrado de gestión de residuos.				
Metas • Sensibilizar y potenciar la creación de una nueva cultura ambiental para la gestión integral de los residuos sólidos, por medio de talleres, charlas, cursos, conferencias y documentos impresos, en un 30% de la población urbana de Atacames, en cinco años. • Integrar 20 clubes ecológicos en instituciones educativas, en cinco años. • Desarrollar acciones de educación ambiental en instituciones educativas, barrios, etc., en cinco años. • Editar y publicar folletería para educación ambiental, en dos años.				
Proyectos	**Resultados**	**Indicadores verificables**	**Medios de**	**Supuestos**

			verificación	
6. Formulación de un marco conceptual para el análisis del problema.	**R6.** Estudiantes, padres de familias, profesores, empresarios, personal técnico, administrativo y operativo del servicio de aseo de calles y recolección y demás moradores de las parroquias Atacames, Tonsupa, Súa, La Unión y Tonchigüe, han recibido charlas de sensibilización y han sido capacitados sobre la tipología de residuos sólidos, las consecuencias en la salud humana y el ambiente, así como las posibilidades de aprovechamiento; además están motivados y participan en el programa de separación de los residuos sólidos domiciliarios.	• Al finalizar el proyecto, aproximadamente 8.000 familias y 80 centros educativos han participado en los programas de educación ambiental y de separación de residuos sólidos domiciliarios. • Al finalizar el primer año, al menos 05 miembros de cada uno de los 4 Gobiernos parroquiales rurales del cantón, han sido capacitados en el manejo integral de desechos sólidos.	• Informe final del proyecto. • Informes de la Dirección de Higiene Municipal. • Encuestas y observaciones directas. • Actas e informes de los Gobiernos Parroquiales y de los Centros Educativos sobre los eventos de capacitación y educación ambiental realizados. • Registro fotográfico.	• La población, los Gobiernos parroquiales y los centros Educativos, se incorporan en la gestión de residuos sólidos, participando en el programa de separación intra-domiciliaria. • El mejoramiento de la calidad ambiental a través del manejo adecuado de los residuos sólidos es siempre uno de los ejes principales de la política del Gobierno Municipal. • Existe interés de los actores locales en integrar la Comisión local de implementación del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos.
	Actividades	**Insumos/productos**	**Costo en USD**	**Supuestos**

	A6.1 Elaboración del diagnóstico sobre el conocimiento de la ciudadanía en gestión integral de desechos sólidos; formulación de un marco conceptual para análisis del problema. Incluye 05 talleres (1 en cada parroquia).	**Insumos** **6.1:** Material de oficina, Viáticos y subsistencias, Proyector, computador, consultor. **Productos** **6.1.1** 01 Documento diagnóstico sobre conocimiento ciudadano sobre manejo de desechos sólidos (línea base). **6.1.2**. 05 Talleres realizados.	5.000 5.500	• Insumos, materiales, logística y sueldo de capacitadores, necesarios para el proyecto se mantienen estables. • Los profesores de los establecimientos educativos, así como los medios de comunicación, colaboran y apoyan continuamente durante todo el proceso. • Se cumple el plan operativo y los flujos de fondos. • Se mantiene el interés de los actores locales de seguir participando en el programa de educación ambiental. • Insumos, materiales, logística y sueldo de capacitadores, necesarios para el proyecto se mantienen estables. • Los profesores de los establecimientos educativos, así como los medios de comunicación,
Proyectos	**Resultados**	**Indicadores verificables**	**Medios de verificación**	
7. Campaña de Educación ambiental "PIENSA VERDE".	**R7.:** Diseño e implementación de metodologías y estrategias de comunicación, educación ambiental y difusión del manejo de desechos sólidos, con énfasis en la clasificación de desechos domiciliarios. Incluye el diseño de módulos de capacitación para los promotores.	Al finalizar el primer año de ejecución del proyecto, se ha diseñado e impreso material de difusión y educación ambiental: • 500 módulos para capacitación de promotores. • 5.000 ejemplares de Campaña de Concienciación Ciudadana "LA OLA ATACAMEÑA". • 5.000 cuadernillos para colorear. • 5.000 trípticos. Al segundo año de ejecución del proyecto se ha desarrollado la campaña de difusión y motivación: • Murales pintados con temas relacionados con la preservación del medio ambiente. • Cuñas radiales y spots televisivos transmitidos. • Obras de teatro y títeres presentadas en las cinco parroquias del cantón.	• Módulos impresos • Facturas • Registro fotográfico • Proceso de contratación Comprobantes de ingreso y egreso de módulos impresos.	

7. Campaña de Educación ambiental "PIENSA VERDE"				colaboran y apoyan continuamente durante todo el proceso. • Se cumple el plan operativo y los flujos de fondos. • Se mantiene el interés de los actores locales de seguir participando en el programa de educación ambiental.
	Actividades	**Insumos/productos**	**Costo en USD**	
	A7.1 Diseño e impresión de material educativo y de difusión acerca del manejo integral de desechos sólidos con énfasis en la separación de desechos domiciliarios: guías didácticas, cuadernillos para pintar, trípticos, afiches, camisetas, audiovisuales.	**Insumos** **7.1:** Material de oficina, viáticos, Diseño gráfico, desembolso financiero, contratación, computador, impresora. **Productos** **7.1.1:** 100 Módulos de capacitación sobre manejo de desechos sólidos, impresos. **7.1.2:** 05 Talleres realizados. **7.1.3:** 10.000 cuadernillos impresos. **7.1.4:** 5.000 trípticos impresos. **7.1.5:** 5.000 afiches impresos. **7.1.6:** 5.000 camisetas y 5.000 gorras confeccionadas.	17.000 43.450	
	A7.2 Implementación de la campaña de difusión: concurso de pintura	**Insumos** **7.2** Subsistencia, refrigerios, Proyector,		

	(murales), periódicos murales, charlas, títeres, alusivos al programa de clasificación de desechos sólidos domiciliarios, con el aporte de estudiantes, profesores, padres de familia y ciudadanía en general. Gestionar participación de instituciones y artistas.	computador. **<u>Productos</u>** **7.2.1:** 05 concursos de murales realizados. **7.2.2:** 60 periódicos murales realizados (1 por cada centro educativo). **7.2.3:** 540 cuñas radiales transmitidas durante 15 días cada 4 meses. **7.2.4:** 90 Spots televisivos transmitidos durante 90 días, en horas de mayor audiencia. **7.2.5:** 50 presentaciones de títeres en 50 centros educativos primarios). **7.2.6:** 50 Boletines de prensa. **7.2.7:** 02 Audiovisuales (videos de 5 m). **2.2.8:** 10 talleres realizados.	183.616	
Proyectos	**Resultados**	**Indicadores verificables**	**Medios de verificación**	**Supuestos**
8. Creación de Clubes ecológicos.	**R8.** Se han sensibilizado al menos 200 jóvenes promotores que forman parte de 10 clubes ecológicos, formalmente constituidos y operando en actividades de multiplicación de conocimientos sobre gestión de residuos sólidos.	Al finalizar el primer año de ejecución del proyecto: • Se han integrado 10 ecoclubes. • Se han realizado 5 talleres de capacitación y se cuenta con el material para ser replicado por los promotores.	• 10 Ecoclubes constituidos y operando como promotores replicadores de los conocimientos en gestión de desechos sólidos. • Actas constitutivas. • Estatutos de creación y reglamentos internos.	• Los profesores de los establecimientos educativos, padres de familias y medios de comunicación colaboran y apoyan continuamente durante todo el proceso. • Existe interés en los estudiantes de participar en los ecoclubes. • Los directivos de los centros educativos otorgan vida jurídica a los clubes ecológicos. • La empresa privada

			• Registro de asistencia. • Hojas de evaluación de los talleres. • Resultados y memorias sistematizados. • Registro fotográfico.	brinda incentivos a los estudiantes. • Los ecoclubes apadrinan barrios, replican y promueven conocimientos, destrezas, habilidades y actitudes idóneas en relación a la gestión integral de los residuos sólidos domiciliarios.
	Actividades	**Insumos/productos**	**Costo en USD**	**Supuestos**
8 Creación de Clubes ecológicos.	**A8.1** Visitas de sensibilización e inducción en centros educativos para la conformación de Ecoclubes. Incluye charlas.	**Insumos** **8:** Material de oficina, Viáticos y subsistencias, Proyector, computador. **Productos** **8.1.:** 10 centros educativos recibieron charlas de sensibilización e inducción para participar en la creación de Ecoclubes. **8.2** Estatutos de 10 clubes ecológicos, aprobados.	4.739	• Se cumple el plan operativo y flujo normal de fondos. • Disponibilidad de stock. • Buenas condiciones ambientales.
	A8.2 Se han aprobado 10 estatutos de clubes ecológicos.	**Insumos** Papel, computador, impresora **Productos** **8.2** Conformación de 10 ecoclubes.		• Directores de centros educativos apoyan esta iniciativa. • Existe interés de los estudiantes de integrar los clubes ecológicos.

Cuadro 10. Programa de separación en origen

PROGRAMA DE SEPARACIÓN EN ORIGEN
Objetivo General Sensibilizar a la comunidad de Atacames en separación de residuos en origen y lograr una gestión responsable y sustentable de los residuos generados en el ámbito de la ciudad. **Objetivos Específicos** • Sensibilizar en separación de la fracción orgánica para entregarlo a recolección diferenciada. • Implementar el sistema de recolección diferenciada en las poblaciones sensibilizadas. • Responsabilizar a la comunidad en el manejo de residuos.
Estrategia La estrategia de manejo integral de residuos en la comunidad de Atacames fue definida usando como herramienta el estudio de caracterización realizado en la parroquia, el cual definió que la fracción más importante presente en los residuos domiciliarios es la fracción orgánica (57,3%), por lo tanto se decidió realizar el esfuerzo por valorizar esta fracción, implementando un programa de separación de residuos orgánicos con valorización mediante el compostaje y lombricultura. El acercamiento a la comunidad se realiza a través del método de puerta a puerta, en donde se le explica a la comunidad los alcances del programa, la forma de separar y entregar los residuos vegetales al paso del camión y los beneficios de este.
Justificación: Llevar adelante una gestión integral de Residuos Sólidos urbanos, demanda en primera instancia, enormes esfuerzos de la gestión gubernamental, para diseñar el sistema y fortalecer las áreas responsables. Luego, requiere implicar la participación ciudadana, principalmente en disposición inicial diferenciada, en las acciones para reducir la generación y mejorar los hábitos relativos a la higiene urbana.
Metas:

- A diciembre del 2017, se han sensibilizado a 8.000 viviendas para separar en origen la fracción orgánica y disposición de plásticos, vidrio, papel, cartón y aluminio, en los puntos limpios ubicados en el territorio.
- 20 toneladas diarias en temporada turística baja y 50 toneladas diarias en temporada turística alta, de residuos orgánicos tratadas en la planta de compostaje y/o lombricultura (aproximadamente 10.000 toneladas anuales).
- Fortalecimiento de la Imagen municipal, a través del programa, se generan sinergias entre la comunidad y el gobierno municipal.

Proyectos	Resultados	Indicadores verificables	Medios de verificación	Supuestos
9. Adquisición de 16.000 tachos para basura y 128.000 fundas para clasificación de basura.	**R9.** 16.000 tachos para basura y 64.000 fundas para clasificación de basura, adquiridos.	En el segundo trimestre de ejecución del proyecto se han adquirido y entregado los tachos y fundas. • Tachos programados/Tachos adquiridos. • Fundas programadas/Fundas adquiridas.	• Registro del proceso de contratación pública. • Facturas. • Registro fotográfico. • Comprobantes de ingreso y egreso de tachos y fundas.	Existe compromiso de las autoridades municipales para financiar el proyecto.
	Actividades	**Insumos/productos**	**Costo en USD**	**Supuestos**
	A9.1 Inicio proceso de contratación. **A9.2** Selección de proveedor. **A9.3** Selección calidad del producto y otras condiciones. **A9.4** Fin del proceso: Adjudicación. **A9.5** Ingreso y egreso productos. **A9.6** Entrega de tachos y fundas a domicilios.	**Insumos** **9.** Internet, computador, desembolso financiero, contratación. **Productos** **9.1:** 16.000 tachos para basura adquiridos. **9.2:** 128.000 fundas plásticas para clasificación de basura, adquiridas.	200.000	• Se cumple el plan operativo y los flujos de fondos. • Disponibilidad de stock. • Buenas condiciones ambientales.
	R10. Los residuos sólidos se han dispuesto de manera selectiva en los	Porcentaje de basura clasificada.	• Cantidad de residuos sólidos	• El proyecto consta en el Plan de Desarrollo

10. Disposición inicial selectiva.	tachos de basura.		almacenados temporalmente. • Porcentaje de residuos clasificados.	Local. • Existe presupuesto para su ejecución.
	Actividades	**Insumos/productos**	**Costo en USD**	**Supuestos**
	A10. Entrega-recepción de tachos y fundas para basura.	**Insumos** **10.** Fundas, tachos, generadores individuales y especiales. **Producto** **10.** Desechos sólidos dispuestos selectivamente.	Incluido en presupuesto institucional.	Buenas condiciones ambientales.

Cuadro 11. Programa de recolección diferenciada

PROGRAMA DE RECOLECCIÓN DIFERENCIADA				
Objetivo General Desarrollar, de manera gradual e integral, acciones tendientes a mejorar la calidad ambiental de la parroquia, en el marco de Gestión Integral de los Residuos Sólidos Urbanos, con una política estratégica que requiere de la participación comprometida del colectivo ciudadano, sus instituciones y sus organizaciones, coordinando sus esfuerzos entre los diferentes actores de la sociedad y que busca sinergias necesarias para mejorar, preservar y valorar su calidad de vida, sus espacios comunes procurando una convivencia respetuosa y saludable. **Objetivos Específicos** • Implementar una metodología de Recolección Diferenciada de Residuos Sólidos Domiciliarios que incluya estrategias de Separación en origen de residuos orgánicos e inorgánicos, en un importante sector del tejido urbano de Atacames. • Establecer un sistema de recolección eficiente y una serie de estrategias que permitan la recuperación de materiales reutilizables y reciclables de manera de reducir el costo de disposición de los residuos.				
Metas: • Implementar 100 contenedores de 1.000 litros, en cinco años. • Recoger el 80% de los residuos sólidos reciclables en relación con el potencial de recuperación del cantón. • Al concluir el 2017 se ha implementado el programa de recolección diferenciada en todos los barrios del área urbana de las parroquias del cantón Atacames.				
Proyectos	**Resultados**	**Indicadores verificables**	**Medios de verificación**	**Supuestos**
11. Contenerización del área zonificada.	**R11.** De han adquirido e implementado 100 contenedores de 1.000 litros para separar los residuos.	En el segundo trimestre del primer año se han adquirido los contenedores. • % de recolección de Residuos Sólidos Urbanos/Potencial de recolección. • % de cobertura/Total medios requeridos para prestación del servicio de recolección.	• Registro de cantidad de residuos sólidos clasificados. • Registro fotográfico.	• La campaña de información, concienciación y difusión del programa de recolección diferenciada tiene una cobertura del 80% del territorio. • La comunidad participa activamente en el programa de recolección diferenciada.

	Actividades	Insumos/productos	Costo en USD	Supuestos
	A11.1 Inicio proceso de contratación. **A11.2** Selección de proveedor. **A11.3** Selección calidad del producto y otras condiciones. **A11.4** Fin del proceso: Adjudicación. **A11.5** Ingreso y egreso productos.	**Insumos** **11.** Internet, computador, impresora, personal. **Producto** **11.** 100 contenedores de 1.000 litros, adquiridos.	35.000	• Se cumple el plan operativo y los flujos de fondos.
Proyectos	**Resultados**	**Indicadores verificables**	**Medios de verificación**	**Supuestos**
12. Recolección diferenciada.	**R12.** Se recoge el 80% de los residuos reciclables.	• % de recolección de Residuos Sólidos Urbanos/Potencial de recolección. • % de cobertura/Total medios requeridos para prestación del servicio de recolección.	• Registro de cantidad de residuos sólidos clasificados. • Registro fotográfico. • Convenio suscrito con empresa gestora de residuos peligrosos.	• La campaña de información, concienciación y difusión del programa de recolección diferenciada tiene una cobertura del 80% del territorio. • La comunidad participa activamente en el programa de recolección diferenciada.
	Actividades	**Insumos/productos**	**Costo en USD**	**Supuestos**
	A12.1 Recolección selectiva de papel y cartón en instituciones públicas y privadas. **A12.2** Recolección diferenciada de residuos mediante la utilización de puntos limpios. **A12.3** Recolección de residuos orgánicos. **A12.4** Recolección de residuos inorgánicos reciclables. **A12.5** Recolección de residuos inorgánicos no reciclables. **A12.6** Recolección de residuos peligrosos y especiales. **A12.7** Recolección de pilas usadas.	**Insumos** **12.** Vehículos, per 81 aseo y recolección de residuos sólidos. **Productos** **12.1:** Papeles y cartones recogidos y transportados a la planta de tratamiento. **12.2** Residuos orgánicos. **12.3** Plásticos y aluminio (latas). **12.4** Residuos peligrosos y especiales. **12.5** Pilas usadas. **12.6** Otros residuos.	Incluido en los sueldos y salarios del personal de aseo y recolección de residuos sólidos; además el costo de recolección de residuos peligrosos será cubierto por los generadores.	• Se cumple el plan operativo y los flujos de fondos.
Proyectos	**Resultados**	**Indicadores verificables**	**Medios de verificación**	**Supuestos**
13. Monitoreo y saneamiento	**13.** Se han detectado, fiscalizado y se hace seguimiento a	En el mes 12 del primer año de ejecución del proyecto se han	• Informes sobre monitoreo de	La población atacameña está

de basurales.	basurales.	eliminado todos los basurales en la parroquia Atacames.	basurales. • Registro fotográfico.	concienciada sobre la disposición inicial de los residuos.
	Actividades	**Insumos/productos**	**Costo en USD**	**Supuestos**
	A13.1 Monitoreo de basurales. **A13.2** Desratización del sitio. **A13.3** Retiro de residuos. **A13.4** Desmalezado. **A13.5** Mantenimiento.	**Insumos** Personal, herramientas, maquinaria, EPP, remuneraciones. **Producto** **13.** Eliminación de basurales a cielo abierto.	Incluido en los sueldos y salarios del personal de recolección de residuos sólidos.	Se mantiene normal el flujo de fondos para pagar sueldos y salarios y para actividades de recolección de residuos sólidos.

Cuadro 12. Programa de infraestructura y equipamiento

<table>
<tr><th colspan="5">PROGRAMA DE INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO</th></tr>
<tr><td colspan="5">Objetivo:

La ampliación de la cobertura, el mejoramiento de los servicios existentes, y la implementación de nueva infraestructura y equipamiento. Las obras más significativas bajo este componente serán el saneamiento, conversión y cierre de vertederos a cielo abierto, y la repotenciación del relleno sanitario (Construcción de la vía de acceso, construcción del cerramiento perimetral, adquisición de una báscula, construcción de rampa para lavado de vehículos, etc.).

Este componente también incluye la operación de la infraestructura durante el período de puesta en marcha de los sistemas; la construcción de una estación de transferencia; adquisición de maquinaria para el procesamiento de materiales aprovechables y equipamiento básico que contribuya a los servicios de higiene urbana y recolección y aquel tendiente a apoyar el proceso de formalización de los segregadores informales de residuos.</td></tr>
<tr><td colspan="5">Metas:
A finales del 2017, se han terminado las obras de infraestructura y el equipamiento del relleno sanitario y del sistema de recolección y transporte de los residuos sólidos.</td></tr>
<tr><th>Proyectos</th><th>Resultados</th><th>Indicadores verificables</th><th>Medios de verificación</th><th>Supuestos</th></tr>
<tr><td rowspan="2">14. Adquisición de 3 carros recolectores de residuos sólidos, 1 Bobcat, 1 trascabato y 1 furgón.</td><td>R14.1. Se han adquirido 2 recolectores de basura de 14 m^3, 1 recolector de basura de 6 m^3, 1 Bobcat, 1 trascabato y 1 furgón para residuos peligrosos y/o especiales.</td><td>A finales de julio 2015 se ha obtenido la viabilidad técnica del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos y a finales de agosto se obtiene el crédito para la adquisición de los recolectores y el furgón.</td><td>• Viabilidad técnica del PNGIDS (documento).
• Resolución aprobación crédito BEDE.
• Proceso de contratación pública.
• Facturas
• Registro fotográfico.
• Comprobantes de ingreso y egresos de vehículc</td><td>• El Programa Nacional de Gestión de Desechos Sólidos, otorga la viabilidad técnica al Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos de Atacames.
• El Banco del Estado manifiesta su decisión de financiar la adquisición de los vehículos.
• Existe capacidad de endeudamiento del GADM Atacames para la adquisición de los recolectores y el furgón.</td></tr>
<tr><td>87</td></tr>
<tr><td></td><th>Actividades</th><th>Insumos/productos</th><th>Costo en USD</th><th>Supuestos</th></tr>
<tr><td></td><td>A14.1 Inicio proceso de contratación.
A14.2 Selección de proveedor.
A14.3 Selección calidad del producto y otras condiciones.</td><td><u>Insumos</u>
Computador, impresora, internet, pers
Proc</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>83</td><td></td><td></td></tr>
</table>

	A14.4 Fin del proceso: Adjudicación. **A14.5** Ingreso y egreso productos. **A14.6** Entrega de tachos y fundas a domicilios.	**14:** 2 Camiones recolectores de 15 m^3 adquiridos, 1 volquete de 6 m^3 adquirido, 1 Bobcat adquirido, 1 furgón adquirido y trascabato adquirido.	590.000	Se cumple el plan operativo y los flujos de fondos.
Proyectos	**Resultados**	**Indicadores verificables**	**Medios de verificación**	**Supuestos**
15. Hormigonado de la vía de acceso al relleno sanitario.	**R15** Se han construido 600 metros de hormigonado en la vía de acceso al relleno sanitario El Tigre.	En el primer trimestre del 2016, se ha construido la vía de acceso al relleno. Metros de vía programados/metros de vía construidos.	• Vía construida. • Proceso de contratación pública. • Actas de entrega-recepción de obras. • Planillas del IESS. • Registro fotográfico.	La obra consta en el Plan de Desarrollo Local.
	Actividades	**Insumos/productos**	**Costo en USD**	**Supuestos**
	A15.1 Instalación de campamento. **A15.2** Limpieza y desbroce. **A15.3** Excavación y Movimiento de tierras. **A15.4**. Conformación de terraplén. **A15.5** Hormigonado de vía **A15.6** Obras de drenaje y complementarias.	**Insumos** Materiales, equipo maquinaria, personal, técnicos, material pétreo, cemento, piedra, arena, geotextil, malla, tubo galvanizado. **Productos** **15.** 600 metros de vías asfaltados, incluye 1.200 metros de cunetas.	377.984,96	• Se cumple el plan operativo y los flujos de fondos. • Disponibilidad de stock. • Buenas condiciones ambientales.
Proyectos	**Resultados**	**Indicadores verificables**	**Medios de verificación**	**Supuestos**
16. Construcción del cerramiento perimetral.	**R16.** Se han construido 2.652 metros lineales de cerramiento.	En el tercer trimestre del 2016, se construye el cerramiento perimetral del relleno sanitario. Metros lineales de cerramiento programados/metros lineales de cerramiento construidos.	• Cerramiento construido. • Proceso de contratación pública. • Actas de entrega-recepción de obras. • Planillas del IESS.	La obra consta en el Plan de Desarrollo Local.

			• Registro fotográfico.	
	Actividades	**Insumos/productos**	**Costo en USD**	**Supuestos**
	A16.1 Instalación de campamento. **A16.2** Limpieza y desbroce. **A16.3** Excavación y Movimiento de tierras. **A16.4**. Hincado de estacas de hormigón. **A16.5** Construcción de muro. **A16.6** Templado de malla. **A16.7** Sembrado de plantas (cerca viva).	**Insumos** Materiales, equipo, maquinaria, personal, técnicos, piedra, cemento, arena, malla, tubo galvanizado. **Producto** **16:** Cerramiento perimetral construido.	420.570,10	Se cumple el plan operativo y los flujos de fondos.
Proyectos	**Resultados**	**Indicadores verificables**	**Medios de verificación**	**Supuestos**
17. Construcción de estación de clasificación y/o aprovechamiento.	**R.17** Se ha construido la infraestructura necesaria para realizar el aprovechamiento de los residuos sólidos.	En el segundo trimestre del año 2016, se ha construido la infraestructura para clasificación y aprovechamiento de los residuos. Área de estación programada/Área de estación construida.	• Estación de aprovechamiento construida. • Proceso de contratación pública. • Actas de entrega-recepción de obras. • Planillas del IESS. Registro fotográfico.	El proyecto consta en el Plan de Desarrollo Local.
	Actividades	**Insumos/productos**	**Costo en USD**	**Supuestos**
.	**A17.1:** Dimensionamiento de planta de tratamiento. **A17.2** Construcción de galpón, plataforma y tolvas de descarga, tratamiento de aguas usadas. **A17.3** **A17.4** Adquisición de prensa hidráulica, lavadora-trituradora de vidrio, picadora de plástico, banda transportadora con criba de tambor, generador eléctrico. **A17.5** Construcción de instalaciones eléctricas.	**Insumos** Personal, herramientas, remuneraciones. **Productos** **A17.1** Galpón construido. **A17.2** Prensa hidráulica, lavadora, trituradora de vidrio, picadora de plástico, banda transportadora con criba de tambor y generador eléctrico adquiridos. **A17.3** Instalaciones eléctricas construidas.	225.000	Se cumple el plan operativo y los flujos de fondos.
Proyectos	**Resultados**	**Indicadores verificables**	**Medios de verificación**	**Supuestos**

18. Construcción de caseta de vigilancia.	**R18.** Se ha construido una caseta de vigilancia.	Caseta de vigilancia construida en el segundo trimestre del año 2016.	• Infraestructura física. • Planillas de obras. • Acta de entrega-recepción de obra. • Planillas de IESS. • Registro fotográfico.	Proyecto consta en Plan de Desarrollo Local.
	A18.1 Movimiento de tierra. **A18.2** Construcción obras civiles. **A18.3** Acabados.	**Insumos** Materiales, cemento, piedra, arena, ladrillo, hierro, personal, remuneraciones. **Producto** **18.** Caseta construida.	5.000	Se cumple el plan operativo y los flujos de fondos.
Proyectos	**Resultados**	**Indicadores verificables**	**Medios de verificación**	**Supuestos**
19. Construcción y equipamiento de rampa – lavadora.	**R19.** Se ha construido una rampa – lavadora para los vehículos que transportan residuos sólidos hasta el relleno sanitario.	• Rampa lavadora construida en el cuarto trimestre del año 2016. • Número de vehículos lavados.	• Obra física. • Planillas de obra. • Acta de entrega-recepción de obras. • Planillas del IESS. • Registro fotográfico.	• El proyecto consta en el Plan de Desarrollo Local. • Existe presupuesto para su ejecución.
	Actividades	**Insumos/productos**	**Costo en USD**	**Supuestos**
	A19. Movimiento de tierra, excavación de cunetas, construcción de rampa-lavadora, adquisición de hidrolavadora, implementación de sistema de drenaje, construcción de cisterna para abastecimiento de agua limpia y tanque de recepción de agua residual.	**Insumos** Materiales, piedra, cemento, hierro, alambre, ladrillos, hidrolavadora, personal, remuneraciones. **Productos**		Se cumple el plan operativo y los flujos de fondos.

		19. Rampa-lavadora construida y equipada.	20.000	
Proyectos	**Resultados**	**Indicadores verificables**	**Medios de verificación**	**Supuestos**
20. Construcción de batería sanitaria.	**R20.**Se ha construido una batería sanitaria.	Batería sanitaria construida en el tercer trimestre del año 2016.	• Obra física. • Planillas de obra. • Acta de entrega-recepción de obras. • Planillas del IESS. • Registro fotográfico.	• El proyecto consta en el Plan de Desarrollo Local. • Existe presupuesto para su ejecución.
	Actividades	**Insumos/productos**	**Costo en USD**	**Supuestos**
	A20.1 Movimiento de tierra, excavación de zanjas, relleno y compactación, construcción de columnas y vigas, construcción de paredes, pisos, techo, instalaciones hidrosanitarias.	**Insumos** Materiales, cemento, ladrillo, personal, herramientas, remuneraciones, equipos, **Productos** **20.** Batería sanitaria construida.	5.000	Se cumple el plan operativo y los flujos de fondos.
Proyectos	**Resultados**	**Indicadores verificables**	**Medios de verificación**	**Supuestos**
21. Construcción planta de compostaje y/o lombricultura.	**R21.** Se ha construido y equipado una Planta de compostaje.	Planta de compostaje construida y equipada n el primer trimestre del año 2016.	• Obra física. • Planilla de obras. • Acta de entrega-recepción. • Planillas del	• El proyecto consta en el Plan de Desarrollo Local. • Existe presupuesto para su ejecución.

			IESS. • Registro fotográfico.	
	Actividades	**Insumos/productos**	**Costo en USD**	**Supuestos**
	A21.1 Construcción de galpón. **A21.2** Adquisición de equipos, herramientas y maquinaria.	**Insumos** Materiales, cemento, ladrillo, personal, herramientas, remuneraciones, equipos, maquinaria. **Producto** **21.** Planta de compostaje y lombricultura construida y equipada.	30.000	Se cumple el plan operativo y los flujos de fondos.
Proyectos	**Resultados**	**Indicadores verificables**	**Medios de verificación**	**Supuestos**
22. Implementación de vivero municipal.	**22.** Se ha implementado un vivero de especies forestales y ornamentales.	En el primer semestre del año 2016 se ha implementado un vivero de especies forestales nativas y ornamentales para realizar la revegetación de algunas áreas degradadas.	• Galpón. • Vivero con plántulas. • Registro fotográfico.	Existe demanda de plántulas de especies forestales nativas y ornamentales.
	Actividades	**Insumos/productos**	**Costo en USD**	**Supuestos**
	A22.1 Selección y preparación del terreno. **A22.2** Construcción de infraestructura para el vivero. **A22.3** Adquisición de semillas. **A22.4** Sembrado de semillas. **A22.5** Mantenimiento del vivero.	**Insumos** Operarios, técnico agrónomo, palas, carretillas, fundas, abono orgánico, etc. **Producto** **22.** Vivero produciendo plántulas forestales y ornamentales.	10.000	• Existe presupuesto para la implementación del vivero. • Se mantiene el flujo de fondos.

Proyectos	Resultados	Indicadores verificables	Medios de verificación	Supuestos
23. Construcción de Puntos Limpios (PL).	**R23.** Se han construidos 5 puntos limpios uno en cada parroquia del cantón Atacames.	Puntos limpios construidos en el primer semestre del año 2016. • Puntos limpios programados/puntos limpios construidos. • Cantidad de residuos sólidos seleccionados calculados/cantidad de residuos sólidos recogidos.	• Proceso de contratación. • Planillas de obra. • Actas de entrega-recepción. • Planillas del IESS. • Registro fotográfico.	Existe disponibilidad de fondos para ejecutar el proyecto.
	Actividades	**Insumos/productos**	**Costo en USD**	**Supuestos**
	A23.1 Diseño de instalaciones. **A23.2** Construcción de instalaciones.	**Insumos** Materiales, cemento, piedra, arer 96 onal, remuneraciones, cubierta, ladrillos. **Productos** **23.** Cinco (5) puntos limpios construidos.	30.000	Se cumple el plan operativo y los flujos de fondos.
Proyectos	**Resultados**	**Indicadores verificables**	**Medios de verificación**	**Supuestos**
24. Diseñar y construir módulos de disposición final de residuos.	**R24**. Se han diseñado módulos de disposición final para periodo de 20 años. Módulos que serán construidos luego del cierre técnico del anterior que estaba en operación y cumplió su vida útil.	En el segundo semestre del año 2016, se han diseñado módulos de disposición final integrados por terrazas excavadas con vida útil calculada para un periodo de 20 años. Después de cada cierre técnico del módulo en operación, se construirá uno nuevo.	• Módulos diseñados. • Planos. • Presupuestos. • Proceso de contratación. • Planillas de avance de obras. • Módulos en	En el Plan de Gestión Integral consta el diseño y construcción de los módulos para disposición final.

			operación. • Registro fotográfico.	
	Actividades	**Insumos/productos**	**Costo en USD**	**Supuestos**
	A24.1 Calculo de capacidad de módulos. **A24.2** Diseño de módulos. **A24.3** Dibujo de módulos. **A24.4** Cálculo del presupuesto. **A24.5** Construcción de módulos - Excavación de terrazas**.** - Tendido de geomembranas. - Implementación de drenes. - Construcción de chimeneas.	**Insumos** Dibujante, computadora, impresora, software para cálculo de presupuestos. **Producto** **24.** Módulos de disposición final de residuos diseñados.	Incluido en el presupuesto de sueldos y salarios de profesionales municipales.	Se mantiene normal el flujo de fondos para cancelar los sueldos y salarios de los profesionales.

Cuadro 13. Programa de transporte de residuos

PROGRAMA DE TRANSPORTE DE RESIDUOS
Objetivo General Mejorar la logística de recolección, transporte y transferencia de los residuos sólidos generados en el ámbito cantonal de Atacames. **Objetivos Específicos** • Optimizar el transporte selectivo de residuos sólidos.
Meta: A finales del 2017, se Transporta el 100% de los residuos clasificados.
Definiciones: **Residuos convencionales:** Los originados en los procesos o actividades de consumo en el desarrollo de las actividades humanas, que por su composición, calidad, volumen o peso, se determinen como tales. **Residuos no convencionales:** Los que por la naturaleza de su generación suponen sistemas especiales de recolección diferentes de los habitualmente utilizados para la recolección domiciliaria. **Residuos de la higiene urbana**: Son aquellos residuos que provienen del mantenimiento de las instalaciones urbanas y comunes a toda la población.
Esquema general del servicio de recolección (flujo de los residuos) Debido a que es necesario definir un parámetro de corte que indique cuales residuos serán recolectados por los servicios de higiene urbana de la municipalidad de Atacames y cuáles serán recolectados por los servicios de recolección privada. Este límite de corte se estableció que estarán en la órbita municipal aquellos residuos que: • Los residuos domiciliarios sólidos, cuyo volumen sea menor a los 30 Kg., de peso como recipiente individual y que no superen los 200 Kg. ó 0,4 m^3 por recogida, por unidad habitacional. • Todos los elementos de dimensiones reducidas provenientes del barrido de calles, paseos, galerías y escaleras, sectores peatonales, parques, plazas y cualquier otra vía del área pública. • Los residuos orgánicos e inorgánicos domiciliarios especiales. • Los residuos que habitualmente superen los 200 Kg. ó 0,4 m^3 por recogida, provenientes de establecimientos públicos.

Los residuos generados en la localidad de Atacames pueden provenir:

- De la recolección en acera y/o contenedores de los residuos domiciliarios, comerciales, **sin selección previa.**
- De la recolección en acera y/o contenedores de los residuos domiciliarios, comerciales, **con selección en origen.**
- De los servicios de Higiene Urbana, tales como el barrido de calles, recolección de contenedores generales. Este tipo de residuos se supone **sin ningún tipo de selección en origen.**
- De la recolección de residuos en los puntos Limpios de la ciudad, los cuales pueden provenir **seleccionados o no**.

Es intención que algunas categorías de los residuos No Convencionales, tales como los grandes comerciales, puedan ser seleccionados en origen.
En el caso de los residuos generales sin separación en origen serán recolectados por los servicios municipales (residuos convencionales) y por los servicios privados o bien por particulares (residuos no convencionales). En el primero de los casos los residuos serán transportados hasta el Centro de Tratamiento (CT) de la municipalidad, para luego ser dispuestos en el relleno Sanitario.

Proyectos	Resultados	Indicadores verificables	Medios de verificación	Supuestos
25. Transporte de residuos sólidos orgánicos	**R25.** Se transporta 20 toneladas diarias de residuos orgánicos hacia la planta de compostaje.	Cantidad de Residuos Sólidos Orgánicos recolectados/cantidad de residuos sólidos orgánicos transportados a la planta de compostaje.	• Registro de cantidad de residuos sólidos transportados. • Registro fotográfico.	• La campaña de información, concienciación y difusión del programa de recolección diferenciada tiene una cobertura del 80% del territorio. • La comunidad participa activamente en el programa de recolección diferenciada.
	Actividades	**Insumos/productos**	**Costo en USD**	**Supuestos**
	A25.1 Transporte de residuos sólidos orgánicos ubicados en aceras. **A25.2** Transporte de residuos sólidos	**Insumos** Vehículos recolectores, personal, combustibles, EPP.		

	orgánicos ubicados en puntos limpios (contenedores).	**Producto** **25.** Se transportan 20 toneladas diarias de residuos orgánicos para su tratamiento en la planta de compostaje.	Incluido en presupuesto municipal.	Se cumple el plan operativo y los flujos de fondos.
Proyectos	**Resultados**	**Indicadores verificables**	**Medios de verificación**	**Supuestos**
26. Transporte de residuos inorgánicos.	**R26.** Se transporta 20 toneladas diarias de residuos orgánicos hacia la planta de compostaje.	Cantidad de Residuos Sólidos inorgánicos recolectados/cantidad de residuos sólidos inorgánicos transportados a la planta de tratamiento.	• Registro de cantidad de residuos sólidos transportados. • Registro fotográfico.	• La campaña de información, concienciación y difusión del programa de recolección diferenciada tiene una cobertura del 80% del territorio. La comunidad participa activamente en el programa de recolección diferenciada.
	Actividades	**Insumos/productos**	**Costo en USD**	**Supuestos**
	A26.1 Transporte de residuos sólidos inorgánicos ubicados en aceras. **A26.2** Transporte de residuos sólidos inorgánicos ubicados en puntos limpios (contenedores).	**Insumos** Vehículos recolectores, personal, combustibles, EPP. **Producto** **26.** Se transportan 10 toneladas diarias de residuos inorgánicos para su tratamiento en la planta de separación y aprovechamiento.	Incluido en presupuesto municipal.	Se cumple el plan operativo y los flujos de fondos.
Proyectos	**Resultados**	**Indicadores verificables**	**Medios de verificación**	**Supuestos**
27. Transporte de residuos	**R27.** Se transporta los residuos peligrosos recolectados hacia la planta	Cantidad de Residuos Sólidos peligrosos recolectados/cantidad	• Registro de cantidad de residuos sólidos	• La campaña de información, concienciación y difusión del

peligrosos y especiales.	de tratamiento.	de residuos sólidos peligrosos transportados a la planta de compostaje.	transportados. • Registro fotográfico.	programa de recolección diferenciada tiene una cobertura del 80% del territorio. La comunidad participa activamente en el programa de recolección diferenciada.
	Actividades	**Insumos/productos**	**Costo en USD**	**Supuestos**
	A27. Transporte de residuos peligrosos y especiales.	**Insumos** Vehículos recolectores, personal, combustibles, EPP. **Producto** **27.** Se ha firmado convenio con empresa gestora de residuos peligrosos, la que transporta y realiza la disposición final de los residuos de acuerdo a la legislación ambiental vigente.	Incluido en presupuesto de generadores de residuos peligrosos.	Se cumple el plan operativo y los flujos de fondos.

Cuadro 14. Programa de tratamiento, reciclado y disposición final

PROGRAMA DE TRATAMIENTO, RECICLADO Y DISPOSICIÓN FINAL				
Objetivo general Analizar una metodología de concientización para lograr la participación real y efectiva, de los ciudadanos y los funcionarios municipales, en un programa de tratamiento, reciclaje y disposición final de residuos sólidos urbanos, potenciando en la comunidad la recuperación de plásticos, papeles, cartones y metales con un fin social; cuidar el medio ambiente y generar nuevos puestos de trabajo. **Objetivos específicos:** • Resolver la disposición final de los residuos sólidos urbanos. • Garantizar y verificar el cumplimiento de los objetivos legales en materia de reciclado y valorización de residuos de envases. • Aumentar las tasas de reciclado de los diferentes materiales presentes en los residuos urbanos de origen domiciliario. • Aumento del compostaje de la fracción orgánica recogida selectivamente.				
Proyectos	**Resultados**	**Indicadores verificables**	**Medios de verificación**	**Supuestos**
28. Clasificación, procesamiento, empacado y acopio de Residuos inorgánicos reciclables.	**R28.** Se han clasificado, procesado y empacado los residuos inorgánicos reciclables.	A partir del tercer trimestre del año 2016 se clasifican, procesan y empacan los residuos inorgánicos reciclables. • Cantidad de residuos inorgánicos clasificados. • Porcentaje de residuos (por composición).	• Registro de residuos clasificados. • Registro de cantidad de residuos enviados a plantas de reciclaje. • Actas de comercialización de residuos clasificados. • Registro fotográfico.	• Los programas de separación en origen y recolección diferenciada se desarrollan según la planificación. • La planta de

				clasificación de residuos opera de manera eficiente. • Existen empresas recicladoras interesadas en comprar los residuos sólidos reciclables.
	Actividades	**Insumos/productos**	**Costo en USD**	**Supuesto**
	A28.1 Descarga de residuos en tolva. **A28.2** Clasificación de residuos: papel, cartón, plásticos, metales ferrosos y no ferrosos, etc. **A28.3** Procesamiento de residuos. **A28.4** Empacado de residuos. **A28.5** Almacenamiento temporal.	**Insumos** Personal, materiales, herramientas, equipos, maquinaria, remuneraciones, EPP. **Producto** **28.** Residuos inorgánicos reciclables clasificados, procesados, enfardados y almacenados para comercialización.	Incluido en presupuesto de los POAs de la dirección de Gestión Ambiental del GADM Atacames	Se mantiene el flujo normal de fondos.
Proyectos	**Resultados**	**Indicadores verificables**	**Medios de verificación**	**Supuesto**
29. Trituración, compactación y cobertura de residuos inorgánicos no reciclables y rechazos.	**R29.** Se tritura, compacta y cubre el 100% de los residuos inorgánicos no reciclables y los rechazos que han sido transportados hasta la planta de tratamiento.	Cantidad de Residuos inorgánicos no reciclables triturados y compactados/Cantidad de residuos inorgánicos no reciclables y rechazos transportados a la planta de tratamiento.	• Registro de cantidad de residuos triturados y compactados. • Registro fotográfico.	Existe el equipo necesario para realizar las actividades de trituración y compactación de los residuos.

	Actividades	Insumos/productos	Costo en USD	Supuesto
	A29.1 Trituración de residuos no reciclables. **A29.2** Manejo de celdas en operación: - Descarga de los residuos. - Extensión y Compactación. - Cobertura. - Control de gases. - Control de olores. - Control de polvos. - Control de vectores.	**Insumos** Banda transportadora, palas, máquina trituradora de residuos, operarios, remuneraciones, EPP. **Producto** **29.** Residuos sólidos no reciclables triturados y compactados en celdas del relleno sanitario.	Incluido en presupuesto de POAs	Se mantiene el flujo normal de fondos.
Proyectos	**Resultados**	**Indicadores verificables**	**Medios de verificación**	**Supuestos**
30. Compostaje de residuos orgánicos.	**R30.** Se composta el 100% de los residuos orgánicos transportados hasta la planta de compostaje.	Planta de compostaje operando. Cantidad de residuos orgánicos tratados/Cantidad de residuos orgánicos transportados. Cantidad de abono orgánico elaborado (compost).	• Pilas de abono. • Sacos de compost almacenados. • Registro fotográfico.	Existe demanda de abono orgánico.
	Actividades	**Insumos/productos**	**Costo en USD**	**Supuestos**
	A30.1 Descarga en tolva. **A30.2** Clasificación manual. **A30.3** Desmenuzado de residuos. **A30.4**. Disposición de residuos en las camas de compostaje. **A30.5** Mezcla, revuelta y movimiento. **A30.6** Aireación. **A30.7** Humedecimiento o riego. **A30.8** Ajuste general de la planta de	**Insumos** Herramientas, equipos, maquinaria, personal, remuneraciones, EPP. **Producto** **30.** Compost elaborado.	122.581,00	Se mantiene el flujo de fondos.

	compostaje. **A30.9** Condicionamiento del producto.			
Proyectos	**Resultados**	**Indicadores verificables**	**Medios de verificación**	**Supuestos**
31. Almacenamiento de aceites usados .	**R31** Se recoge y almacena los aceites usados.	Volumen de aceites recolectados	• Registro de cantidad aceites recolectados. • Registro fotográfico.	Es política municipal recolectar los aceites usados.
	Actividades	**Insumos/productos**	**Costo en USD**	**Supuestos**
	A31.1 Adquisición del tanque **A31.2** Recolección de aceites usados. **A31.3** Almacenamiento de aceites usados.	**Insumos** Tanques de 1.000 y 5.000 litros, personal, herramientas, EPP. **Producto** **31.** Tanque de almacenamiento de aceites usados implementado.	2.000	Se mantiene el flujo de fondos.
Proyectos	**Resultados**	**Indicadores verificables**	**Medios de verificación**	**Supuestos**
32. Tratamiento y disposición final de residuos peligrosos y especiales.	**R32.** Se trata técnicamente los residuos peligrosos	• Cantidad de residuos peligrosos recolectados y tratados. • Numero de pilas usadas confinadas o tratadas.	- Contratos firmados. - Registro de residuos recolectados. - Registro fotográfico.	Los generadores de residuos peligrosos cumplen la legislación ambiental vigente
	Actividades	**Insumos/productos**	**Costo en USD**	**Supuestos**
	A32.1 Suscripción convenio con empresa gestora de residuos peligrosos. **A32.2** Recolección de residuos peligrosos. **A32.3** Tratamiento de residuos peligrosos. **A32.4** Disposición final de residuos peligrosos **A32.5** Tratamiento de pilas usadas **A32.6** Disposición final de pilas usadas.	**Insumos** Celda especial, herramientas, equipos, personal, EPP. **Productos** **32.1** Residuos peligrosos tratados y dispuestos técnicamente. **32.2** Las pilas usadas se confinan en esculturas de hormigón o se entregan a empresas gestoras ambientales.	Por definir en convenio a suscribir con empresa gestora de residuos peligrosos.	Los generadores incluyen en su presupuesto anual valores para cubrir el servicio de gestión de residuos peligrosos.

3.6.4 Componente de Seguimiento y monitoreo.

Programa de Seguimiento y monitoreo

La evaluación, control y seguimiento del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos, estará a cargo de la Dirección de Higiene en coordinación con la Dirección de Gestión Ambiental, con el apoyo de la Comisión Municipal de Ambiente.

Para lograr el control y seguimiento del Plan Gestión Integral de Residuos Sólidos, se debe evaluar la efectividad y avances de éste a través de reuniones periódicas entre los diferentes actores y de la aplicación de indicadores, de esta forma identificar las debilidades en su aplicación y atenderlas de forma inmediata. Los resultados deberán ser publicados anualmente, a través de un informe por el personal a cargo.

Es necesaria la revisión y actualización periódica del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos, de acuerdo a los logros y resultados obtenidos en el período de ejecución, preferiblemente una vez al año. Esta acción debe incluir la revisión de las tarifas del servicio recolección y limpieza, como base de recursos financieros para implementar el Plan de Acción.

3.7 Cronograma valorado del Plan.

CRONOGRAMA VALORADO PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DE ATACAMES															
Ord.	Programas/proyectos	Responsables	Costo (USD)	2015		2016				2017					
				Trimestres		Trimestre				Trimestres					
				3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
1	FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL		4.985,18												
1.1	Elaboración de normativa	Directores de Gestión Ambiental e Higiene, Procurador Síndico Municipal, Concejo Cantonal.	200												
1.2	Programa de capacitación de funcionarios	Directores de Gestión Ambiental e Higiene y Educador Ambiental	2500												
1.3	Establecer indicadores de eficiencia	Directores de Gestión Ambiental e Higiene	Incluido en presupuesto municipal												
1.4	Elaboración de Manual de Gestión	Directores de Gestión Ambiental e Higiene.													

1.5	Establecer mecanismos de participación y control social	Directores de Gestión Ambiental e Higiene, Comisión de Implementación del Plan.	2285,18	
2	**EDUCACIÓN AMBIENTAL**		**429.355,00**	
2.1	Formulación de marco conceptual para análisis del problema.	Comisión de Implementación del Plan, Directores de Gestión Ambiental e Higiene.	10.500,00	
2.2	Campaña de Educación Ambiental "PIENSA VERDE".	Comisión de Implementación del Plan, Directores de Gestión Ambiental e Higiene.	414.116,00	
2.3	Creación de Clubes Ecológicos	Unidad de Educación Ambiental, Rectores y Directores de Unidades Educativas.	4.739	
3	**SEPARACIÓN EN ORIGEN**		**200.000**	
3.1	Adquisición de tachos y fundas para basura.	Directores de Gestión Ambiental e Higiene, Compras Públicas, Director Administrativo, Directora Financiera.	200.000	
3.2	Disposición inicial selectiva	Directores de Gestión Ambiental e Higiene, Generadores.	Incluido en presupuesto institucional	Permanente
4	**RECOLECCIÓN DIFERENCIADA**		**35.000**	
4.1	Contenerización del área zonificada.	Directores de Gestión Ambiental e Higiene.	35.000	
4.2	Recolección diferenciada	Personal de recolección de residuos.	Incluido en presupuesto municipal.	Permanente
	Monitoreo y saneamiento de basurales	Personal de recolección de residuos.	Incluido en presupuesto municipal.	Permanente
5	**INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO**		**1.713.555,06**	
5.1	Adquisición de vehículos	Director de Obras Públicas, Compras Públicas, Director Administrativo, Directora Financiera.	590.000,00	
5.2	Hormigonado de vía de acceso.	Director de Obras Públicas, Compras Públicas, Director Administrativo, Directora Financiera, Contratista.	377.984,96	

5.3	Construcción de cerramiento perimetral.	Director de Obras Públicas, Compras Públicas, Director Administrativo, Directora Financiera, Contratista.	420.570,10											
5.4	Construcción estación de clasificación y/o aprovechamiento.	Director de Obras Públicas, Compras Públicas, Director Administrativo, Directora Financiera, Contratista.	225.000,00											
5.5	Construcción caseta de vigilancia		5.000,00											
5.6	Construcción y equipamiento rampa-lavadora.		20.000,00											
5.7	Construcción batería sanitaria.		5.000,00											
5.8	Construcción planta de compostaje.		30.000,00											
5.9	Implementación vivero municipal	Directores de Gestión Ambiental e Higiene, Técnico Agrónomo.	10.000,00											
5.10	Construcción de Puntos Limpios.	Director de Obras Públicas, Compras Públicas, Director Administrativo, Directora Financiera, Contratista.	30.000,00											
	Diseñar y construir módulos de disposición final	Director de Obras Públicas, Compras Públicas, Director Administrativo, Directora Financiera, Contratista.	Por definir, se incluirá en presupuesto municipal.											
6	**TRANSPORTE DE RESIDUOS**		**Incluido en presupuesto municipal.**											
6.1	Transporte de residuos orgánicos.	Personal de recolección de residuos.	Incluido en presupuesto municipal.	Permanente										
6.2	Transporte de residuos inorgánicos.													
6.3	Transporte de residuos peligrosos y especiales.													
7	**TRATAMIENTO, RECICLADO Y DISPOSICIÓN FINAL**		**124.581,00**											

7.1	Clasificación, procesamiento, enfardado y acopio de residuos inorgánicos reciclables.	Personal de clasificación de residuos.		Incluido en presupuesto de POAS.					Permanente
7.2	Trituración y compactación de residuos inorgánicos no reciclables.	Personal de planta de tratamiento.		Incluido en presupuesto de POAS.					Permanente
7.3	Compostaje de residuos orgánicos	Personal de planta de tratamiento.		122.581				Permanente	
7.4	Almacenamiento de aceites usados	Personal de planta de tratamiento.		2.000,00				Permanente	
7.5	Tratamiento de residuos peligrosos y especiales.	Personal de planta de tratamiento, Empresa Gestora de Residuos.		Por definir			Permanente		
TOTAL:			**USD**	**2.507.476,24**					

SON: DOS MILLONES QUINIENTOS SIETE MIL CUATROCIENTOS SETENTA Y SEIS, 24/100 DÓLARES DE LOS ESTADOS UNIDOS DE AMÉRICA.

DISCUSIÓN

En la Agenda 21 de la Conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo (CNUMAD-92) realizada en 1992 en Brasil, se estableció que el manejo de los residuos debe incluir la **minimización en la producción**, la **separación**, el **reciclaje**, la **recolección**, el **tratamiento** biológico, químico, físico o térmico y la **disposición final** adecuada. También se reiteró, que cada país y cada ciudad deberá **establecer sus programas** para lograr lo anterior, de acuerdo a sus condiciones locales y sus capacidades económicas y sociales, de conformidad con las metas a corto y mediano plazo.

Tchobanoglous *et al* (1994) define a la gestión integral de residuos sólidos como "la **selección y aplicación de técnicas, tecnologías** y **programas idón**eos para **lograr metas y objetivos específicos** de gestión de residuos.

El Gobierno Nacional a través del Ministerio del Ambiente, en abril del año 2010, crea el PROGRAMA NACIONAL PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE DESECHOS SÓLIDOS (PNGIDS), con el objetivo primordial de impulsar la gestión de los residuos sólidos en los municipios del Ecuador, con un enfoque integral y sostenible; con la **finalidad de disminuir la contaminación ambiental**, **mejorando la calidad de vida de los ciudadanos** e **impulsando la conservación de los ecosistemas**; **a través de estrategias, planes y actividades de capacitación, sensibilización y estímulo a los diferentes actores relacionados**.

Las metas establecidas para el 2017 por el PNGIDS se enfocan en la **reducción y aprovechamiento de residuos** en cada etapa de la cadena de valor de manera que la situación actual cambie, así en cuanto a la generación de residuos la meta es la generación de Políticas de reducción de residuos, en cuanto a la recolección y barrido la meta es llegar a un 60% en lo rural y un 90% en lo urbano frente al 40% en lo rural y un 67% en lo urbano de la actualidad, en cuanto a la disposición final la meta es eliminar los botadero y optimizar los rellenos sanitarios, actualmente los desechos se disponen el 20% en rellenos sanitarios y el 80% en botaderos.

El PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL ÁREA URBANA Y PERI-URBANA DE LA PARROQUIA ATACAMES, contiene un conjunto de acciones concretas para poder lograr los objetivos previstos (reducción en origen, tratamiento, disposición final, mejora de condiciones higiénico-sanitarias, protección y conservación del medio ambiente), estas acciones involucran distintos organismos públicos, privados y de la sociedad civil. Los siguientes cuadros resumen en líneas gruesas el

plan de acción (programas, proyectos, actividades) y el análisis comparativo de los residuos sólidos:

Eje Estratégico GESTIÓN	Generación, separación en origen y recolección diferenciada	Promoción de la valorización y reducción de la generación de residuos.	**Comunicación, participación y educación ambiental**	**Fiscalización y control**	**Articulación interinstitucional**
		Campaña de comunicación para la promoción de la reducción de residuos, separación en origen y recolección diferenciada.			
		Creación de Ecoclubes.			
	Transporte, tratamiento y disposición final	Potenciar el transporte de residuos seleccionados: transporte de fracción orgánica y transporte de fracción inorgánica.			
		Implementar compostaje para producción de abono orgánico y reciclaje de los residuos inorgánicos recuperables.			
		Disposición final en el relleno sanitario, de los residuos irrecuperables.			

ÍTEMS	**UNIDAD**	**CANTIDAD**		
		CANTÓN ATACAMES		**PROMEDIO PAÍS***
		2010	**2014**	**2014**
Generación per cápita estimada.	Kg/hab./día.	0,48	0,63	0,74
Producción diaria estimada de residuos (promedio).	Ton/día	22,18	30	10.718
Producción anual estimada.	Ton/año	7.285	10.950	3'911.993
Porcentaje de residuos orgánicos.	%	65	57,3	60
Índice de crecimiento generación (estimado).	%	1	2	

*** Fuente: Programa Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos, PNGIDS. MAE.**

La pregunta de investigación ¿De qué forma la propuesta de gestión ambiental va establecer y describir las líneas de acción para el adecuado manejo, disposición final y aprovechamiento de los residuos sólidos? En teoría, está respondida con el Plan que antecede, pues como se puede colegir, contiene objetivos, metas, programas, proyectos y actividades orientados a la gestión integral de los residuos sólidos.

El éxito de la implementación del plan de gestión de residuos va a depender de la capacidad que tenga los actores locales, de sensibilizar, concienciar, generar complicidad, aceptación y empoderamiento y participación proactiva de toda la población en la ejecución del plan. La estrategia básica y fundamental es la **educación ambiental,** pues se requiere dos cosas: generar cultura tributaria para pagar la tasa del servicio que sostenga la ejecución del plan y la participación social en todos los programas.

CONCLUSIONES

Del trabajo realizado se concluye que:

1. El Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos, se constituye en una herramienta que ayudará a reducir la generación de residuos, la separación en origen, la recolección diferenciada, el tratamiento, la disposición final y la revalorización de los residuos sólidos en Atacames.

2. La ejecución del Plan de Gestión de Residuos Sólidos mejorará las condiciones higiénico-sanitarias y contribuirá a la protección, conservación y uso racional de los recursos naturales: playas, ríos, etc.

3. El diagnóstico de la situación actual del manejo de los residuos sólidos en Atacames, determina que el servicio es deficitario, lo que genera impactos negativos en el ambiente, la salud y la calidad de vida de la población.

4. La caracterización de los residuos sólidos determinó que la producción per cápita (PPC) es de 0,63 Kg/hab./día; la composición de los residuos es: orgánico (57,3%); plástico (20,9%); papel y cartón (12,3%); vidrio (3,8%); metales (3%) y otros (2,7%). La producción total es de 30 toneladas diarias.

5. La implementación de un programa de educación ambiental constituye la mejor estrategia para sensibilizar y concienciar ambientalmente a la comunidad atacameña, lo que se reflejará en la recaudación efectiva de la tasa por el servicio de gestión integral de residuos y la participación social.

6. El programa de fortalecimiento institucional potenciará la gestión administrativa y técnico-operacional de los residuos sólidos; lo que se traduce en un servicio más eficiente.

7. La implementación de un programa de compostaje no solo que revalorizará los residuos, generando ingresos económicos a través de la producción de abono orgánico, sino que también potenciará la agroecología, la reducción de los residuos dispuestos en el relleno sanitario y ampliar la vida útil de los cubetos (celdas de disposición final).

8. La gestión integral de los residuos sólidos es responsabilidad comunitaria: autoridades, empresa privada, sector educativo, población en general.

RECOMENDACIONES

Sobre la base del estudio realizado se presentan las siguientes recomendaciones:

- Crear la Comisión de Gestión de los residuos sólidos, integrada por los actores sociales de la parroquia Atacames.

- Implementar el programa de educación ambiental resulta clave para que la comunidad se involucre a través del conocimiento y entendimiento de los problemas derivados de la mala gestión de los residuos y de los beneficios que se obtienen si se participa en las actividades del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos.

- Capacitar al personal del servicio de residuos sólidos para hacer más eficiente la acción municipal.

- Promover la disminución de la generación de residuos en origen.

- Promover la separación y reciclado de los residuos.

- Implementar el programa de separación en origen para promover la recolección diferenciada.

- Abordar integralmente la problemática del manejo de los residuos sólidos.

- Proveer la infraestructura y equipamientos necesarios para garantizar la gestión integral de los residuos desde la generación hasta la disposición final.

- Establecer mecanismos de participación y control social sobre la gestión municipal.

- Impulsar la formación de promotores ambientales.

- Mantener la zonificación y realizar el rediseño de las rutas de recolección con el objeto de mejorar la eficiencia del servicio y la optimización de los recursos.

BIBLIOGRAFÍA

MINISTERIO DEL AMBIENTE ECUADOR, MAE, *Acuerdo Ministerial 061*. [en línea]. (Consultado el 27 de abril de 2015). Disponible en: http://insigma.com.ec/wp-content/uploads/2015/03/23-04-2015_Acuerdo_Ministerial_061-.pdf.

BUSTOS F. (2013). *Manual de gestión y control ambiental.* (3ra. Edición). Industria gráfica R.N. (Quito, Ecuador).

SECRETARÍA DE DESARROLLO SOCIAL, SEDESOL, (1997, diciembre). *Manual para el Diseño de Rutas de Recolección de Residuos Sólidos Municipales*. [en línea]. Human Consultores, S.A., de C.V. México, D.F. (consultado el 18 de abril de 2015). Disponible en: http://www.sustenta.org.mx/3?dl_name=MT_RutasRecoleccion.pdf.

TCHOBANOGLOUS, G. y THEISEW H. (1998). *Gestión Integral de Residuos Sólidos,* McGraw Hill. México.

TCHOBANOGLOUS, G. (1994). *Gestión de los residuos sólidos.* Ed. McGraw-Hill. Volumen II. Inter. España. S.A.

TCHOBANOGLOUS, G. y THEISEW H. (1994). *Gestión Integral de Residuos Sólidos,* Volumen I. VIGIL S.A. Madrid, España.

CONAM, *Guía metodológica para la formulación de planes integrales de gestión ambiental de residuos sólidos.* PGIRS. [en línea]. (Consultado el 12 de marzo del 2015). Disponible en: http://www.conam.gob.pe/documentos/preseleccion/cv_MAlegre.pdf.

SECRETARIA DE COMERCIO Y FOMENTO INDUSTRIAL, NORMA MEXICANA NMX-AA-015-1985. *Protección al ambiente-contaminación del suelo-residuos sólidos municipales-muestreo-método de cuarteo.* 1985. [en línea]. México. (Consultado el 25 de abril de 2015). Disponible en: http://www.semarnat.gob.mx/ssfna/Legalisci%F3n%20Ambiental/Normas.V/suelos/suelos_nmx015.htm.

BID. (1997). *Guía para la evaluación de impacto ambiental para proyectos de residuos sólidos municipales-procedimientos básicos*

SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES, SEMARNAT-GTZ (2006). *Guía para la elaboración de programas municipales para la prevención y gestión integral de los residuos urbanos.* [en línea]. (Consultado el 6 de mayo del 2015). Disponible en: http://www.

PARAGUASSU F. y ROJAS C. (2001). *Indicadores para el gerenciamiento del servicio de limpieza pública.* [en línea]. OPS/CEPIS/OMS. Lima. (Consultado el 12 de mayo del 2015). Disponible en: http://www.

CONAM (…). *Manual para la gestión de residuos sólidos en las instituciones educativas.* [en línea]. (Consultado el 18 de mayo de 2015). Disponible en: http://www.

(_____). *Diagnóstico de la gestión de residuos sólidos urbanos*. [en línea]. (Consultado el 6 de enero del 2015). Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=SO718-07642014000300009&script.

SEDESOL (1997). *Manual para el diseño de rutas de recolección de* residuos sólidos municipales. [en línea]. Secretaría de Desarrollo Social. (Consultado el 15 de enero de 2015). Disponible en: http://www.sustenta.org.mx/3?dl_name=MT_Rutasrecoleccion.pdf.

ANEXOS

Anexo 1. MATRIZ MARCO TEÓRICO

	Descripción narrativa	Indicadores verificables	Medios de verificación	Supuestos
FIN	Diseñar un PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS, que permita ejecutar un proceso administrativo y técnico-operacional que facilite la reducción en origen, el tratamiento y la disposición final de los residuos sólidos; contribuyendo al mejoramiento de las condiciones higiénico-sanitarias y a la protección y conservación del medio ambiente del área urbana y peri-urbana del cantón Atacames.	Al finalizar el proyecto, el 90% de la población del área urbana y al menos el 70% de los habitantes del área rural de las parroquias Atacames, Tonsupa, Súa, La Unión y Tonchigüe, conocen las ventajas de gestionar bien los residuos y están familiarizados con la legislación ambiental que regula dicha gestión.	• Encuestas, entrevistas practicadas por la Dirección Municipal de Gestión Ambiental. • Reportes e informes de la Dirección de Higiene. • Programa de Gestión Integral de los Residuos Sólidos (documento).	• Concreción de la formulación e implementación de los Planes Operativos Municipales de Gestión de Residuos Sólidos y de la normativa específica orientada a la regulación de la gestión integral de los residuos sólidos. • La implementación de los conceptos y actividades de manejo integral de los residuos sólidos por parte de los sectores no considerados en este proyecto.
PROPÓSITO	Promover una cultura participativa y de responsabilidad ambiental, en los estudiantes, padres de familias, profesores, empresarios y demás moradores de las parroquias Atacames, Tonsupa, Súa, La Unión y Tonchigüe; mediante la comunicación y educación ambiental, para la clasificación, reducción, reciclaje y reutilización de los residuos sólidos.	Al finalizar el proyecto, el 85% de los hogares y empresas, y el 80% de las instituciones educativas, realizan la separación en la fuente de los residuos sólidos; los mismos que en igual porcentaje, han sido clasificados, recolectados, transportados, tratados y dispuestos técnicamente.	• 10 Ecoclubes constituidos y operando como promotores replicadores de los conocimientos en gestión de desechos sólidos. • Sistema de gestión de desechos sólidos operando. • Microempresa de reciclaje constituida y operando. • Informes de la Dirección de Higiene Municipal. • Registro fotográficos. • Información técnica sistematizada de los resultados.	• La población sensibilizada, comparte la visión de “cultura basura cero”, participan proactivamente en la gestión integral de los residuos sólidos. • Existe un acuerdo local sobre participación local en temas comunes sobre mejoramiento de la calidad ambiental y mejora de la calidad de vida de la población.

Anexo 2. Asignación Director de Tesis

UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA
La Universidad Católica de Loja

MODALIDAD DE EDUCACIÓN ABIERTA Y A DISTANCIA

Of. Nº 296-DCGA-MA-2014
Loja, 18 de octubre de 2014

Ing. Miguel Guamán Caraguay– Director del Trabajo de Fin de Titulación
M.Sc. Mercedes Villa - Presidenta del Tribunal
M.Sc. Mónica Cisneros – Vocal del Tribunal
MIEMBROS DEL TRIBUNAL.
Ciudad.-

De mi consideración:

La Coordinación de Titulación de Ingeniero en Gestión Ambiental (modalidad distancia), se permite se comunicar a ustedes que han sido designados como miembros del tribunal para el tema de trabajo de fin de titulación: **"PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA EL CANTÓN ATACAMES"**, presentado por el profesional en formación, Roger Quinteros Porlaza

La Presidenta del Tribunal, M.Sc. Mónica Cisneros, en lugar del Ing. Celso Romero Jaramillo.

Sin otro particular me suscribo ce ustedes con sentimientos consideración y estima más distinguida

Atentamente,

Ing. Rosa Arnijos González
COORDINADORA DE LA TITULACIÓN DE
INGENIERO EN GESTIÓN AMBIENTAL

Anexo 3. IDENTIFICACIÓN DE LA PRE-MUESTRA

PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DE LA CIUDAD DE ATACAMES CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS Identificación de la premuestra	PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DE LA CIUDAD DE ATACAMES CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS Identificación de la premuestra

BARRIO	NOMBRE DEL JEFE DE FAMILIA	DIRECCIÓN	No de HABITANTES	CÓDIGO	BARRIO	NOMBRE DEL JEFE DE FAMILIA	DIRECCIÓN	No de HABITANTES	CÓDIGO
La Playa	Karla Párraga	Av. 21 de Noviembre	20	001	La Granada	José Moreira	Calle A y Calle 2da.	6	049
La Playa	Rogelio Ruiz	La Bocana	15	002	La Granada	Emelita Sol	Calle 2da. y Calle B	2	050
La Playa	Fran Giler	Malecón de la Playa	25	003	La Granada	María Terrero	Calle B	4	051
La Playa	Miguel Briones	Calle Ostiones	18	004	La Granada	María Cedeño	Calle C y 4ta.	4	052
La Playa	Marco Barreto	Calle Ostiones	22	005					
La Playa	Eddy Gómez	Las Acacias	30	006					

BARRIO	NOMBRE DEL JEFE DE FAMILIA	DIRECCIÓN	No de HABITANTES	CÓDIGO	BARRIO	NOMBRE DEL JEFE DE FAMILIA	DIRECCIÓN	No de HABITANTES	CÓDIGO
Jorge Prado	Kay Bone	Vía Puente Peatonal	5	007	Tiwintza	Carlos Farinango	Luis Vargas Torres	4	053

BARRIO	NOMBRE DEL JEFE DE FAMILIA	DIRECCIÓN	No de HABITANTES	CÓDIGO	BARRIO	NOMBRE DEL JEFE DE FAMILIA	DIRECCIÓN	No de HABITANTES	CÓDIGO
Centro	Nixon Valencia	Juan Montalvo	6	008	Cptan. Jiménez	Enrique Rojas	Calle C	4	054
Centro	Absalón Vilela	Juan Montalvo	5	009	Cptan. Jiménez	Danny Raharan	Calle D	4	055
Centro	Italo Solis	Calle 9 de Octubre	8	010	Cptan. Jiménez	Andrea Chacón	Calle A	3	056
Centro	Serrano Almería	Juan Montalvo	3	011	Cptan. Jiménez	Rosa Merino	Calle A	2	057
Centro	Granizo Castel	Luis Tello	6	012	Cptan. Jiménez	Carlos Bone	Calle 4ta.	4	058

BARRIO	NOMBRE DEL JEFE DE FAMILIA	DIRECCIÓN	No de HABITANTES	CÓDIGO	BARRIO	NOMBRE DEL JEFE DE FAMILIA	DIRECCIÓN	No de HABITANTES	CÓDIGO
Rodan Rivas	Carmen Escobar	Calle Tres	3	013	Miraflores	María Obando	Luis Tello	6	059
Rodan Rivas	Alexandra Pino	Calle A	5	014	Miraflores	Erika Cedeño	Calle Sexta	6	060

BARRIO	NOMBRE DEL JEFE DE FAMILIA	DIRECCIÓN	No de HABITANTES	CÓDIGO	BARRIO	NOMBRE DEL JEFE DE FAMILIA	DIRECCIÓN	No de HABITANTES	CÓDIGO
El Rosario	Antonio Valencia	Calle C	9	015	Los Almendros	Frixon Montaño	Calle 2da.	7	061
El Rosario	Maruja Valencia	Calle C	8	016	Los Almendros	Obdulia Salamandra	Calle 3ra.	7	062
El Rosario	Manuel Pérez	Calle B	4	017	Los Almendros	Julio Barcia	Calle C	7	063
El Rosario	Marcia Lara	Calle A	2	018					

BARRIO	NOMBRE DEL JEFE DE FAMILIA	DIRECCIÓN	No de HABITANTES	CÓDIGO	BARRIO	NOMBRE DEL JEFE DE FAMILIA	DIRECCIÓN	No de HABITANTES	CÓDIGO
La Perla	Adalberto Carrasco	Calle 3	2	019	El Triunfo	Ivan Pérez	Calle 7ma y 2da	4	064
La Perla	Francisco Manzaba	Calle 9	8	020	El Triunfo	Francisco Olarte	Calle Primera	8	065
La Perla	Ángel Manzaba	Calle 7	3	021	El Triunfo	Vidal Zambrano	Calle Septima	6	066

PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DE LA CIUDAD DE ATACAMES
CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS
Identificación de la premuestra

PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS DE LA CIUDAD DE ATACAMES
CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS
Identificación de la premuestra

ZONA	NOMBRE DEL JEFE DE FAMILIA	DIRECCIÓN	No de HABITANTES	CÓDIGO	ZONA	NOMBRE DEL JEFE DE FAMILIA	DIRECCIÓN	No de HABITANTES	CÓDIGO
Sta. Rosa	Yesenia Gonzalez	Abdon Calderón	4	022	2 de Abril	Tania García	Calle A y Calle D	3	067
Sta. Rosa	Stalin Gonzalez	Abdon Calderón	3	023	2 de Abril	Betancourt Gonzalez	Calle A y Calle D	8	068
					2 de Abril	Marisol Tobar	Calle Sexta	3	069

ZONA	NOMBRE DEL JEFE DE FAMILIA	DIRECCIÓN	No de HABITANTES	CÓDIGO	ZONA	NOMBRE DEL JEFE DE FAMILIA	DIRECCIÓN	No de HABITANTES	CÓDIGO
Nueva Esperanza 2	Gaby Cheme	Calle Atacames y Calle	4	024	Nueva Esperanza 1	Juana Quiñonez	Calle A	3	070

		Guayaquil							
Nueva Esperanza 2	darío Alcivar	Calle Atacames y Malecón	5	025	Nueva Esperanza 1	Aide Cevallos	Calle A y 1ra.	7	071
Nueva Esperanza 2	Marcia Rivera	Malecón y Calle Quito	2	026	Nueva Esperanza 1	Galo Trejo	calle 1ra.	4	072
Nueva Esperanza 2	Richard Carreño	Calle E	5	027	Nueva Esperanza 1	Alex Guerrero	Calle 1ra.	5	073
Nueva Esperanza 2	Leiser Ortíz	Calle E	4	028	Nueva Esperanza 1	Elva Baez	Calle Segunda	7	074
					Nueva Esperanza 1	Solange Vélez	Calle B	5	075

ZONA	NOMBRE DEL JEFE DE FAMILIA	DIRECCIÓN	No de HABITANTES	CÓDIGO	ZONA	NOMBRE DEL JEFE DE FAMILIA	DIRECCIÓN	No de HABITANTES	CÓDIGO
Alberto Jiménez	Juan Ordoñez	Calle 3ra.	5	029	18 de Febrero	Joselin Figueroa	Calle B	4	076
Alberto Jiménez	Alberto Zamora	Calle 3ra.	6	030	18 de Febrero	Celeste Guerrero	Calle C	4	077
Alberto Jiménez	Walter Roldan	Calle 3ra.	7	031	18 de Febrero	Gabriel Bazurto	Calle Valencia	3	078
Alberto Jiménez	Pacheco Zambrano	Calle F y Calle 2da.	6	032	18 de Febrero	Fernando Reina	Calle Valencia y Calle B	7	079
Alberto Jiménez	Rosa Valarezo	Calle A y Calle 2da.	3	033					

ZONA	NOMBRE DEL JEFE DE FAMILIA	DIRECCIÓN	No de HABITANTES	CÓDIGO	ZONA	NOMBRE DEL JEFE DE FAMILIA	DIRECCIÓN	No de HABITANTES	CÓDIGO
2 de Noviembre	Pablo Meza	Calle 9na. y Dueñas	5	034	15 de Julio	Nixon Ramos	Calle 3ra.	5	080
2 de Noviembre	Luis Loor	Calle 9na.	6	035	15 de Julio	Bella Moreno	Calle 4ta.	5	081
2 de Noviembre	Doris Obando	Calle D	5	036	15 de Julio	Janeth Cedeño	Calle 4ta. y Calle A	6	082

ZONA	NOMBRE DEL JEFE DE FAMILIA	DIRECCIÓN	No de HABITANTES	CÓDIGO	ZONA	NOMBRE DEL JEFE DE FAMILIA	DIRECCIÓN	No de HABITANTES	CÓDIGO
Vista al Mar	Rita Carrasquilla	Calle H	4	037	Juventud Progresista	Luis Perea	Avenida 4ta.	2	083

Vista al Mar	Zolia Mesias	Calle H	8	038	Juventud Progresista	Bella Moreno	Avenida 5ta.	5	084
Vista al Mar	Manuel Solorzano	Calle A	4	039	Juventud Progresista	Walter Ortiz	Calle 2da.	4	085
Vista al Mar	Edison Ganchozo	Calle A y 4ta.	4	040	Juventud Progresista	Pedro Cedeño	Calle 3ra.	5	086
Vista al Mar	Karen Peralta	Calle 4ta.	2	041	Juventud Progresista	José Guagua	calle 4ta y Septima	6	087
Vista al Mar	Máximo Canchingre	Calle A	3	042	Juventud Progresista	Liber Tello	Calle Primera y 5ta	2	088

ZONA	**NOMBRE DEL JEFE DE FAMILIA**	**DIRECCIÓN**	**No de HABITANTES**	**CÓDIGO**	**ZONA**	**NOMBRE DEL JEFE DE FAMILIA**	**DIRECCIÓN**	**No de HABITANTES**	**CÓDIGO**
Torre Fuerte	Jairon Robles	Calle Omar Marquez y Bienvenido Márquez	5	043	Nuevo Amanecer	Jessica Pavón	Calle Pública	7	089
Torre Fuerte	Edwin Chichande	Bienvenido Marquez y Julio Escobar	6	044	Nuevo Amanecer	Martha Chila	Calle Valencia y Calle Pública	2	090
Torre Fuerte	Fredy Barcia	Adelina Castro	4	045	Nuevo Amanecer	Ernesto Cagua	Calle Dueñas	10	091
Torre Fuerte	Cristobal Cheme	Adelina Castro	3	046	Nuevo Amanecer	Francisco Quiñonez	Calle A	2	092
Torre Fuerte	Manuel Fuentes	Julio Escobar	6	047	Nuevo Amanecer	Sebastián Rua	Calle Sexta	8	093
Torre Fuerte	Eduardo Betancourt	Julio Escobar	3	048	Nuevo Amanecer	Dely Verduga	Calle B	8	094

Anexo 4. Cálculo de la Producción Per cápita

Xi

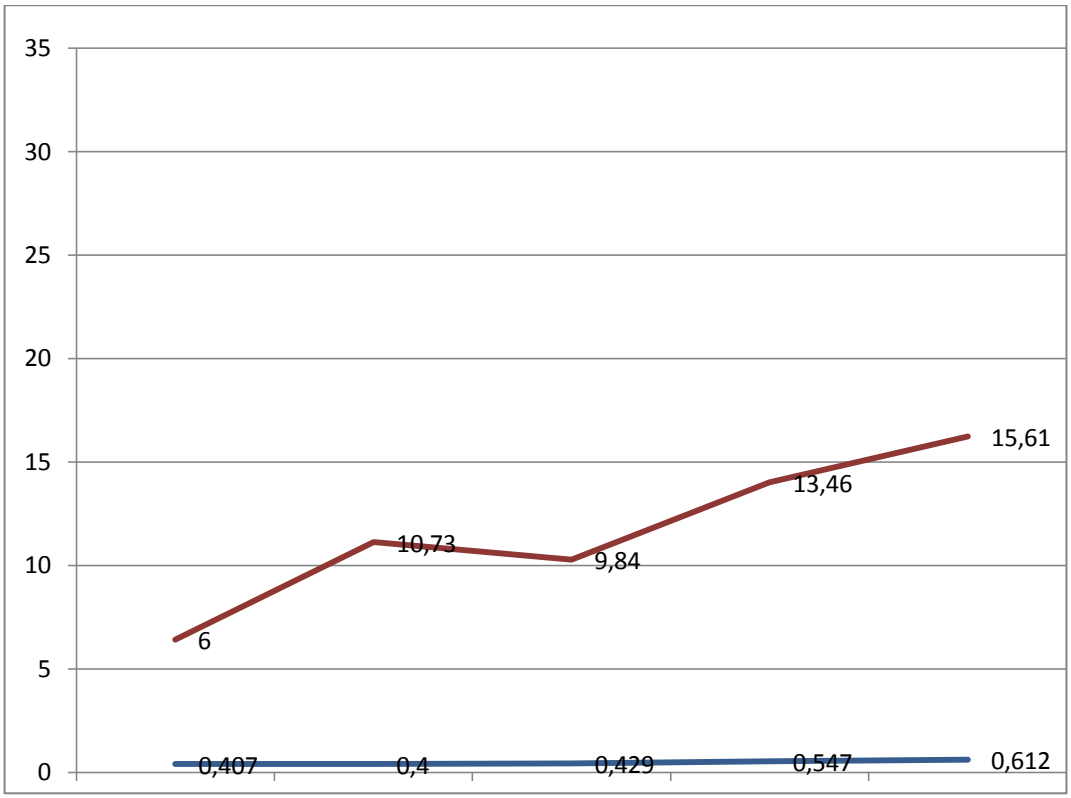
Numero de vivienda	Numero de Habitantes	PESO (Kg,)							Promedio	Generación per,-cápita Hab/d	Numero de Vivienda	
		DÍA 1	DÍA 2	DÍA 3	DÍA 4	DÍA 5	DÍA 6	DÍA 7				
1	20	12	8	9	6	5	7	10	8,14	0,407	1	Hoteles
2	15	7	5	8	4	6	5	7	6,00	0,400	2	Hoteles
3	25	15	10	7	8,4	9,2	12	13,5	10,73	0,429	3	Hoteles
4	18	12,4	8,7	6,3	7,8	9,6	11,7	12,4	9,84	0,547	4	Hoteles
5	22	16,3	9,5	8,24	9,56	13,7	17,34	19,57	13,46	0,612	5	Hoteles
6	30	18	14,3	12,8	11,9	15,4	16,2	20,7	15,61	0,520	6	
7	5	2,6	3	2,2	1,8	1,5	2,41	1,5	2,14	0,429	7	
8	6	2,5	3,1	2	4,2	4	3	2	2,97	0,495	8	
9	5	1,4	1,6	3	1,5	3	2	2,5	2,14	0,429	9	
10	8	4	3,5	3,9	2,85	3,89	4,34	5	3,93	0,491	10	
11	3	3,1	4	2	3	1,6	2	1,8	2,50	0,833	11	
12	6	2	2,2	3	4	2	3	3	2,74	0,457	12	
13	3	2,5	2	1,8	1,2	2	1,7	1	1,74	0,581	13	
14	5	2	1,6	2	1	1,8	1,2	1	1,51	0,303	14	
15	3	1,8	1,5	2,3	2,2	3	1,5	1,7	2,00	0,667	15	
16	8	6,12	2,7	2,87	3,46	3,18	4,52	5,2	4,01	0,501	16	
17	4	4,6	2,86	2,19	3,15	3,58	3,94	4	3,47	0,869	17	
18	2	1,5	2	2	1,5	1	2	3	1,86	0,929	18	
19	2	0,5	0,7	1	0,5	0,4	0,8	0,7	0,66	0,329	19	
20	8	3,64	3,23	4,12	2,1	3,54	4,54	6	3,88	0,485	20	
21	3	1	2	1,5	1	2	3	1	1,64	0,548	21	
22	4	1,8	1,4	2	2,8	1,5	1,2	1	1,67	0,418	22	
23	3	1,5	2	1,5	2,6	2,3	1	1,4	1,76	0,586	23	
24	4	2,3	1,8	1	0,7	2	1,1	0,9	1,40	0,350	24	
25	5	4	3,54	3,18	3	3,56	4	4,5	3,68	0,737	25	
26	2	1,2	0,8	1	0,6	1	1,2	0,8	0,94	0,471	26	
27	5	1	0,7	0,6	1	0,8	1	0,5	0,80	0,160	27	
28	4	1,8	2	2	1,5	3	2	0,9	1,89	0,471	28	
29	5	2	3	2	3,45	3	3,64	3,9	3,00	0,600	29	
30	6	2,3	3,6	4,45	3,87	3,23	3,65	4,14	3,61	0,601	30	
31	7	5,12	4,86	4	5,21	3,7	4,24	5,19	4,62	0,660	31	
32	6	4,7	3,65	3	4,12	4,17	3,68	4,52	3,98	0,663	32	
33	3	2,5	1	3	1,5	2	1,5	2	1,93	0,643	33	
34	5	1,5	2,8	2	2	2,75	3	2,6	2,38	0,476	34	
35	6	5	4,48	3,98	4,51	3,67	4,82	4,45	4,42	0,736	35	
36	5	3,63	2	1,8	3,96	3,15	3,46	4,26	3,18	0,636	36	

37	4	1,8	2	1,2	2	0,6	2	0,8	1,49	0,371	37
38	8	4,2	3,9	3,54	3	5	4	4,87	4,07	0,509	38
39	4	2	2,1	2,8	2,5	1,7	2	1,9	2,14	0,536	39
40	4	2	3	2	2	3,2	2	2,6	2,40	0,600	40
41	2	4	5,8	4	2,4	2	4	6	4,03	2,014	41
42	3	3	1	2,8	3,2	2	2,4	3	2,49	0,829	42
43	5	2,6	3,14	3,5	3,35	3,28	2	4	3,12	0,625	43
44	6	3,5	3,12	3,06	3,9	2,7	2,4	4,19	3,27	0,545	44
45	4	5,5	4	5	4,8	3	3,5	3	4,11	1,029	45
46	3	1	2	1,8	2	1,2	2	1	1,57	0,524	46
47	6	3,6	3,54	3,69	2	3	3,56	4,55	3,42	0,570	47
48	3	1,5	2	1,7	2,4	2	2	3	2,09	0,695	48
49	6	4,47	3,68	3,26	3,67	3,08	4,16	4,25	3,80	0,633	49
50	2	2	1	2	1,5	1,2	2	2	1,67	0,836	50
51	4	1,8	2,87	2	2,63	2	3,45	2,8	2,51	0,627	51
52	4	3	2,56	3,04	2,89	3,26	3,6	2,48	2,98	0,744	52
53	4	2,6	2,54	2,87	2,64	2,48	3	2,9	2,72	0,680	53
54	4	2,87	1,5	1,3	2,63	2,77	2,44	2,66	2,31	0,578	54
55	4	2,6	1,5	1,8	1,46	2,87	1,66	2	1,98	0,496	55
56	3	2,2	1,8	3	1	1,8	1	3	1,97	0,657	56
57	2	0,75	1,2	1	1,5	1,5	1	0,9	1,12	0,561	57
58	4	3,2	2,18	2,09	2,64	2,45	1,2	2,67	2,35	0,587	58
59	6	3,52	4	2,4	3,54	3,47	3,18	4,06	3,45	0,575	59
60	6	3,16	3,78	2	3,89	3,56	3,69	4,16	3,46	0,577	60
61	7	6	5,41	3	3,45	5,84	3	7	4,81	0,688	61
62	7	5	4	4,9	3	4,14	5,08	5,13	4,46	0,638	62
63	7	3	3,19	4,65	3	4,21	4,4	3	3,64	0,519	63
64	4	2	2,2	1,5	2	1,5	2	3	2,03	0,507	64
65	8	7,21	6,12	3	4	2,8	3	4	4,30	0,538	65
66	6	3	2	4,3	8	7	7	7	5,47	0,912	66
67	3	2	2,4	3	2,9	3,7	4	1	2,71	0,905	67
68	8	6	3	4,15	3,87	4,15	3,11	3	3,90	0,487	68
69	3	2	2,4	3	1	3,4	1,8	3	2,37	0,790	69
70	3	3	2	2,5	3,2	1	3	3	2,53	0,843	70
71	7	6	7	5,4	8	3	3	2	4,91	0,702	71
72	4	3,5	2,76	2	2,63	3	2	3	2,70	0,675	72
73	5	2	1,8	2,6	2	2,5	3	3,5	2,49	0,497	73
74	7	2	3,23	2,2	2,6	4,01	3	2,2	2,75	0,393	74
75	5	2,6	2,5	3	2	3	2,2	3	2,61	0,523	75
76	4	2	2	2,3	2	2,5	2,1	2	2,13	0,532	76
77	4	3	2,5	1	3	2	3	3	2,50	0,625	77
78	3	2	3	1,5	2	1,2	2	2,5	2,03	0,676	78

79	7	3	2	3	3	3,2	2	3	2,74	0,392	79
80	5	3,7	3	2,3	3	2,6	3,9	2,8	3,04	0,609	80
81	5	3	2,71	3	2,76	2,61	2,94	3,54	2,94	0,587	81
82	6	2,5	3	3	2	2,6	2	3	2,59	0,431	82
83	2	2	3	3,2	3	2	2	1,8	2,43	1,214	83
84	5	2	3	2,2	2	3	2,2	2	2,34	0,469	84
85	4	2,8	3,2	2	2,5	2	2,3	3,2	2,57	0,643	85
86	5	2	2,6	3	1,9	2	1,8	2	2,19	0,437	86
87	6	2,7	3	2	4	2	6	3	3,24	0,540	87
88	2	2,9	3	3	3	2,6	2	3	2,79	1,393	88
89	7	3	2,5	4,65	2,8	5,12	2,8	5,34	3,74	0,535	89
90	2	3,2	3,5	7	1,2	3,5	3	4	3,63	1,814	90
91	10	6	5,78	6,66	5,54	4,63	4,7	4,47	5,40	0,540	91
92	2	2,5	4,5	2	3,5	3	2	2,6	2,87	1,436	92
93	8	4,58	3	4,62	3,88	2	5,4	1,8	3,61	0,451	93
94	8	5,12	3	4,54	3,2	2,4	3,78	4,13	3,74	0,467	94
									Promedio	**0,631**	

Varianza (S^2)	0,077	Cuantificación de muestras sospechosas	Aplicación de Fórmula
Desviación (S)	0,28	(X-S)	0,35
Promedio (X)	0,63	(X+S)	0,91

Gráfico. Variación PPC



Anexo 5. Densidad de los Residuos

GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS DE LA CIUDAD DE ATACAMES	
CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS	
DENSIDAD DE LOS RESIDUOS	
Fecha:	21 octubre del 2014
Peso Total de la Muestra:	73,30 kg
DENSIDAD (S)	111 kg/m^3
V: VOLUMEN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS (RECIPIENTE):	0,66 m^3
D: DIÁMETRO DEL CILINDRO:	0,52 m
H: ALTURA TOTAL DEL CILINDRO:	0,87 m
h: ALTURA LIBRE DEL CILINDRO:	0,45 m
CONSTANTE π	3,1416

VOLUMEN	**DENSIDAD (S)**
$\frac{W}{\pi: (D/2)^2(H-h)}$	$S = \frac{W}{V}$
Nombre del Responsable: Roger Quintero Perlaza	_____ **Firma**

Densidad de la basura compactada en vehículo recolector	400 -500 Kg/m^3
PPC	0,63 Kg
POBLACIÓN TOTAL (proyección 2015)	47.771 habitantes
Toneladas a ser recolectadas de acuerdo a PPC	30

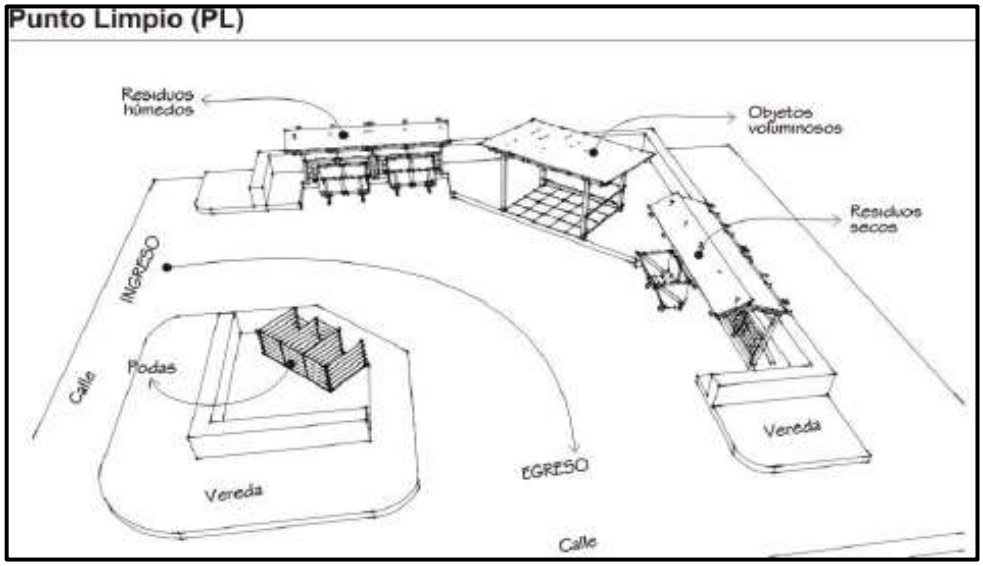
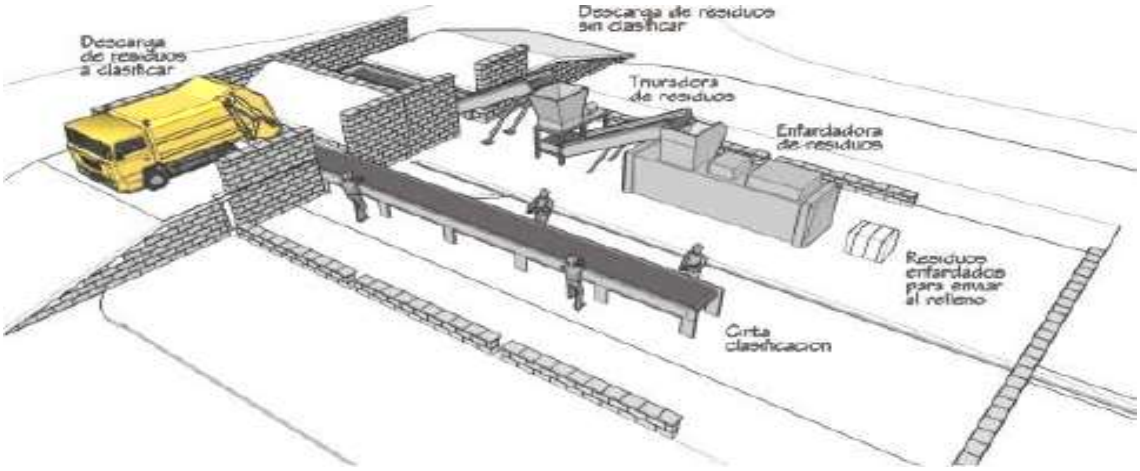
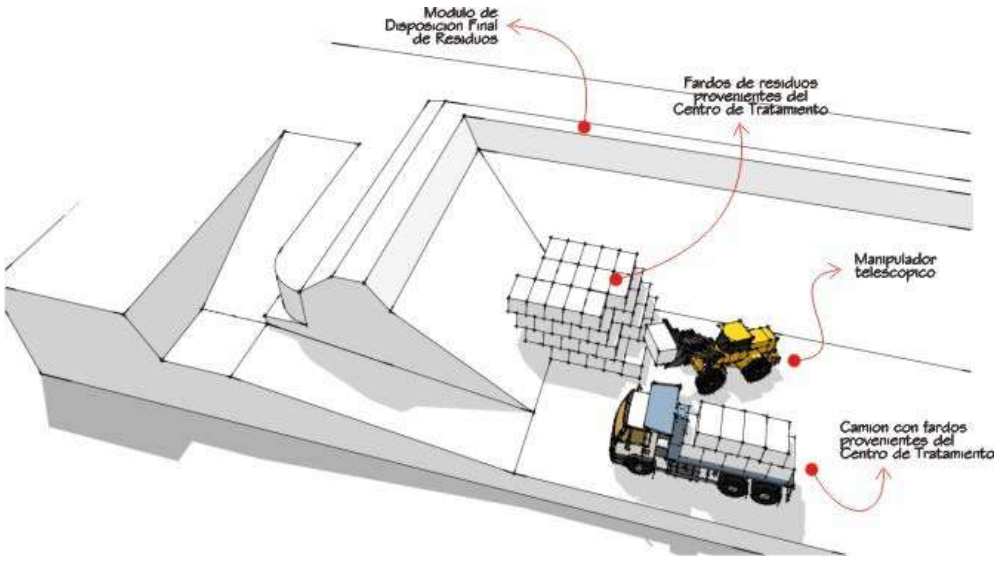
Anexo 6. Proyección producción residuos y requerimiento vehículos para transportar residuos.

	PARÁMETRO DE DISEÑO	UNIDAD	POBLACIÓN LOCAL	POBLACIÓN FLOTANTE	DISEÑO	
	Población servida al 2010:	hab	15.463	10.000	25.463	
	Producción per cápita:	kg/hab/día	0,58	0,52	0,55	
	Tasa de crecimiento poblacional:	%	2,70	2,70	2,70	
	Tasa de crecimiento de la ppc basuras:	%	2,00	2,00	2,00	
	Densidad suelta de la basura:	Ton/m3	0,11	0,11	0,22	
	Densidad de la basura compactada en el vehículo:	Ton/m3	0,40	0,4	0,40	
	Relación Densidad compacta/Densidad suelta:		3,6	3,6	1,81	
	Número de recorridos diarios	viajes /día	3	1	3,00	

ATACAMES		POBLACIÓN SERVIDA (hab)	PRODUCCIÓN PER CAPITA (kg/hab/dia)	CANTIDAD GENERADA DE BASURA DIARIA (Ton)	VOLUMEN GENERADO DE BASURA DIARIO (m3)	VOL.COMP diario (m3)	CAPACIDAD 8 (m3)	CAPACIDAD 10 (m3)	CAPACIDAD 12 (m3)	CAPACIDAD 15 (m3)
0	2010	25463	0,55	14,0	63,48	35	1,5	1,2	1,0	0,8
1	2011	25972	0,57	14,8	66,99	37	1,5	1,2	1,0	0,8
2	2012	26492	0,59	15,6	70,72	39	1,6	1,3	1,1	0,9
3	2013	27022	0,61	16,5	74,58	41	1,7	1,4	1,1	0,9
4	2014	27562	0,63	17,4	78,57	43	1,8	1,4	1,2	1,0
5	2015	28113	0,65	18,3	82,69	46	1,9	1,5	1,3	1,0
6	2016	28675	0,67	19,2	86,93	48	2,0	1,6	1,3	1,1
7	2017	29249	0,69	20,2	91,32	50	2,1	1,7	1,4	1,1
8	2018	29834	0,71	21,2	95,85	53	2,2	1,8	1,5	1,2
9	2019	30431	0,73	22,2	100,52	56	2,3	1,9	1,5	1,2
10	2020	31039	0,75	23,3	105,34	58	2,4	1,9	1,6	1,3
11	2021	31660	0,77	24,4	110,31	61	2,5	2,0	1,7	1,4

12	2022	32293	0,79	25,5	115,44	64	2,7	2,1	1,8	1,4
13	2023	32939	0,81	26,7	120,73	67	2,8	2,2	1,9	1,5
14	2024	33598	0,83	27,9	126,18	70	2,9	2,3	1,9	1,5
15	2025	34270	0,85	29,1	131,81	73	3,0	2,4	2,0	1,6
16	2026	34955	0,88	30,8	139,19	77	3,2	2,6	2,1	1,7
17	2027	35654	0,91	32,4	146,81	81	3,4	2,7	2,3	1,8
18	2028	36367	0,94	34,2	154,69	85	3,6	2,8	2,4	1,9
19	2029	37095	0,97	36,0	162,81	90	3,7	3,0	2,5	2,0
20	2030	37837	1,00	37,8	171,21	95	3,9	3,2	2,6	2,1

Anexo 7. SISTEMA TARIFARIO

SISTEMA TARIFARIO RECOLECCIÓN DE LA BASURA PROPUESTA 3										
CLASIFICACIÓN	TIPO DE CONSUMO	NUMERO DE ABONADOS	VALOR Y PORCENTAJE TASA		FACTURACIÓN PROMEDIO CONSUMO DE ENERGÍA	FACTURACIÓN PROMEDIO TASA	RECAUDACIÓN PROMEDIO TASA	TOTAL ANUAL	PORCENTAJE DE FACTURACIÓN PROMEDIO	TASA PROMEDIO POR ABONADO
			VALOR FIJO USD	20% DEL CONSUMO						
R	RESIDENCIAL	15.327	1	20%	268.980,0	69.123,00	55.298,40	663.580,80	26%	3,61
C	COMERCIAL	2.517	3	20%	328.140,0	73.179,00	58.543,20	702.518,40	22%	23,26
I	INDUSTRIAL	15	5	20%	2.880,00	651,00	520,80	6.249,60	23%	34,72
	TOTAL	17.859			600.000	142.953	114.362,4	1.372.348,8	24%	6,40
	COBERTURA							83%		
	SUBSIDIO							17%		

Anexo 8. Diseño de Puntos Limpios y Planta de Tratamiento