



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

**“Trabajo de grado previo a la obtención del Título de Ingeniero Ambiental”**

**TRABAJO DE GRADUACIÓN**

**TÍTULO DE INVESTIGACIÓN:**

**CARACTERIZACIÓN Y PLAN DE MANEJO INTEGRAL DE LOS RESIDUOS  
SÓLIDOS PARA LA PARROQUIA DE SAN ANDRÉS CANTÓN GUANO  
PROVINCIA DE CHIMBORAZO.**

**AUTORA:**

Zumba Mejía Tania Paola

**DIRECTOR:**

Ing. Patricio Santillán

Riobamba – Ecuador

2016

## CERTIFICACIÓN

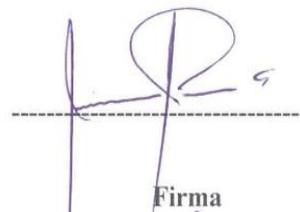
Los miembros del Tribunal de Graduación del proyecto de investigación de título: **CARACTERIZACIÓN Y PLAN DE MANEJO INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS PARA LA PARROQUIA DE SAN ANDRÉS CANTÓN GUANO PROVINCIA DE CHIMBORAZO** presentado por: Tania Paola Zumba Mejía y dirigida por: Ing. Patricio Santillán.

Una vez escuchada la defensa oral y revisado el informe final del proyecto de investigación con fines de graduación escrito en la cual se ha constatado el cumplimiento de las observaciones realizadas, remite la presente para uso y custodia en la biblioteca de la Facultad de Ingeniería de la UNACH.

Para constancia de lo expuesto firman:

-----  
**Ing. Iván Ríos. PhD**

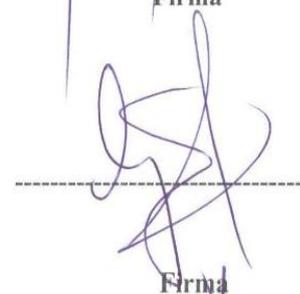
**Presidente del Tribunal**



Firma

-----  
**Ing. Patricio Santillán. MsC.**

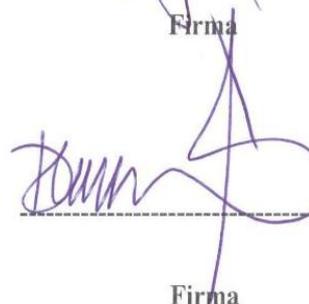
**Director del Proyecto**



Firma

-----  
**Ing. Diego Burbano. MsC.**

**Miembro del Tribunal**



Firma

## AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN

“La responsabilidad del contenido de este Proyecto de Graduación, nos corresponde exclusivamente a: Tania Paola Zumba Mejía e Ing. Patricio Santillán; y el patrimonio intelectual de la misma a la Universidad Nacional de Chimborazo”.



Tania Paola Zumba Mejía  
C.I. 060459252-7

## **AGRADECIMIENTO.**

A Dios por bendecirnos en nuestra formación profesional, también a la Universidad Nacional de Chimborazo, a la Facultad de Ingeniería, Carrera de Ingeniería Ambiental, porque a través de sus docentes nos han aportado sus conocimientos y valores, a los miembros del tribunal de tesis, de manera especial al Director de Tesis Ing. Patricio Santillán por sus consejos y amistad, y a la colaboración del GADPR San Andrés, que fue un aporte fundamental en la elaboración de esta investigación.

*¡Gracias a Ustedes!*

## **DEDICATORIA**

La elaboración de este trabajo dedico a Dios mis padres, hijo, esposo, hermanos que en todo momento me apoyaron y han estado en constante preocupación para que culmine con éxito mi carrera universitaria.

***TANIA ZUMBA***

## ÍNDICE GENERAL.

	<b>PÁGINA</b>
PORTADA .....	i
CERTIFICACIÓN.....	ii
AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN .....	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
DEDICATORIA.....	v
ÍNDICE DE TABLAS.....	xvi
ÍNDICE DE GRÁFICOS .....	xx
ÍNDICE DE MAPAS Y PLANOS .....	xxii
ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS.....	xxiii
RESUMEN.....	xxv
CAPITULO I.....	1
1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Planteamiento del Problema.....	1
1.2. Objetivos.....	2
1.2.1. Objetivo General.....	2
1.2.2. Objetivos Específicos.....	2
1.3. Justificación.....	3
CAPITULO II.....	5
2 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	5

2.1	Linea base.....	5
2.1.1	Datos Generales.....	5
2.1.1.1	Descripción del área de estudio.....	5
2.1.1.2	Limites: .....	6
2.1.1.3	Reseña Histórica .....	6
2.1.2	Medio Físico .....	7
2.1.2.1	Clima.....	7
2.1.2.2	Temperatura .....	7
2.1.2.3	Precipitación.....	7
2.1.2.4	Fisiografía y suelos.....	7
2.1.2.5	Hidrología.....	8
2.1.3	Medio Biótico .....	8
2.1.3.1	Pisos Bioclimáticos-zonas de vida.....	8
2.1.3.2	Flora y Fauna.....	9
2.1.3.2.1	Flora.....	9
2.1.3.2.2	Fauna.....	10
2.1.4	Medio Socio Económico.....	11
2.1.4.1	Demografía.....	11
2.1.4.1.1	Distribución de la población.....	11
2.1.4.1.2	Composición de la población por género.....	11
2.1.4.1.3	Composición de la población por la edad.....	12

2.1.4.2	Aspectos socio-económicos.....	13
2.1.4.2.1	Principales actividades económicas.....	13
2.1.4.2.2	Población Económicamente Activa (PEA).....	13
2.1.4.2.3	Migración.....	13
2.1.4.3	Disponibilidad de servicios básicos.....	15
2.2	Marco Conceptual.....	16
2.2.1	Conceptualización de residuos y clasificación.....	16
2.2.2	Clasificación.....	17
2.2.2.1	Según su composición.....	17
2.2.2.2	Según su peligrosidad.....	17
2.2.2.3	Según su origen.....	18
2.2.2.4	Según su estado físico.....	18
2.2.3	Residuos sólidos.....	19
2.2.3.1	Residuos Sólidos Urbanos.....	19
2.2.3.2	Desechos sólidos domésticos.....	20
2.2.3.3	Composición de residuos solidos.....	20
2.2.3.3.1	Residuos peligrosos encontrados en los RSU.....	22
2.2.3.4	Propiedades Físicas, Químicas y Biológicas de los Residuos Sólidos.....	23
2.2.3.4.1	Peso específico.....	23
2.2.3.4.2	Contenido de humedad.....	24
2.2.3.4.3	Tamaño de partícula y distribución del tamaño.....	25

2.2.3.4.4	Análisis físico.....	25
2.2.3.4.5	Análisis elemental de los componentes de residuos sólidos.-.....	27
2.2.3.4.6	Contenido energético de los componentes de los residuos sólidos.- .....	29
2.2.3.5	Propiedades biológicas.....	30
2.2.4	Gestión de residuos sólidos.....	31
2.2.4.1	Gestión Integral de residuos sólidos .....	31
2.2.4.2	Manejo Integral .....	31
2.2.4.2.1	Etapas de sistema de manejo de residuos sólidos. ....	32
2.2.4.2.2	Procesos y operaciones para el manejo de residuos sólidos urbanos.....	33
2.2.4.3	Tasas de generación de residuos sólidos.....	34
2.2.4.3.1	Cantidad de residuos solidos.....	34
2.2.4.3.2	Producción per cápita.....	34
2.2.4.4	Caracterización de los residuos sólidos. ....	35
2.2.4.4.1	Métodos para la caracterización de residuos sólidos urbanos.....	36
2.2.5	Evaluación de Impactos Ambientales.....	38
2.2.5.1	Impacto ambiental.....	38
2.2.5.2	Evaluación de Impacto Ambiental (EIA).....	39
2.2.5.3	Tipos de Evaluaciones de Impacto Ambiental.....	40
2.2.5.4	Metodologías de Evaluación del Impacto Ambiental .....	41
2.2.6	Plan de Manejo Ambiental (PMA). ....	43
2.2.6.1	Estructura del Plan de Manejo-Ministerio del Ambiente (MAE).....	44

2.3	Marco Legal.....	47
2.3.1	Constitución de la República del Ecuador. ....	47
2.3.2	Tratados y convenios internacionales .....	50
2.3.2.1	Agenda 21 .....	50
2.3.3	Ley de Gestión Ambiental. ....	51
2.3.4	Código Penal.....	52
2.3.5	Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental. ....	53
2.3.6	Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización .....	55
2.3.7	Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria-TULSMA. Reforma Libro VI. Acuerdo Ministerial 061.....	56
2.3.8	Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2841. ....	56
2.3.9	Ordenanza provincial y municipal. ....	58
CAPITULO III. ....		59
3	METODOLOGÍA. ....	59
3.1.1	Población y Muestra. ....	59
3.1.1.1	Población.....	59
3.1.1.2	Muestra .....	59
3.2	Operacionalización de Variables. ....	60
3.2.1	Identificación de variables. ....	60
3.3	Etapas metodológicas de la investigación. ....	62
3.3.1	Reconocimiento de la zona de estudio. ....	62

3.3.2	Caracterización urbanística y socioeconómica de los residuos sólidos. ....	62
3.3.2.1	Parámetros de la ficha de caracterización urbanística .....	63
3.3.2.2	Procedimiento para la caracterización socioeconómica.....	67
3.3.2.2.1	Parámetros de la ficha socioeconómica .....	67
3.3.2.3	Ingreso de datos de la ficha socioeconómica al software PROCESS RSU ...	70
3.3.2.4	Caracterización de los residuos sólidos .....	71
3.3.2.4.1	Determinación de producción per cápita. ....	71
3.3.2.4.2	Procedimiento para la aplicación del método de cuarteo.....	72
3.3.2.4.3	Procedimiento para la determinación de densidades .....	73
3.3.2.4.4	Procedimiento para la determinación de componentes.....	74
3.3.2.4.5	Procedimiento de los cálculos para la caracterización de residuos sólidos .	76
3.3.3	Elaboración de la Línea Base de la zona de estudio. ....	78
3.3.4	Evaluación de Impactos. ....	78
3.3.5	Procedimiento de la realización de las capacitaciones de educación ambiental a los habitantes de la cabecera parroquial de San Andrés del cantón Guano.....	79
3.3.6	Procedimiento para la propuesta de gestión integral de residuos sólidos-Plan de Manejo .....	80
CAPITULO IV. ....		81
4	RESULTADOS.....	81
4.1	Caracterización urbanística y socioeconómica de los residuos sólidos.....	81
4.1.1	Caracterización urbanística .....	81
4.1.2	Resultados de la caracterización socioeconómica .....	83

4.1.2.1	Resultados de la producción per cápita (PPC) .....	85
4.1.2.2	Resultados de densidades sueltas .....	89
4.1.2.3	Resultados de componentes .....	90
4.2	Evaluación de Impactos .....	100
4.2.1	Identificación de Impactos Ambientales .....	100
4.2.2	Matrices de evaluación de impactos .....	102
4.2.3	Resumen de la evaluación de impactos .....	107
4.3	Resultados de la realización de las capacitaciones de educación ambiental a los habitantes de la cabecera parroquial de San Andrés .....	109
4.4	Resultados de la prueba de la hipótesis .....	112
CAPITULO V. ....		115
4	DISCUSIÓN. ....	115
CAPITULO VI. ....		120
6	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES. ....	120
6.1	Conclusiones.....	120
6.2	Recomendaciones .....	121
CAPITULO VII.....		122
7	PROPUESTA.....	122
7.1	Título: .....	122
7.2	Introducción.....	122
7.3	Objetivos.....	122
7.3.1	Objetivo General .....	122

7.3.2	Objetivos específicos: .....	122
7.4	Alcance .....	123
7.5	Ámbito Geográfico .....	123
7.6	Aspecto Legal.....	123
7.7	Estructura del Plan de Manejo.....	124
7.7.1	Plan de Prevención y Mitigación de Impactos.....	125
7.7.1.1	Objetivo.....	125
7.7.1.2	Responsables.....	125
7.7.1.3	Recursos disponibles:.....	125
7.7.1.4	Programas del Plan .....	125
7.7.2	Plan de Capacitación y Educación Ambiental .....	131
7.7.2.1	Objetivo.....	131
7.7.2.2	Responsables.....	131
7.7.2.3	Recursos disponibles:.....	131
7.7.2.4	Programas del Plan .....	131
7.7.3	Plan de Manejo de Residuos Sólidos .....	134
7.7.3.1	Objetivo: .....	134
7.7.3.2	Responsables.....	134
7.7.3.3	Recursos disponibles:.....	134
7.7.3.4	Programas del Plan .....	134
7.7.4	Plan de Desarrollo Comunitario.....	138

7.7.4.1	Objetivo.....	138
7.7.4.2	Responsables.....	138
7.7.4.3	Recursos disponibles:.....	138
7.7.4.4	Programas del Plan .....	138
7.7.5	Plan de Seguimiento .....	142
7.7.5.1	Objetivo.....	142
7.7.5.2	Responsables.....	142
7.7.5.3	Recursos disponibles:.....	142
7.7.5.4	Programas del Plan .....	142
CAPITULO VIII. ....		145
8	BIBLIOGRAFÍA. ....	145
CAPITULO IX. ....		148
9	APÉNDICES O ANEXOS. ....	148
9.1	Anexo 1: Ficha urbanística.....	149
9.2	Anexo 2: Encuesta socioeconómica .....	151
9.3	Anexo 3: Ficha de pesaje para el muestreo .....	153
9.4	Anexo 4: Ficha de densidades .....	156
9.5	Anexo 5: Ficha de componentes.....	158
9.6	Anexo 6 Determinación muestra estadística aleatoria.....	160
9.7	Anexo 7: Determinación método del cuarteo (nmX-aa-15-1985).....	166
9.8	Anexo 8: Determinación del peso volumétrico (nmX-aa-19-1985).....	169

9.9	Anexo 9: Determinación de los subproductos (nmx-aa-22-1985) .....	172
9.10	Anexo 10: Reporte urbanístico.....	175
9.11	Anexo 11: Viviendas registradas para la caracterización.....	177
9.12	Anexo 12: Encuestas socioeconómica.....	180
9.13	Anexo13: Registros de pesaje .....	184
9.14	Anexo 14: Plano de uso de suelo y numeración de manzanas de la cabecera parroquial de San Andrés .....	186
9.15	Anexo 15: Plano de viviendas encuestadas de los es tratos alto medio, bajo	188
9.16	Anexo 16: Ficha ambiental.....	190
9.17	Anexo 17: Registro de asistencia a las capacitaciones .....	202
9.18	Anexo 18: Tríptico .....	218
9.19	Anexo 19: Registro fotográfico .....	220
9.20	Anexo 20: certificado de realizar el proyecto de los residuos sólidos en la cabecera parroquial San andrés .....	228

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2-1. Especies vegetales. Datos de la investigación .....	10
Tabla 2-2. Especies animales. Datos de la investigación .....	10
Tabla 2-3. Población zona de estudio .....	11
Tabla 2-4. Grupos de edad zona de estudio .....	12
Tabla 2-5. Actividades económicas .....	13
Tabla 2-6. Migración zona de estudio .....	14
Tabla 2-7. Servicios Básicos .....	15
Tabla 2-8. Distribución típica de componentes en RSU domésticos según el ingreso de los países, excluyendo materiales reciclados.....	21
Tabla 2-9. Datos típicos sobre peso específico y contenido en humedad para residuos sólidos urbanos domésticos y comerciales. ....	23
Tabla 2-10. Datos típicos sobre peso específico y contenido en humedad para residuos sólidos urbanos domésticos y comerciales. ....	23
Tabla 2-11. Análisis próximo y datos típicos para materiales encontrados en los residuos sólidos domésticos y comerciales.....	26
Tabla 2-12. Análisis próximo y datos típicos para materiales encontrados en los residuos sólidos domésticos y comerciales.....	27
Tabla 2-13. Datos típicos sobre el análisis elemental del material combustible presente en los residuos sólidos doméstico y comercial.....	28

Tabla 2-14. Datos típicos sobre el análisis elemental del material combustible presente en los residuos sólidos doméstico y comercial.....	28
Tabla 2-15. Valores típicos de rechazos inertes y contenido energético de los RSU domésticos.....	29
Tabla 2-16. Sistema de Gestión Integral de RSU .....	31
Tabla 2-17. PPC Nivel socioeconómico.....	35
Tabla 2-18. Resumen PPC por cada sector.....	35
Tabla 2-19. Distribución de la muestra .....	37
Tabla 2-20 Calificación de impactos ambientales.....	41
Tabla 2-21 Escala y severidad de impactos.....	43
Tabla 3-1. Identificación de variables. Elaboración propia.....	60
Tabla 3-2. Identificación de variables. Elaboración propia.....	61
Tabla 3-3. Categorización de cada lado de la manzana.....	64
Tabla 3-4. Categorización de la manzana.....	64
Tabla 3-5. Categorización de la manzana.....	65
Tabla 3-6. Edificaciones por cada manzana .....	65
Tabla 3-7. Calificación de fachadas .....	65
Tabla 3-8. Calificación de la calzada.....	66
Tabla 3-9. Calificación por servicios.....	66
Tabla 3-10. Criterios de categorización para las encuestas socioeconómicas.....	68

Tabla 3-11. Puntuación establecida para el tipo de vivienda en la encuesta socioeconómica .....	69
Tabla 3-12. Puntajes basados en la cantidad de vehículos de uso personal. ....	69
Tabla 3-13. Puntajes basados en los servicios que disponen.....	70
Tabla 3-14. Estrato socioeconómico de acuerdo al total de puntos obtenidos .....	70
Tabla 4-1. Resumen de los resultados de la estratificación urbanística .....	81
Tabla 4-2. Viviendas a muestrear .....	83
Tabla 4-3. Casas muestreadas en el estrato alto .....	86
Tabla 4-4 Sector domiciliario producción per cápita (Kg/hab/día) estrato medio. ....	87
Tabla 4-5 Sector domiciliario producción per cápita (Kg/hab/día) estrato bajo .....	88
Tabla 4-6. Porcentaje de componentes del estrato socioeconómico A en relación al peso total de la muestra.....	91
Tabla 4-7. Porcentaje de componentes del estrato socioeconómico B en relación al peso total de la muestra.....	92
Tabla 4-8. Porcentaje de componentes del estrato socioeconómico C en relación al peso total de la muestra.....	93
Tabla 4-9 Afecciones al ambiente zona de estudio. Datos de la investigación .....	100
Tabla 4-10 Matriz de identificación de impactos ambientales. Datos de la investigación. ....	103
Tabla 4-11. Matriz de magnitud de impactos ambientales. Datos de la investigación.	104

Tabla 4-12. Matriz de importancia de impactos ambientales. Datos de la investigación. .....	105
Tabla 4-13. Matriz de severidad de impactos ambientales. Datos de la investigación. .....	106
Tabla 4-14 Impactos significativos por componente ambiental. Datos de la investigación.....	107
Tabla 7-1. Cronograma Valorado.....	144

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 2-1. Población por género .....	12
Gráfico 2-2. Procesos y operaciones para el manejo de residuos solidos .....	34
Gráfico 3-1. Captura de pantalla programa RSU-UNACH.....	67
Gráfico 4-1. Resultados de la caracterización urbanística.....	83
Gráfico 4-2. PPC del estrato alto.....	85
Gráfico 4-3 PPC del estrato alto.....	86
Gráfico 4-4 PPC del estrato bajo .....	87
Gráfico 4-5. PPC del estrato alto, medio y bajo .....	88
Gráfico 4-6 Densidades diarias por estratos durante el muestreo .....	89
Gráfico 4-7. Densidades de cada estrato y promedio ponderado de los residuos .....	90
Gráfico 4-8. Producción de materia orgánica de cada estrato y promedio ponderado ...	94
Gráfico 4-9 Porcentaje de los materiales reciclados presentes en la muestra .....	95
Gráfico 4-10. Porcentaje de los materiales reciclados presentes en la muestra .....	96
Gráfico 4-11. Porcentaje de los materiales de desechos presentes en la muestra .....	97
Gráfico 4-12. Porcentaje de los materiales reciclados presentes en la muestra. ....	98
Gráfico 4-13. Promedio ponderado de los materiales reciclados.....	99
Gráfico 4-14. Promedio de residuos sólidos.....	100
Gráfico 4-15. Impactos negativos por componente ambiental .....	108

Gráfico 4-16. Capacitación sobre resultados de la caracterización urbanística y socioeconómica .....	110
Gráfico 4-17. Capacitación sobre problemas ambientales .....	111
Gráfico 4-18. Capacitaciones sobre separación de residuos solidos .....	112

## ÍNDICE DE MAPAS Y PLANOS

Mapa 4-1. Mapa de Ubicación-parroquia San Andrés Centro Poblado .....	5
Plano 4-1 Plano de uso de suelo y numeración de manzanas de la cabecera parroquial de San Andrés.....	82
Plano 4-2. Viviendas encuestadas de todos los estratos. ....	84

## ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 9-1 Vivienda perteneciente al Estrato A .....	221
Fotografía 9-2. Vivienda perteneciente al Estrato B .....	221
Fotografía 9-3 Vivienda perteneciente al Estrato C .....	221
Fotografía 9-4. Encuesta socioeconómica realizada en la manzana 50.....	222
Fotografía 9-5, Encuesta socioeconómica realizada en la manzana 18.....	222
Fotografía 9-6. Entrega de la funda etiquetada.....	223
Fotografía 9-7. Recolección de muestra .....	223
Fotografía 9-8. Transporte de muestras .....	223
Fotografía 9-9. Recolección de muestras en el auto .....	223
Fotografía 9-10. Pesaje de muestras en la balanza analítica.....	224
Fotografía 9-11. Vaciado de fundas estratos: A, B,C.....	224
Fotografía 9-12. Componentes clasificados de polietileno .....	224
Fotografía 9-13. Homogenización de la muestra.....	224
Fotografía 9-14. Difusión sobre el manejo de los residuos sólidos a la población en cabecera parroquial San Andrés .....	225
Fotografía 9-15. Capacitación sobre clasificación de los residuos sólidos .....	225
Fotografía 9-16. Capacitación sobre sistema de gestión integral (recolección, transporte, disposición final) .....	226

Fotografía 9-17. Capacitación sobre el reciclaje .....	227
Fotografía 9-18. Elaboración de figuras de manualidades con material reciclable.....	227

## RESUMEN

La gestión de los residuos sólidos en el Ecuador es un tema de gran interés por la importancia que el tema tiene en el ámbito ambiental y salud de la población. En las últimas décadas varias ciudades del país se han preocupado en dar solución a la problemática, siendo Loja, Quito, Guayaquil y Ambato ciudades pioneras en la gestión de sus residuos; sin embargo la mayoría de municipios principalmente los pequeños, aún tienen graves problemas por la falta de estudios técnicos, infraestructura y la carencia de servicios básicos, lo cual ocasiona coberturas sumamente deficientes en cuanto a la recolección y a la disposición final de los residuos. En este contexto gran parte de las parroquias del sector rural también tienen problemas con la gestión de sus residuos sólidos, son pocas la parroquias en las que se han hecho estudios referentes al tema y que se está dando solución a la problemática identificada.

Con los antecedentes mencionados se origina la presente investigación, la cual tiene como objetivo principal caracterizar y elaborar un plan de manejo de residuos sólidos en la cabecera parroquial de San Andrés perteneciente al cantón Guano provincia de Chimborazo, estudio que servirá para la gestión adecuada de los residuos del sector. La zona de estudio tiene una población de 1.816 habitantes en la que se ha podido identificar una serie de problemas ambientales y de salud relacionados a la inadecuada gestión de los residuos sólidos a causa de una serie de factores como el desconocimiento del tema, falta de estudios técnicos y la deficiencia en la infraestructura y servicio de recolección.

La investigación, toma como herramienta metodológica los: “Métodos de caracterización urbanística y caracterización socioeconómica de la ciudad de Riobamba”, (UNACH, ICITS, 2013), M.Sc. Ing. Alfonso Arellano”. En el desarrollo del trabajo investigativo se determinó cinco etapas: la primera se refiere a la obtención de información primaria y secundaria de la zona de estudio, la segunda etapa se caracterizó los residuos sólidos, la tercera etapa se refiere a la elaboración de la línea base la cual describe las características físicas, biológicas y socioeconómicas del sector, en la cuarta etapa se evaluó los impactos ambientales que ocasionan los residuos sólidos y finalmente en la quinta etapa se formuló el Plan de Manejo de los residuos sólidos de la cabecera parroquial de San Andrés.

Como principales resultados que se obtuvieron en la investigación se menciona lo siguiente: Se determinaron 3 estratos socioeconómicos, siendo el de mayor capacidad económica “A” con un 44%; “B” con 50% y “C” con 6% de manzanas identificadas. De las cuales se seleccionaron aleatoriamente y muestrearon 28 viviendas, durante 7 días. Se determinó la producción per cápita, densidad suelta, componentes y materia orgánica.

La producción per cápita (PPC) promedio de residuos sólidos urbanos (RSU) es: para el estrato A de 0,22 kg/habitante\*día, el estrato B 0,34 kg/habitante\*día y el estrato C 0,31 kg/habitante\*día. La PPC de la zona de estudio es de 0,29 kg/habitante\*día.

El 36,46% de los residuos sólidos urbanos producidos corresponden a materia orgánica; además se determinaron otros componentes potencialmente reciclables representados con un 21%; de los cuales los de mayor producción son: plásticos (fino, grueso y botellas); y el 20% que corresponde a papel y cartón. Si se considera la clasificación en la fuente de materia orgánica y los materiales potencialmente reciclables que han sido caracterizados en este estudio; se reduciría un 77% de residuos que actualmente están siendo dispuestos en el botadero.

Se consideró en la investigación, luego de la caracterización de residuos sólidos evaluar los impactos ambientales utilizando la matriz modificada de Leopold resultando mayormente afectados los medios bióticos (flora y fauna) y los recursos suelo y agua con impactos ambientales significativos negativos.

En base a los resultados obtenidos en la caracterización y la evaluación de impactos se elaboró el plan de manejo, que es una herramienta de gestión de los residuos sólidos urbanos de la parroquia de San Andrés en la zona urbana, como respuesta a la problemática identificada; es un documento técnico en el cual propone las acciones que minimizan los impactos ambientales negativos, promueven la protección y conservación de la zona de estudio a corto, mediano y largo plazo.



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**

**CENTRO DE IDIOMAS INSTITUCIONAL**

**Lic. Eduardo Heredia**

**29 junio de 2016**

### **ABSTRACT**

The management of solid waste in Ecuador is a topic of great interest because of the importance that the issue has in the environmental field and population health. In the last decades, several cities have been concerned to solve the problem, being Loja, Quito, Guayaquil and Ambato pioneering cities in the waste management; however, most of the municipalities specially the small ones, still have serious problems due to lack of technical studies, infrastructure and the lack of basic services, which provoke Highly deficient coverage in terms of the collection and disposal of waste. In this context, most of the parishes of the rural sector also have problems with the management of solid waste, only a few parishes have conducted studies concerning the issue and that is providing solutions to the identified problems.

The current research is originated with the above background, and has as main objective to characterize and develop a plan of management of solid waste in the parish of San Andrés belonging to Guano canton province of Chimborazo, study that will serve for the proper management of the sector waste. The study area has a population of 1,816 inhabitants in which it has been possible to identify a number of environmental and health problems related to the inadequate management of solid waste because of several factors such as ignorance of the subject, lack of studies technical and deficiency in infrastructure and collection service.

The research, took as a methodological tool the "the methods of urban characterization and socioeconomic characterization of the city of Riobamba" (UNACH, ICITS, 2013), M.Sc. Ing. Alfonso Arellano ". Five stages was determined in the development of research work: the first refers to obtaining primary and secondary information of the

study zone, the second stage, it was characterized the solid waste, the third step relates to the preparation of the baseline which describes the physical, biological and socioeconomic characteristics of the sector, in the fourth stage it was evaluated the environmental impacts that cause the solid waste and finally in the fifth stage the Management Plan of solid waste from the parish center of San Andrés was formulated.

The main results obtained in the investigation are as follows: 3 socioeconomic strata were determined, being the largest economic capacity "A" with 44%; "B" with 50% and "C" with 6% of identified apples. Of which they were randomly selected and sampled 28 homes, for 7 days. Output per capita, loose density, components and organic matter were determined.

Output per capita (OPC) average of urban solid waste (USW) is: for stratum A 0.22 kg on inhabitant per day, stratum B 0.34 kg on inhabitant per day and stratum C 0.31 kg on inhabitant per day. The OPC of the study area is 0.29 kg on inhabitant per day.

The 36.46% of urban solid waste produced correspond to organic matter; moreover other potentially recyclable components represented with 21% were determined; which of the highest production are: plastic (thin, thick and bottles); and 20% corresponding to paper and cardboard. If the classification is considered in the source of organic matter and the potentially recyclable materials that have been characterized in this study; 77% of residues that are currently being disposed in the dump will be reduced.

After the characterization of solid waste, it was considered in the investigation, to evaluate environmental impacts by using the modified Leopold matrix resulting mostly affected the biotic means (flora and fauna) and soil and water resources with negative significant environmental impacts.

A management plan was elaborated based on the obtained results in the characterization and impact assessment management plan, that is a tool of management of urban solid waste in the parish of San Andrés in urban areas, as a response to the identified problems; It is a technical document which proposes the actions that minimize the negative environmental impacts, promote the protection and conservation of the study area, in the short, medium to long term.



## CAPITULO I

### 1. INTRODUCCIÓN.

#### 1.1. Planteamiento del Problema.

La gestión de los residuos sólidos urbanos constituye hoy el mayor problema ambiental, económico y social a nivel mundial, principalmente porque el volumen de residuos crece más rápido que la población mundial. El manejo y la eliminación de residuos sólidos domésticos son problemas críticos en las áreas urbanas de América Latina, por lo general, el destino final de estos residuos es su disposición en rellenos sanitarios. Aunque los rellenos que existen en la actualidad poseen diversidad de problemas operativos, encontrándose con mayor frecuencia el inadecuado tratamiento de los lixiviados. Los lixiviados son producto de los residuos sólidos, líquidos altamente contaminantes que pueden arrastrar todo tipo de sustancia nociva y contaminar suelos, aguas superficiales y subterráneas, y afectar la salud pública, si no son gestionados adecuadamente.

Otro de los problemas que se presenta es la falta de conocimiento sobre el tipo de residuos que la población es capaz de generar y la adecuada clasificación de los mismos, es la fuente fundamental de información para llevar a cabo una gestión eficaz.

En este sentido en el Ecuador la problemática en el manejo de los residuos sólidos se debe al desconocimiento de la cantidad y características de los residuos generados en los centros poblados, lo que implica la aceleración en el proceso erosivo del suelo, así como la contaminación del recurso agua, degradación paisajística, afectación a la diversidad de especies vegetales y animales propias de la zona y en general riesgos a la salud humana.

El país en los últimos años ha tenido un crecimiento demográfico notable, consecuentemente el aumento en la generación de los residuos sólidos, que al mezclarse no solo disminuyen su potencial valor de reciclaje, sino que también estos se convierten en residuos potencialmente peligrosos para la salud y ambiente.

El problema se origina por la gestión inadecuada de los residuos sólidos a causa que en la mayoría de los municipios el servicio de recolección y disposición final es deficiente.

Las parroquias rurales del Ecuador también tienen una serie de problemas con los residuos sólidos que generan en las cabeceras parroquiales como en sus comunidades aledañas, ya que según la Organización Panamericana de la Salud manifiesta que el área rural no tiene acceso directo a servicios de recolección formal y eficiente de residuos o prácticamente no existe este servicio. Así mismo, sólo el 30% de la basura generada se dispone en buenas condiciones, por lo que el 70% restante se arroja en cuerpos de agua, quebradas, terrenos baldíos, basureros clandestinos o se da otro tratamiento como enterrar la basura o quemar, prácticas que son más fáciles de realizar en los sectores rurales.

En este contexto el manejo, recolección y disposición final de los residuos sólidos provenientes principalmente de actividades domiciliarias y comerciales de la parroquia San Andrés es un tema prioritario y que preocupa al sector, debido al crecimiento poblacional con lo cual generación de residuos; a la problemática se suma la falta de estudios, medidas técnicas e infraestructura que de fin a la problemática planteada para el manejo adecuado de los residuos sólidos.

Con todos estos antecedentes y por lo descrito anteriormente, se considera necesario caracterizar y elaborar un plan de manejo integral de residuos sólidos que incida en la zona de estudio (cabecera parroquial), con la finalidad de mejorar la situación actual y de soluciones a los problemas técnicos, sociales, económicos y ambientales relacionados con los residuos de la parroquia de San Andrés.

## **1.2. Objetivos**

### **1.2.1. Objetivo General.**

- Caracterizar y elaborar un plan de manejo integral de los residuos sólidos para la parroquia de San Andrés cantón Guano provincia de Chimborazo.

### **1.2.2. Objetivos Específicos.**

- Identificar los estratos socioeconómicos de la población para el análisis de la caracterización de los residuos sólidos.
- Determinar la producción per cápita de los residuos sólidos (PPC).

- Evaluar los impactos ambientales que afectan a la zona de estudio como consecuencia de la generación de los residuos sólidos urbanos domiciliarios.
- Realizar capacitaciones y talleres de educación ambiental relacionados a la gestión de los residuos sólidos urbanos a los habitantes de la cabecera parroquial de San Andrés, cantón Guano.
- Elaborar el Plan de Manejo de residuos sólidos

### **1.3. Justificación.**

El manejo inadecuado de los residuos sólidos genera una problemática ambiental en la parroquia de San Andrés en su centro poblado, lo cual causa el desequilibrio ecológico y dinámico del ambiente y pone en riesgo la salud de la población; esto se origina porque no existe un sistema de tratamiento, ni de aprovechamiento de residuos; no cuenta con ninguna actividad para la disminución de residuos sólidos en la fuente, la falta de estudios técnicos y carencia de una cultura ambiental agravan progresivamente el bienestar social, ambiental y de salud de la población.

Con lo mencionado anteriormente surge la presente investigación como una alternativa técnica la cual busca dar solución a la problemática claramente identificada, mediante la caracterización y el planteamiento de un plan de manejo de los residuos sólidos de San Andrés-cabecera parroquial.

La investigación se fundamenta en un diseño teórico enfocado al tema de estudio, el cual permite ampliar el conocimiento sobre el manejo de residuos sólidos y sus implicancias; además la metodología utilizada en la investigación se basa en citar los métodos de caracterización urbanístico, socioeconómico (UNACH, ICITS, 2013), y la caracterización de los residuos sólidos generados en la cabecera parroquial de San Andrés, lo cual permite el manejo y gestión de los residuos sólidos de manera técnica y práctica, a más de fomentar en la población una cultura y conocimiento del cuidado ambiental.

En este contexto la investigación es un aporte técnico, práctico y viable de gran importancia para la solución de la problemática, ya que la caracterización y el planteamiento de un plan de manejo de residuos sólidos permitirá a los actores sociales (autoridades locales y población) tomen las medidas necesarias para mejorar la calidad social y ambiental de la zona. Además el estudio identifica el estado actual de la zona, lo cual permitirá la

implementación de futuros proyectos de investigación complementarios, además ser un referente bibliográfico para replicar estudios similares en otras parroquias o localidades del cantón, provincia o país.

Por tal razón es importante el estudio sobre la caracterización y plan de manejo de residuos sólidos con el objetivo principal de minimizar la afectación a los recursos naturales en el ambiente, dando a conocer a la población en general la importancia de la gestión adecuada de residuos sólidos desde una función educadora y se tome conciencia, de tal manera que los diferentes actores sociales y habitantes del sector puedan conocer y practicar los conocimientos adquiridos sobre conceptos de manejo de residuos sólidos.

## CAPITULO II.

### 2 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.

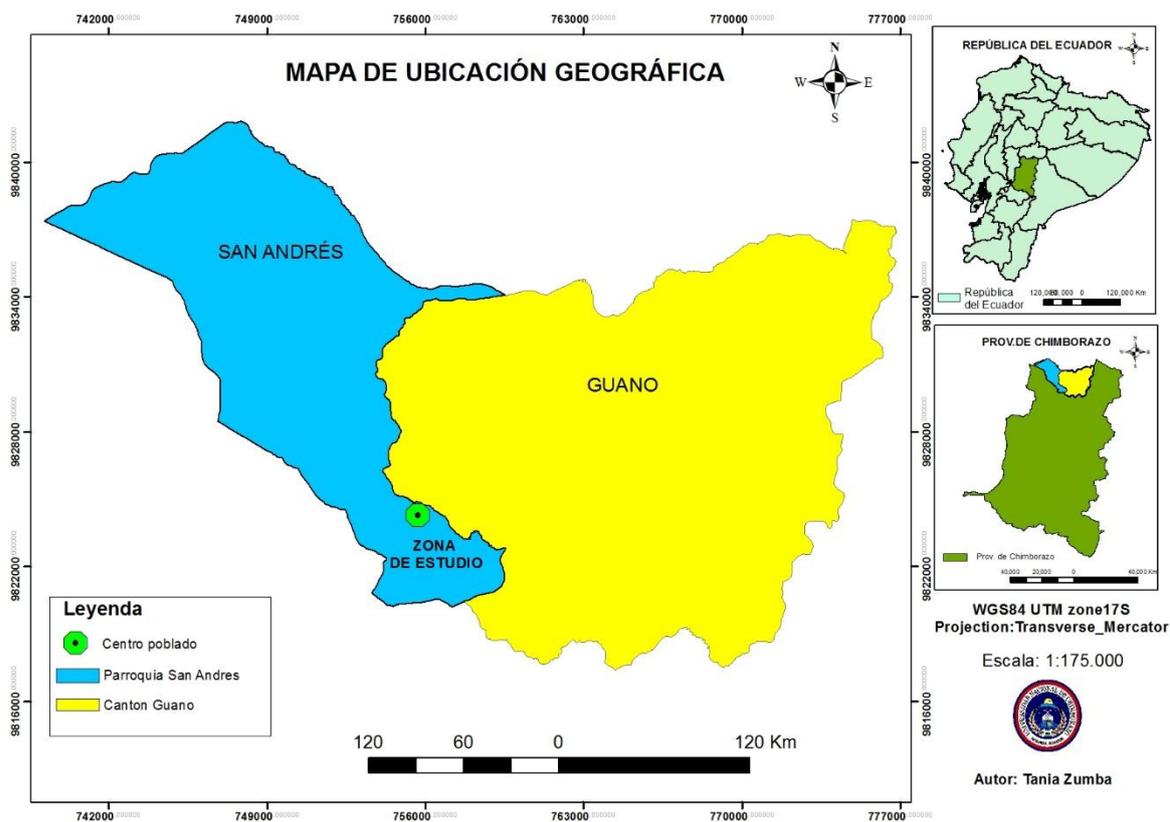
#### 2.1 Línea base.

##### 2.1.1 Datos Generales.

###### 2.1.1.1 Descripción del área de estudio.

La parroquia de San Andrés se encuentra ubicada en la sierra central del país, al noroeste de la Provincia de la Chimborazo; es una de las parroquias rurales del cantón Guano y está a 8 Km de la ciudad de Riobamba. La investigación se desarrolla en el centro poblado. Ver mapa (2-1)

Mapa 2-1. Mapa de Ubicación-parroquia San Andrés Centro Poblado



Elaborado por: Tania Zumba

La población total de San Andrés de acuerdo al último Censo de Población y Vivienda es de 13.481 habitantes, y de 1.816 habitantes en su centro poblado, posee una extensión de 159,9 Km<sup>2</sup>, lo que corresponde al 34,82 % del área cantonal.

### 2.1.1.2 Límites:

- **Norte:** Provincia de Tungurahua
- **Sur:** Calpi, San Juan (Riobamba)
- **Este:** Guano y San Isidro
- **Oeste:** San Juan y Provincia Bolívar

### 2.1.1.3 Reseña Histórica

Los procesos de formación del pueblo de San Andrés observan tres etapas: Prehispánica, Colonial e Independencia y República.

**La Prehispánica.-** San Andrés perteneció al territorio de los Puruháes, fue uno de los más avanzados conocido con el nombre de Runshi o Xunxi; Dunshi o Dunji, existiendo hasta la actualidad la Loma Runshi, la lengua que hablaban era la Pahua y, veneraban al Volcán Chimborazo a quien ofertaban sacrificios.

**En la Colonia.-** Los Españoles llegaron al territorio de la actual provincia de Chimborazo, en 1534 comenzó su obra de conquista y colonización. San Andrés fue encomienda del Rey Díaz de Fuenmayor y Juan Velásquez Dávila a partir de 1539, según datos que se han conservado. La tarea evangelizadora comienza a través de los franciscanos en el año 1557. Sitúan algunos historiadores que la fundación de las doctrinas (pueblos) entre las cuales estaría la de San Andrés, por el Licenciado Francisco Cárdenas entre 1560 y 1564, quizá el 30 de noviembre, fiesta del apóstol San Andrés, suscribiendo un acta de fundación española de San Andrés de Xunxi.

En la fundación de San Andrés, se siguió el mismo procedimiento sencillo empleado para la fundación de otros pueblos y eligieron la Loma de Sushi como el lugar más apropiado, porque era un sitio bastante amplio y tenía la ventaja de una acequia de agua para las necesidades humanas y para regar las huertas.

**Durante la independencia y república.-** Desde el 20 de diciembre de 1845 forma parte del Cantón Guano, iniciándose una nueva etapa, en la que es evidente el progreso en diferentes aspectos: urbanístico económico, social, político, cultural, gracias al dinamismo, decisión y solidaridad de su gente. Este pueblo reconoce como principales personajes al Dr. César Naveda, y María Mayancela, entre otros.

## **2.1.2 Medio Físico**

### **2.1.2.1 Clima.**

La zona de estudio en términos generales posee un clima templado frío con estaciones marcadas: secas, lluviosa y verano frío. Según el mapa climático del Ecuador publicado por el INAMHI, el subtipo climático que le corresponde es el templado-lluvioso. Tiene un clima variado de la zona se origina por los pisos altitudinales que va desde el Frío del nevado Chimborazo 6310 msnm hasta 2974 msnm.

### **2.1.2.2 Temperatura**

Se representan las temperaturas, cuyas curvas describen la distribución mensual de la temperatura media del aire en el transcurso del año. La temperatura media es de 16.4 °C a 6.2 °C con un promedio anual de 12.6 °C.

Los meses de julio y agosto son los que presentan el menor valor de temperatura y los valores más altos están en los meses de octubre, noviembre y diciembre. Las variaciones mensuales de las temperaturas son relativamente significativas ya que su amplitud (diferencia entre los valores máximos y mínimos) está alrededor de los 10°C. Conociendo que la temperatura disminuye con la altura, las isotermas que tiene valores desde -13°C hasta 15°C en la parroquia y el cantón.

### **2.1.2.3 Precipitación.**

La distribución de la precipitación mes a mes dentro del año, tiene dos épocas definidas: una por un período donde las lluvias son más abundantes comprendido entre marzo y mayo, y el segundo período de menos precipitación en el mes de agosto. En base a los valores de los promedios anuales (serie 1985-2010). Los valores de las isoyetas varían desde 500 mm hasta 1000 mm.

### **2.1.2.4 Fisiografía y suelos.**

El suelo es considerado como uno de los recursos naturales más importantes de la parroquia, de ahí la necesidad de mantener su productividad, para que a través de este y las prácticas agrícolas adecuadas se establezca un equilibrio entre la producción de alimentos y el incremento de la población.

En cuanto a su geología, los suelos de la parroquia son de tipo inceptisol los mismos que se caracterizan por un débil desarrollo de horizontes, origen volcánico reciente y ocurrencia típica en zonas recientemente deglaciadas. Los Inceptisoles se presentan en cualquier tipo de clima y se han originado a partir de diferentes materiales parentales (materiales resistentes o cenizas volcánicas); en posiciones de relieve extremo, fuertes pendientes, depresiones o superficies geomorfológicas jóvenes.

#### **2.1.2.5 Hidrología.**

En la Parroquia San Andrés según datos proporcionado por el SENAGUA (Secretaria Nacional del Agua) existen 205 vertientes de agua que nace desde sus páramos y de los deshielos del Chimborazo, de las cuales 87 se utilizan para riego y 82 se utiliza para consumo humano y 36 vertientes son adjudicadas para abrevadero de los animales, estas vertientes además forman varios ríos como son: Río Guaico, que nace en las faldas del Chimborazo por sus filtraciones que hace su recorrido por el límite entre San Andrés y San Isidro, y al pasar por el Cantón Guano tomo el nombre de río Guano, el río Batzacón de igual forma nace de los deshielos del Chimborazo realiza un recorrido por el Oeste de la parroquia, es de gran importancia ya que sirve como fuente de riego para muchas comunidades de la Parroquia, otro de los ríos que tiene su origen en las faldas del Chimborazo son el río Chibunga y el río Mocha, además existen un sin número de pequeñas lagunas, sobre todo en los páramos. Esta es utilizada para riego y para el uso doméstico en las comunidades de la parroquia y en otros cantones como Riobamba, Guano, Mocha y Quero, lo cual hace falta formar alianzas estratégicas con los Municipios de estos cantones para preservar el medio Ambiente.

#### **2.1.3 Medio Biótico**

##### **2.1.3.1 Pisos Bioclimáticos-zonas de vida.**

En la parroquia de San Andrés, existen tres pisos ecológicos principales, de acuerdo a la clasificación ecológica de Holdridge (1967):

- Andino (más de 3.600 msnm): la temperatura es relativamente bajas menores a los 10°C; tiene vegetación abierta geliturbada alto andina.

- Montano superior o zona Sub andino (3.200 a 3.600 msnm): tiene bosques bajos, muy densos, con gran abundancia de epífitas que ayudan a condensar la humedad. Producción alta de materia orgánica que da lugar a una gran acumulación en el suelo. Existen variada especies de insectos, colibríes, osos andinos, cóndores. Zonas importantes en ciclos hidrológicos. Suelos ácidos pero aptos para pastos y papa; muy presionados por uso agropecuario.
- Montano inferior o zona andina (2.800-3.200 msnm): Donde existen bosques mixtos de coníferas y árboles caducifolios, de clima templado frío y con una temperatura promedio de 8°C a 15°C. Son regiones que han cedido paso a la agricultura y ganadería.; son bosques bajos, densos, con numerosas epífitas que se incrementan con la humedad. Siempre verdes, diversos, con pocos elementos caducifolios y poca evidencia de estacionalidad, excepto los más secos.

### **2.1.3.2 Flora y Fauna.**

La variedad de características geográficas, geológicas y climáticas son las condiciones que influyen en la fisonomía de la fauna y vegetación, lo que permite el crecimiento de diferentes tipos de formas de vida. Es necesario señalar que la zona de estudio (Centro poblado San Andrés) se encuentra intervenida en sus condiciones naturales por tal razón no se espera encontrar características realmente propias de la zona en cuanto aspectos bióticos.

Para la caracterización de la flora y fauna se realizó varios recorridos en el campo con la ayuda de la ficha ambiental (Anexo 16), posteriormente la determinación de puntos de observación estratégicos y finalmente la identificación de las especies vegetales y animales más representativas del sector, dando los siguientes resultados:

#### **2.1.3.2.1 Flora**

Las especies vegetales identificadas en la zona de estudio (tabla 2-1) son especies endémicas e introducidas, debido a que es una zona intervenida.

Tabla 2-1. Especies vegetales. Datos de la investigación

<b>Familia</b>	<b>Nombre científico</b>	<b>Nombre común</b>
Solanaceae Poacea	Cortadeira sp	Sigse
Captaceae	Trichocereus pachanoi	Captus San Pedro.
Solanaceae	Nicotiana Glauca	Palán, tabaco silvestre
Asteraceae	Baccharis polyanth	Chilca
Asteraceae	Ambrosia persiana	Altamisa
Asteraceae	Bidens ferulifolia	Verbena amarilla
Compuestas	Taraxacum officinale	Diente de león
Labiadas	Medicago sativa	Alfalfa
Rosáceas	Prunus serótina subsp. capuli	Capulí
Myrtaceae	Eucaliptus sp.	Eucalipto
Cupressacea	Cupressus serpenvirens	Ciprés
Amaranthaceae	hybridus	Amaranto
Gramineas o póaceas	Phalaris Canariensis	Alpiste
Apiaceae	Azorella	Asarina
Araliaceae	Hydrocotyle	Paraguita
Apiaceae	Hidrocotyle humboldtii	Paraguit
Boraginaceae	Borago officinalis	Borraja
Equisetaceae	Equisetum Bogotense	Cola de Cabello
Poaceae	Calamagrostis effusa	Paja
Bromeliaceae	Tillandsia sp.	Musgo blanco
Rosaceae	Polylepis incana	Arbol de papel o yagual
Apiaceae	Azorella cf. Pedunculata (Spreng) M&C	Almohadilla
Budlejaceae	Buddleja incana	Quishuar

Fuente: PDOT San Andrés 2014

### 2.1.3.2.2 Fauna

Las especies animales encontradas en la zona de estudio son descritas en la tabla 2-2, al igual que las especies vegetales son especies endémicas e introducidas.

Tabla 2-2. Especies animales. Datos de la investigación

<b>Familia</b>	<b>Nombre científico</b>	<b>Nombre común</b>
Muridae	Rattus norvegicus	Rata silvestre
Canidae	Dusicyon culpaeus	Lobo
Cervidae	Odocoileus virginianus	Venado
Marmosa	Robinsoni	Raposa
	Mustela frenata	Chucuri
Falconidae	Phlacoboenus carunculatus	Curiquingue

Trombiculidae	Zenaida auriculata	Tortola
Cardinalidae	Pheucticus chrysopeplus	Huirac-churo
Accipitridae	Buteo magnirostris	Gavilán
Trochilidae	Lesbia victorae	Picaflor
Emberizidae	Zonotrichia capensis	Copeton, Gorrion
Hemiphractidae	Gastrotheca riobambae	Rana marsupial de páramo
Rinidae	Pelophylax perezii	Rana común
Bufonidae	Bufo marinus	Sapo común
Lacertidos	Podarcis Muralis	Lagartija común
salmónimos	Oncorhynchus	Trucha

*Fuente: PDOT San Andrés 2014*

## **2.1.4 Medio Socio Económico.**

El análisis de las características socioeconómicas de la población se basa en indicadores y variables demográficas, sociales, económicas y culturales, las cuales se describen a continuación:

### **2.1.4.1 Demografía.**

#### **2.1.4.1.1 Distribución de la población.**

La parroquia de San Andrés tiene una población total de 13.481 habitantes distribuidos en las diferentes comunidades y barrios que conforman la parroquia. La zona de estudio que corresponde al centro urbano parroquial de 1.816 habitantes.

*Tabla 2-3. Población zona de estudio*

<b>Población-Centro Urbano</b>	
El Cielo-Centro	1.816

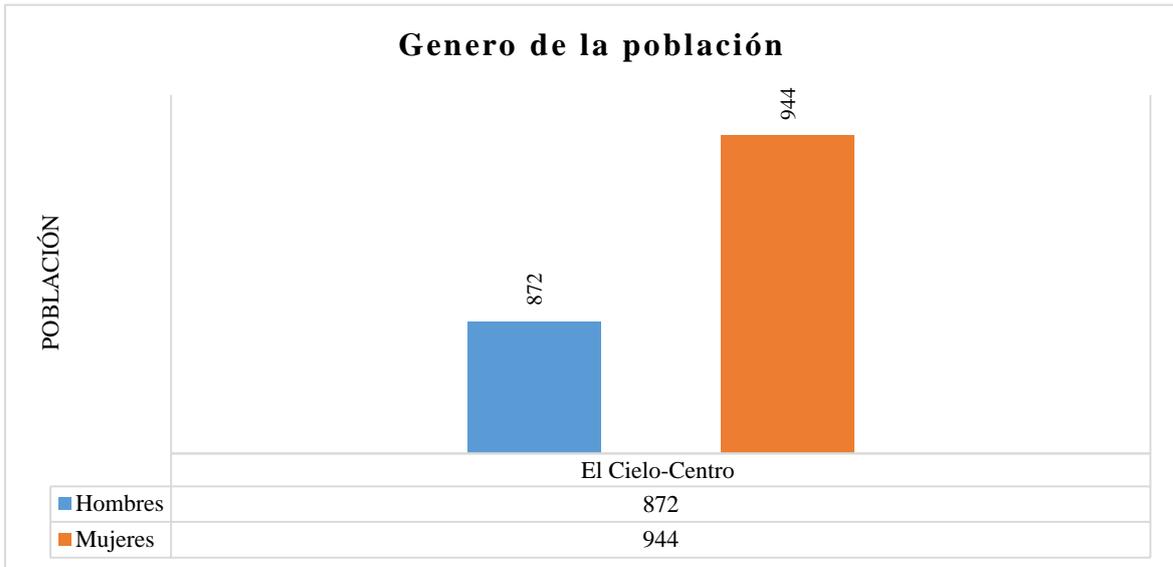
*Fuente: PDOT San Andres.2014*

La parroquia tiene un crecimiento poblacional del 2001-2010 en un 13%, es decir una tasa de crecimiento anual del 1,4%

#### **2.1.4.1.2 Composición de la población por género.**

La tendencia de género en la zona de estudio es que la población femenina tiene un mayor porcentaje con el 52% y la población masculina tiene un 48%. Ver gráfico 2-1.

Gráfico 2-1. Población por género



Fuente: PDOT San Andres.2014

La grafica muestra la tendencia que el género femenino es mayoritario que conforman el centro urbano en relación al género masculino.

#### 2.1.4.1.3 Composición de la población por la edad.

Como se evidencia en la tabla 2-4 la población de la zona de estudio en un alto porcentaje es joven y a personas relativamente jóvenes. El mayor porcentaje de población corresponde a personas de entre los 15 a 64 años de edad con un 62 %, el segundo lugar es ocupado por la población con edades entre los 0 a 14 años, finalmente esta la población de adultos mayores que superan los 65 años de edad con un 7%.

Tabla 2-4. Grupos de edad zona de estudio

División de la población por grandes grupos de edad		
Indicador	Total	%
Poblacion:0-14 años	563	31
Población: 15-64	1126	62
Población de 65 años y mas	127	7
Población Total	1816	100

Fuente: PDOT San Andres.2014

## 2.1.4.2 Aspectos socio-económicos.

### 2.1.4.2.1 Principales actividades económicas.

Tabla 2-5. Actividades económicas

Actividades económicas	Porcentaje
Actividad agrícola	34.51
Actividad pecuaria	50.37
Actividades de construcción	5.05
Actividades relacionadas con el comercio con el comercio	2.59
Actividades artesanales	2.39
Empleados en el sector publico	2.56
Empleados en el sector privado	2.53
total	100

Fuente: PDOT San Andres.2014

Como podemos ver en el cuadro el 50,37 de la población los ingresos económicos son por la actividad pecuaria, seguido por la actividad agrícola con un 34, 51%, esto nos da a entender que los mayores ingresos económicos son de la actividad agropecuaria, un rubro importante es igual las actividades relacionadas a la construcción.

### 2.1.4.2.2 Población Económicamente Activa (PEA)

La población económicamente activa de acuerdo a los datos proporcionados por el INEC 2010 es de 44,73%, en cambio la población que se encuentra en edad de trabajar es del 70%, si consideramos desde los 10 años hasta 64 años, población que se dedica a las actividad.

### 2.1.4.2.3 Migración.

**Migración Interna.** El fenómeno migratorio se ocasiona a partir del año 2000, esto guarda relación con la desintegración familiar, se puede hablar de migración interna y externa, cuando es interna se produce hacia las principales ciudades como Riobamba, Quito, Guayaquil, Ambato y Cuenca. De acuerdo a la población existe una constante de la migración en base a la baja productividad de la zona, a la falta de fuentes de trabajo, a la constante pérdida de sus cultivos, debido a las condiciones climáticas y la falta de una tecnología apropiada para la producción.

La principal migración existente es especialmente a la ciudad de Riobamba considerando como una población flotante, se describe a las personas que salen a sus lugares de trabajo por las mañanas y regresan por las noches y en algunos casos los fines de semana, este segmento se puede dividir en personas que realizan actividades; comerciales, de albañilería, empleados en el sector público, empleados en el sector privado, estibadores en la Empresa Pública Municipal Mercado de Productores “Agrícolas San Pedro de Riobamba”, en el caso de las mujeres lavanderas de ropa, cocineras y empleadas domésticas.

La migración se produce más en la gente joven, en los hombres el trabajo que van a realizar es la construcción, en cambio las mujeres van a trabajar como empleadas domésticas, esto ha generado problemas sociales ya que muchas de las mujeres regresan embarazadas. En ambos casos ha generado problemas sociales, en los hombres adquieren costumbres ciudadinas, la vestimenta es diferente a la original, e incluso se visten a la moda actual.

Migración Externa. En lo que se refiere a la migración externa como podemos ver en el siguiente cuadro, según datos proporcionados por el (INEC 2011), el 49,5% de la población migrante tiene como destino España, esto se debe quizá por el idioma, el 28,28% el destino es Estados Unidos. Si bien es cierto que las remesas enviadas por los migrantes ha mejorado la economía de las familias, por otro lado ha generado una pérdida en la identidad cultural de las personas.

*Tabla 2-6. Migración zona de estudio*

<b>Países</b>	<b>Hombres</b>	<b>Mujer</b>	<b>Total</b>	<b>%</b>
Argentina	4		4	4,04
Cuba		1	1	1,01
Chile		1	1	1,01
Estados Unidos	21	7	28	28,28
Venezuela		1	1	1,01
Alemania	2		2	2,02
Bélgica	2	1	3	3,03
Alboran y Perejil	1		1	1,01
España	27	22	49	49,5
Italia	2		2	2,0
Sin Especificar	6	1	7	7,1
<b>Total</b>	<b>65</b>	<b>34</b>	<b>99</b>	<b>100</b>

*Fuente: PDOT San Andres.2014*

La migración en la parroquia ha provocado consecuencias e impactos a los núcleos familiares, los hijos que se quedan enfrentan problemas de deserción escolar, alteración de la conducta, mal uso del dinero que reciben de las remesas, problemas psicológicos y afectivos de los miembros familiares, así como también problemas sociales como drogadicción, alcoholismo, tabaquismo, etc.

Entre los principales problemas que se ha podido considerar en la Parroquia de San Andrés mencionamos las principales causas:

- Falta de fuentes de empleo.
- Baja producción agropecuaria.
- Falta de asistencia técnica a sus cultivos.
- Bajo ingreso por actividad agropecuaria.
- Inestabilidad emocional.

### 2.1.4.3 Disponibilidad de servicios básicos.

*Tabla 2-7. Servicios Básicos*

Sector/Indicador	San Andrés
<b>Servicios Básicos</b>	
Agua entubada dentro de la vivienda	18%
Agua de alcantarillado	14%
Servicio Eléctrico	88%
Servicio Telefónico	10%
Servicio de recolección de basura	8%
Servicio higiénico exclusivo	19%

*Fuente: PDOT San Andres.2014*

Según el cuadro de acuerdo a los datos del Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador (SIISE) la cobertura de agua entubada, por red pública dentro de la parroquia es de 18% de la red pública que corresponde al centro poblado. Este sistema de abastecimiento de agua potable ha cumplido su vida útil por lo que requiere un nuevo sistema, puesto que se ha incrementado incluso el número de viviendas.

La red de alcantarillado según el INEC 2010 tiene una cobertura del 14% esto corresponde a la cabecera parroquial, el resto de las comunidades no disponen de este servicio.

En el caso de los residuos sólidos el servicio de recolección es deficiente con lo que este aspecto se convierte en un gran problema para los aspectos ambientales y de salud de la población de la zona de estudio.

Presencia de desechos y basuras, es un problema ya que se pudo observar la existencia de gran cantidad de basura doméstica como: fundas, botellas y envases plásticos, ropa usada, botellas de vidrio, papel etc.). Las principales afecciones en zonas abandonadas en las comunidades y parroquia San Andrés podemos misionar las siguientes.

- **Botaderos clandestinos de basura**, existe la gran cantidad de basura doméstica (Fundas, envases plásticos, ropa usada, botellas de vidrio, papel, desechos de construcción; y, etc.)
- **Erosión**, por la falta de cuidado en las parcelas y zonas abandonadas se ha generado erosión del suelo provocando la pérdida de propiedades físicas, del horizontes del suelo y su conservación.

La contaminación tanto urbana como rural es causada por la disposición final de desechos sólidos es uno de los problemas que se tiene por la falta de una concienciación y por el desconocimiento por parte de la gente en la clasificación de la basura, especialmente los plásticos que se ha constituido en la principal fuente de contaminación, esto se debe a la poca participación del Municipio en brindar con este servicio, ya que la recolección de los desechos realiza solamente un día a la semana.

Dentro de este proceso, la problemática ambiental de San Andrés está marcada por el inadecuado uso de los recursos naturales y por la falta o ausencia casi generalizada de prácticas sustentables de manejo, situación que ha originado una serie de problemas ambientales.

## **2.2 Marco Conceptual.**

### **2.2.1 Conceptualización de residuos y clasificación.**

Es cualquier objeto, material, sustancia o elemento resultante del consumo o uso de un bien actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales, de servicios, que el generador abandona, rechaza o entrega y que es susceptible al aprovechamiento o transformación de un nuevo bien, con valor económico o de disposición final. Se dividen en aprovechables y no aprovechables (Santander, 2014).

También podemos definir un residuo como todo resto o material resultante de un proceso de producción, transformación o utilización que sea abandonado o que su poseedor o productor tenga la obligación o decida desprenderse de él (UNICEF, 2002).

### **2.2.2 Clasificación.**

Existen diversas maneras para clasificar a los residuos, la gran cantidad de actividades humanas generadoras de residuos supone la existencia de gran diversidad de éstos, por lo que su clasificación puede resultar complicada (Gómez M. , 1995).

Los residuos pueden ser clasificados utilizando diferentes criterios, así tenemos por ejemplo:

#### **2.2.2.1 Según su composición**

**Residuo orgánico:** todo desecho de origen biológico, que alguna vez estuvo vivo o fue parte de un ser vivo, por ejemplo: hojas, ramas, cáscaras y residuos de la fabricación de alimentos en el hogar, etc. Más de la mitad de la basura son restos de comida. Esta materia constituye una fuente importante de abonos de alta calidad. Esto es importante puesto que además de eliminar más de la mitad de los residuos supone un importante aporte de nutrientes y fertilidad para los cultivos evitando el uso de abonos químicos que producen contaminación de las aguas (Gómez M. , 1995).

**Residuo inorgánico:** todo desecho de origen no biológico, de origen industrial o de algún otro proceso no natural, por ejemplo: plástico, telas sintéticas, etc. Son aquellos residuos que no pueden ser degradados o desdoblados naturalmente, o bien si esto es posible sufren una descomposición demasiado lenta (Ríos A. , 2003)

#### **2.2.2.2 Según su peligrosidad**

**Residuos peligrosos:** todo desecho, ya sea de origen biológico o no, que constituye un peligro potencial y por lo cual debe ser tratado de forma especial, por ejemplo: material médico infeccioso, residuo radiactivo, ácidos y sustancias químicas corrosivas, etc. Son aquellos que contienen sustancias nocivas que representan un riesgo para la salud humana o el medio ambiente (Gómez J. P., 2010).

**Residuos inertes:** residuos que una vez depositados en un vertedero, no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas y cumplen con los criterios de lixiviación en el reglamento (Bonmati, 2008)

**Residuos no peligrosos:** son aquellos que no se encuentran catalogados como **residuos peligrosos**, por no presentar características de peligrosidad.

### 2.2.2.3 Según su origen.

Se refiere a una clasificación sectorial y no existen límites en cuanto a la cantidad de categorías o agrupaciones que se pueden realizar. A continuación se mencionan algunas categorías (Gómez M. , 1995)

**Residuo domiciliario:** basura proveniente de los hogares y/o comunidades.

**Residuo industrial:** su origen es producto de la manufactura o proceso de transformación de la materia prima.

**Residuo hospitalario:** desechos que son catalogados por lo general como residuos peligrosos y pueden ser orgánicos e inorgánicos.

**Residuo comercial:** provenientes de ferias, oficinas, tiendas, etc., y cuya composición es orgánica, tales como restos de frutas, verduras, cartones, papeles, etc.

**Residuo urbano o municipal:** correspondiente a las poblaciones, como desechos de parques y jardines, mobiliario urbano inservible, etc.

**Basura espacial:** satélites y demás artefactos de origen humano que estando en órbita terrestre ya han agotado su vida útil.

### 2.2.2.4 Según su estado físico

En este caso un residuo es definido de acuerdo al estado físico en que se encuentra, por lo que tendremos los siguientes grupos: sólidos, semisólidos, líquidos y gaseosos.

Muchas veces en la categoría líquidos se incluye únicamente los acuosos diluidos y no otros como los aceites usados, solventes orgánicos, ácidos o álcalis, los cuales suelen incluir dentro de la categoría de residuos sólidos. Esto responde a un tema de gestión, ya que los

residuos acuosos diluidos generalmente serán tratados en una planta de tratamiento de efluentes líquidos, mientras que el resto tendrá un tratamiento particular.

Algo similar ocurre con la categoría gaseosa, la cual corresponde únicamente a las emisiones gaseosas, mientras que los gases contenidos en recipientes son gestionados como residuos sólidos (Sakurai, 1983)

### **2.2.3 Residuos sólidos.**

Comprende todo bien u objeto que se obtiene a la vez que el producto principal, teniendo como principal característica que estos residuos posean la suficiente consistencia para no fluir por sí mismo (Arellano, 2006).

#### **2.2.3.1 Residuos Sólidos Urbanos.**

Los residuos sólidos urbanos (RSU), en tanto, pueden definirse como los desechos generados en la comunidad urbana, provenientes de los procesos de consumo y desarrollo de las actividades humanas, y que normalmente son sólidos a temperatura ambiente. Además de los producidos por los usos residenciales, comerciales e institucionales, y por el aseo del espacio público, los RSU incluyen los residuos originados en las industrias y establecimientos de salud, siempre que no tengan características tóxicas ni peligrosas, en cuyo caso constituyen corrientes de residuos de otro tipo que deben ser manejadas según lo establecen las normativas específicas. Si bien los RSU están constituidos por un conjunto heterogéneo de materiales, dividen su composición en dos categorías básicas (Gaggero, 2002):

- **Orgánicos:** restos de materiales resultantes de la elaboración de comidas, así como sus restos vegetales y animales (huesos, verduras, frutas, cáscaras). Se descomponen rápidamente, con fuertes olores, y son fuente de proliferación bacteriana. Atraen a roedores, insectos y también a los animales domésticos (gatos, perros, etc.) que, además de romper las bolsas contenedoras, son vectores de enfermedades.
- **Inorgánicos:** restos de elementos que no son fruto directo de la naturaleza sino de la industrialización de recursos naturales (plástico, vidrio, papeles, latas, textiles). Proviene mayormente del desperdicio de envases y embalajes característicos de la presentación de productos comerciales.

### **2.2.3.2 Desechos sólidos domésticos**

Los residuos sólidos domésticos constituyen los desechos orgánicos e inorgánicos de zonas residenciales y establecimientos comerciales, excluyendo los residuos especiales y peligrosos. La fracción orgánica de este tipo de residuos está formada por materiales como: residuos de comida, papel, cartón, plásticos, textiles, goma, cuero, madera y residuos de jardín. La fracción inorgánica está formada por artículos como vidrio, cerámica, latas, aluminio, metales féreos; etc. Si los componentes de los residuos no se separan cuando se desechan, entonces la mezcla de estos residuos se conoce como RSU domésticos y comerciales no seleccionados. (Orbe, 2012)

Los residuos que se descomponen rápidamente, se conocen como residuos putrefactibles, la fuente principal de estos desechos es la manipulación, la preparación, la cocción y la ingestión de comida.

El papel residual encontrado en residuos sólidos urbanos esta típicamente compuesto de periódicos, libros y revistas, impresos comerciales, papel de oficina, cartón, embalajes de papel, pañuelos y toallas de papel y cartón ondulado.

### **2.2.3.3 Composición de residuos solidos**

El termino composición se utiliza para describir los componentes individuales que constituyen el flujo de los residuos sólidos y su distribución relativa, usualmente basada en porcentajes por peso. La información sobre la composición de los desechos es importante para evaluar las necesidades de equipos, los sistemas y los programas y planes de gestión. Cabe recalcar que los residuos producidos por los habitantes urbanos están constituidos por basura, muebles y electrodomésticos viejos, embalajes y desperdicios de la actividad comercial, restos del cuidado de los jardines, la limpieza de las calles, etc. El grupo más voluminoso de desechos son las basuras domésticas; dentro de este contexto los residuos sólidos domésticos suelen estar constituidos por (Orbe, 2012):

- **Materia orgánica.-** Son los restos procedentes de la limpieza o la preparación de los alimentos junto la comida que sobra.
- **Papel y cartón.-** Periódicos, revistas, publicidad, cajas y embalajes, etc.

- Plásticos.- Botellas, bolsas, embalajes, platos, vasos y cubiertos desechables, etc.
- Vidrio.- Botellas, frascos diversos, vajilla rota, etc.
- Metales.- Latas, botes, etc.
- Otros.

En poblaciones más desarrolladas la cantidad de papel y cartón es más alta, constituye alrededor de un tercio de la basura, seguida por la materia orgánica y el resto de desechos. En cambio en poblaciones en vías de desarrollo la cantidad de desechos orgánicos es mayor, está conformada por las tres cuartas partes de los residuos totales siendo mucho menor la porción de papeles, plásticos, vidrio y metales.

A continuación se presenta (Tabla 2.8) la distribución típica de componentes en residuos sólidos domésticos según el ingreso de los países, excluyendo materiales reciclados.

*Tabla 2-8. Distribución típica de componentes en RSU domésticos según el ingreso de los países, excluyendo materiales reciclados*

<b>Porcentaje en peso (%)</b>			
<b>Componente</b>	<b>Países de bajos ingresos</b>	<b>Países de medianos ingreso</b>	<b>Países de medianos Ingreso</b>
<b>Orgánicos</b>			
Residuos de comida	40-80	20-65	6.-30
Papel			20-45
Cartón	1.-10	8.-30	5.-15
Plásticos	1.-5	2.-6	2.-8
Textiles	1.-5	2.-10	2.-6
Goma			0-2
Cuero	1.-5	1.-10	0-2
Residuos de jardín			10.-20
Madera	1.-5	1.-10	1.-4
<b>Inorgánicos</b>			
Vidrio	1.-10	1.-10	4.-12
Latas de hojalata			2.-8
Aluminio	1.-5	1.-5	0-1
Otros metales			1.-4
Suciedad, cenizas, etc.	1.-40	1.-30	0-10

*Fuente: Orbe, 2012*

### **2.2.3.3.1 Residuos peligrosos encontrados en los RSU**

Los residuos peligrosos han sido definidos como residuos o combinaciones de residuos que plantean un peligro sustancial, actual o potencial a los seres humanos u otros organismos vivos por las siguientes razones (Orbe, 2012):

- Tales residuos son no degradables o persistentes en la naturaleza;
- Pueden acumularse biológicamente;
- Pueden ser letales, o
- Causar efectos perjudiciales acumulativos.

En este contexto, muchos de los productos utilizados en los domicilios, tales como productos de limpieza, productos de aseo personal, productos de automóvil, de pintura y de jardín, son tóxicos y pueden ser peligrosos para la salud y el ambiente, por lo que se recomienda almacenarlos, transportarlos, tratarlos y evacuarlos en instalaciones específicas para residuos peligrosos acorde a sus propiedades corrosivas, inflamables, irritantes y venenosas.

Los residuos sólidos domésticos peligrosos más comunes son: polvos abrasivos, aerosoles, limpiadores con amoníaco y basados en amoníaco, lejía de cloro, abrillantadores para muebles, limpiacristales, medicinas caducadas, betún para calzado, champús médicos, quitaesmaltes de uñas, pinturas de esmalte, óleo, látex o de agua, pilas, baterías, pesticidas, herbicidas, fertilizantes y otros.

Cabe recalcar, que las pequeñas cantidades de residuos peligrosos encontradas en los RSU son significativas, por su existencia en todas las instalaciones de gestión de residuos sólidos y por su persistencia a largo plazo cuando se desechan al ambiente. Además, la incidencia en los RSU de pequeñas cantidades de residuos peligrosos sólidos, semisólidos y líquidos, y compuestos gaseosos derivados de estos residuos influye en la recuperación de materiales, productos de conversión (por ejemplo, compost), productos de incineración y vertederos; la presencia de este tipo de desechos provocan que los productos de conversión sean inutilizables.

### 2.2.3.4 Propiedades Físicas, Químicas y Biológicas de los Residuos Sólidos.

Las características más importantes de los RSU relacionadas con tema de estudio incluyen: peso específico, contenido de humedad, tamaño de partícula y distribución del tamaño, las cuales se definen a continuación (Orbe, 2012):

#### 2.2.3.4.1 Peso específico.

Se define como el peso de un material por unidad de volumen (Kg/m<sup>3</sup>). Los datos sobre el peso específico a menudo son necesarios para valorar la masa y el volumen total de los residuos que tienen que ser gestionados. Cabe recalcar que el peso específico depende de la humedad por lo que esta varía notablemente con la localización geográfica, la estación del año y el tiempo de almacenamiento. A continuación se presenta los datos típicos sobre peso específico y contenido en humedad para los residuos domésticos y comerciales.

Tabla 2-9. Datos típicos sobre peso específico y contenido en humedad para residuos sólidos urbanos domésticos y comerciales.

Tipos de residuos	Rango	Típico	Rango	Típico
	Domésticos (no compactados)			
Residuos de comida (mezclados)	131-481	291	50-80	70
Papel	42-131	89	4.-10	6
Cartón	42-80	50	4.-8	5
Plásticos	42-131	65	1.-4	2
Textiles	42-101	65	6.-15	10
Goma	101-202	131	1.-4	2

Fuente: Orbe, 2012

Tabla 2-10. Datos típicos sobre peso específico y contenido en humedad para residuos sólidos urbanos domésticos y comerciales.

Tipos de residuos	Peso específico, Kg/m <sup>3</sup>		Contenido, humedad, porcentaje en peso	
	Rango	Típico	Rango	Típico
<b>Domésticos no compactados</b>				
Cuero	101-261	169	8.-12	10
Madera	131-320	237	15-40	20
Vidrio	160-481	196	1.-4	2
Latas de hojalata	50-160	89	2.-4	3
Aluminio	65-240	160	2.-4	2
Otros metales	131-1151	320	2.-4	3

Suciedad, ceniza, etc	320-1000	481	6.-12	8
Cenizas	650-831	745	6.-12	6
Basuras	89-181	131	5.-20	15
<b>Residuos de jardín domésticos</b>				
Hojas sueltas y secas	30-148	59	20-40	30
Hierba verde suelta y húmeda	208-297	237	40-80	60
Hierba verde húmeda y compactada	593-831	593	50-90	80
Residuos de jardín triturados	267-356	297	20-70	50
Residuos de jardín compostados	267-386	326	40-60	50
<b>Comerciales</b>				
Residuos de comida húmedos	475-950	540	50-80	70
Aparatos	148-202	181	0-2	1
Cajas de madera	110-160	110	10.-30	15
Basura(combustible)	181-362	300	5.-15	10
Basura( no combustible)	139-181	160	10.-25	15
basura mezclada	178-451	297	15.-40	20
<b>Urbanos</b>				
En camión compactador	178-451	297	15.-40	20
<b>En vertedero</b>				
Mediante compactado	362-498	451	15-40	25
Bien compactados	590-742	600	15.-40	25

*Fuente: Orbe, 2012*

#### 2.2.3.4.2 Contenido de humedad

La humedad es una característica importante dentro de la gestión de residuos que se expresa por el método de medición peso-húmedo en el que la humedad de una muestra se manifiesta como un porcentaje del peso del material húmedo. En forma de ecuación, el contenido de humedad peso-húmedo se expresa de la forma siguiente (Orbe, 2012):

$$M = \left( \frac{w - d}{w} \right) * 100$$

Dónde:

M = Contenido de humedad, porcentaje.

w = Peso inicial de la muestra según se entrega (kg)

d = Peso de la muestra después de secarse a 105°C (kg)

Es necesario mencionar, que los datos relacionados con el contenido de humedad se presentaron en la tabla anterior.

#### **2.2.3.4.3 Tamaño de partícula y distribución del tamaño.**

El tamaño y la distribución del tamaño de los componentes de los materiales en los residuos sólidos son una consideración importante dentro de la recuperación de materiales, especialmente con medios mecánicos, como cribas y separadores magnéticos (Orbe, 2012).

#### **2.3.6.2. Propiedades químicas**

La información sobre la composición química de los componentes que conforman los residuos sólidos es importante para evaluar las opciones de procesamiento y recuperación; si los residuos van a utilizarse como combustibles las propiedades más importantes que se precisan conocer relacionadas con el tema de estudio son (Orbe, 2012):

- Análisis físico
- Análisis elemental y
- Contenido energético

#### **2.2.3.4.4 Análisis físico.**

El análisis físico para los componentes combustibles de los residuos sólidos incluyen los siguientes ensayos (Orbe, 2012):

- Humedad (pérdida de humedad cuando se calienta a 105°C durante una hora)
- Materia volátil combustible (pérdida de peso adicional con la ignición a 950°C en un crisol cubierto)
- Carbono fijo (rechazo combustible dejado de retirar la materia volátil)
- Ceniza

A continuación se presentan los datos energéticos típicos para materiales encontrados en los residuos sólidos domésticos y comerciales.

Tabla 2-11. Análisis próximo y datos típicos para materiales encontrados en los residuos sólidos domésticos y comerciales.

Tipos de residuos	Análisis próximo, porcentaje en peso				Contenido energético k cal/Kg		
	Humedad	Materia volátil	Carbono fijo	No combustible	Como recogidos	Seco	Seco y libre de ceniza
<b>Comida y productos de comida</b>							
Grasas	2,0	95,3	2,5	0,2	9148	9148	9356
Residuos de comida	70,0	21,4	3,6	5,0	998	3324	3989
Residuos de fruta	78,7	16,6	4,0	0,7	948	4452	4609
Residuos de carne	38,8	56,4	1,8	3,1	4235	6919	7289
<b>Productos de papel</b>							
Cartón	5,2	77,5	12,3	5,0	3912	4127	4357
Revistas	4,1	66,4	7,0	22,5	2919	3043	3976
Papel de periódico	6,0	81,1	11,5	1,4	4431	4713	4784
Papel mezclado	10,2	75,9	8,4	5,4	3777	4206	4476
Cartones encerados	3,4	90,9	4,5	1,2	6292	6513	6596
<b>Plásticos</b>							
Plásticos mezclados	0,2	95,8	2,0	2,0	7834	7995	8902
Polietileno	0,2	98,5	0,1	1,2	10398	10402	10529
Poliestireno	0,2	98,7	0,7	0,5	9122	9140	9128
Poli cloruro de vinilo	0,2	86,9	10,8	2,1	5419	5430	5547
<b>Textiles, goma, cuero</b>							
Textiles	10,2	66,0	17,5	6,5	4422	4930	5459
Goma	1,2	83,9	4,9	9,9	6050	4913	6806
Cuero	10,0	68,5	12,5	9,0	4167	6123	4990

Fuente: Orbe, 2012

Tabla 2-12. Análisis próximo y datos típicos para materiales encontrados en los residuos sólidos domésticos y comerciales.

<b>Madera, arboles, etc.</b>							
Residuos de jardín	60,0	30,0	9,5	0,5	1445	3613	3658
Madera verde	50,0	42,3	7,3	0,4	1167	2333	2352
Maderas duras	12,0	75,1	12,4	0,5	0,5	4641	4657
Madera mezclada	20,0	68,1	11,3	0,6	3689	4620	4667
<b>Vidrio, metales</b>							
Vidrio y mineral	2,0			96-99	47	48	33
Metal, hojalata	5,0			94-99	167	177	176
metal férreo	2,0			96-99			
metal no férreo	2,0			94-99			
<b>Misceláneos</b>							
Barreduras de oficina	3,2	52,0	7,0	20,0	2778	3472	4629
SRU domésticos	21-0	40-60	4.-15	10.-30			
	15-40						
RSU comercial	15,0				3056	3594	
	10.-30						
RSU urbanos	20,0				2556	3194	
	10.-30						

Fuente: Orbe, 2012

#### 2.2.3.4.5 Análisis elemental de los componentes de residuos sólidos.-

Este análisis implica determinar el porcentaje de carbono (C), hidrógeno (H<sub>2</sub>), oxígeno (O<sub>2</sub>), nitrógeno (N), azufre (S) y ceniza. Debido a la preocupación acerca de la emisión de compuestos clorados durante la combustión, frecuentemente se incluye también la determinación de halógenos en el análisis elemental. Los resultados del análisis elemental se utilizan para caracterizar la composición química de la materia orgánica en los RSU. También se usan para definir la mezcla correcta de materiales residuales necesaria para conseguir relaciones C/N aptas para los procesos de conversión biológica. A continuación se presentan los datos típicos sobre el análisis elemental de los materiales combustibles presentes en los residuos sólidos domésticos y comerciales (Orbe, 2012).

Tabla 2-13. Datos típicos sobre el análisis elemental del material combustible presente en los residuos sólidos doméstico y comercial.

Tipos de residuo	Porcentaje en peso (base seca)					
	C	H2	O2	N2	S	Cenizas
<b>Comida y productos de comida</b>						
Gracias	73,0	11,5	14,8	0,4	0,1	0,2
Residuos de comida	48,0	6,4	37,6	2,6	0,4	5,0
Residuos de frutas	48,5	6,2	39,5	1,4	0,2	4,2
Residuos de carne	59,6	9,4	24,7	1,2	0,2	4,9
<b>Productos de papel</b>						
Cartón	43,0	5,9	44,8	0,3	0,2	5,0
Revistas	32,9	5,0	38,6	0,1	0,1	23,3
Papel de periódico	49,1	6,1	43,0	0,1	0,2	1,5
Papel mezclado	43,4	5,8	44,3	0,3	0,2	6,0
Cartones encerados	59,2	9,3	30,1	0,1	0,1	1,2
<b>Plásticos</b>						
Plásticos mezclados	60,0	7,2	22,8			10,0
Polietileno	85,2	14,2		0,1	0,1	0,4
Poliestireno	87,1	8,4	4,0	0,2		0,3
Policloruro de vinilo	45,2	5,6	1,6	0,1	0,1	2,0

Fuente: Orbe, 2012

Tabla 2-14. Datos típicos sobre el análisis elemental del material combustible presente en los residuos sólidos doméstico y comercial.

Tipos de residuo	Porcentaje en peso (base seca)					
	C	H2	O2	N2	S	Cenizas
<b>Textiles, goma, cuero</b>						
Textiles, goma, cuero	48,0	6,4	40,0	2,2	0,2	3,2
Goma	69,7	8,7			1,6	20,0
Cuero	60,0	8,0	11,6	10,0	0,4	10,0
<b>Madera, arboles, etc.</b>						
Residuos de jardín	46,0	6,0	38,0	3,4	0,3	6,3
Madera verde	50,1	6,4	42,3	0,1	0,1	1,0
Maderas duras	49,6	6,1	43,2	0,1	0,1	0,9

Madera mezclada	49,5	6,0	42,7	0,2	0,1	1,5
<b>Vidrio metales, etc.</b>						
Vidrio y mineral	0,5	0,1	0,4	0,1		98,9
Metales mezclados	4,5	0,6	4,3	0,1		90,5

*Fuente: Orbe, 2012*

#### 2.2.3.4.6 Contenido energético de los componentes de los residuos sólidos.-

El contenido energético de los componentes orgánicos en los residuos sólidos es importante para proyectos de conversión biológica y térmica, los datos relacionados con el contenido energético se pueden determinar de las siguientes maneras (Orbe, 2012):

- utilizando una caldera a escala real como calorímetro,
- utilizando una bomba calorimétrica de laboratorio, y
- por cálculo si se conoce la composición elemental.

A pesar de que estas características no se utilizan en el proyecto de estudio, a continuación se presenta los datos típicos del contenido energético y de los rechazos inertes de los componentes de residuos domésticos.

*Tabla 2-15. Valores típicos de rechazos inertes y contenido energético de los RSU domésticos.*

Componente	Rechazos inertes porcentaje		Energía Kcal/Kg	
	Rango	Típico	Rango	Típico
<b>Orgánicos</b>				
Residuos de comida	2.-8	5,0	833-1667	1111
Papel	4.-8	6,0	2778-4444	4000
Cartón	3.-6	5,0	3333-4167	3889
Plásticos	6.-20	10,0	6667-8889	7778
Textiles	2.-4	2,0	3611-4444	4167
Goma	8.-20	10,0	5000-6667	5556
Cuero	8.-20	10,0	3611-4722	4167
Residuos de jardín	2.-6	4,5	556-4444	1556
Madera	0,6-2	1,5	4167-4722	4444
Orgánicos misceláneos				
<b>Inorgánicos</b>				

Vidrio	99-99	98,0	28-56	33
Latas de hojalata	96-99	98,0	56-278	167
Aluminios	90-99	96,0		
Otros metales	94-99	98,0	56-278	167
Suciedad, cenizas, etc.	60-80	70,0	556-2778	1667

*Fuente: Orbe, 2012*

### **2.2.3.5 Propiedades biológicas**

Las propiedades biológicas de los residuos sólidos domésticos no son consideradas en el proyecto de estudio, sin embargo, la característica biológica más importante de la fracción orgánica de los RSU es que casi todos los componentes orgánicos pueden ser convertidos biológicamente en gases y sólidos orgánicos e inorgánicos relativamente inertes. La producción de olores y la generación de moscas están relacionadas con la naturaleza putrefactible de los materiales orgánicos encontrados en los RSU (Orbe, 2012).

Las propiedades biológicas son importantes para la tecnología de la digestión aerobia/anaerobia en la transformación de residuos en energía y en productos finales beneficiosos. El proceso anaerobio implica la descomposición biológica de residuos alimenticios con productos finales de metano, dióxido de carbono y otros. Algunos componentes orgánicos de residuos sólidos no son deseables en la conversión biológica, como plásticos, gomas, pieles y madera. Los fragmentos importantes en la transformación biológica son las grasas, proteínas, la lignina, celulosa, hemicelulosa, lignocelulosa y los constituyentes solubles. El grado de biodegradabilidad de la fracción alimenticia de los residuos sólidos viene dado por:

$$BF = 0.83 - 0.028 LC$$

Donde:

BF = Fracción biodegradable expresada en base a sólidos volátiles (VS).

LC = Contenido de lignina de los VS, % en peso seco.

## 2.2.4 Gestión de residuos sólidos.

### 2.2.4.1 Gestión Integral de residuos sólidos

Conjunto articulado e interrelacionado de acciones de política, normativas, operativas, financieras, de planeación, administrativas, sociales, educativas, de evaluación, seguimiento y monitoreo desde la prevención de la generación hasta la disposición final de los residuos o desechos a fin de lograr beneficios ambientales, la optimización económica de su manejo y su aceptación social, respondiendo a las necesidades y circunstancias de cada localidad o región (García, 2012).

La Gestión Integral de RSU puede ser definida como la selección y aplicación de técnicas, tecnologías y programas de manejo acordes con objetivos y metas específicos de gerenciamiento de residuos sólidos. Tales objetivos, que básicamente se encuadran en los postulados enunciados anteriormente, configuran una guía tanto para los responsables municipales a cargo de la toma de decisiones relativas a sistemas de residuos sólidos como para los gerentes industriales, en los aspectos que les son pertinentes.

En definitiva, la GIRSU constituye la manera más eficaz de gestionar los residuos: se basa en la trilogía sociedad, ambiente y economía del Desarrollo Sustentable, es decir, en las premisas de preservación y protección ambiental, de equidad y aceptabilidad social, complementadas por un sistema económico factible de implementar (Gaggero, 2002).

Tabla 2-16. Sistema de Gestión Integral de RSU

<b>Subsistema</b>	
<b>Funcional o manejo</b>	<b>Técnico Operativo</b>
Conducción	Generación (reducción)
Planificación y seguimiento	Disposición inicial
Administración y finanzas	Recolección
Relaciones humanas y relaciones públicas	Barrido y aseo urbano
Marco legal	Tratamiento
Marco institucional	Transferencia/transporte

Fuente: Gaggero, 2012

### 2.2.4.2 Manejo Integral

Es la adopción de todas las medidas necesarias en las actividades de prevención, reducción y separación en la fuente, acopio, almacenamiento, transporte, aprovechamiento y/o

valorización, tratamiento y/o disposición final, importación y exportación de residuos o desechos individualmente realizadas o combinadas de manera apropiada, para proteger la salud humana y el ambiente contra los efectos nocivos temporales y/o permanentes que puedan derivarse de tales residuos o desechos (García, 2012).

#### **2.2.4.2.1 Etapas de sistema de manejo de residuos sólidos.**

Las principales etapas de un sistema de manejo de residuos sólidos son las siguientes (Arellano, 2006):

- a) Generación.-** Es la cantidad de residuos que produce una determinada fuente en un intervalo de tiempo determinado. También es cualquier persona u organización cuya acción cause la transformación de un material en un residuo. Una organización se vuelve generadora cuando su proceso genera un residuo o cuando lo derrama. Los principales factores que afectan este parámetro son:
- Características de la población, principalmente desarrollo económico.
  - Localización geográfica y período del año.
  - Hábitos de la población.
  - Movimiento de la población, períodos de vacaciones y días de fiesta.
  - Recuperación de algunos tipos de residuos.
- b) Transporte.-** Es aquel que lleva el residuo. El transportista puede transformarse en generador si el vehículo transporta o derrama su carga, o si cruza los límites internacionales (en el caso de residuos peligrosos), o si acumula lodos u otros residuos de material transportado, este elemento consta de dos pasos:
- El transporte de desechos procedentes de la colección de los contenedores a pie de calle por vehículos más pequeños a los grandes sistemas de transporte.
  - El posterior transporte de los desechos, por lo general a través de largas distancias, a una transformación o eliminación de residuos.
- c) Tratamiento y disposición.-** El tratamiento incluye la selección y aplicación de tecnologías apropiadas para el control y tratamiento de los residuos peligrosos o sus constituyentes o de los residuos reciclables. La disposición comúnmente aplicada es el relleno sanitario.

#### 2.2.4.2.2 Procesos y operaciones para el manejo de residuos sólidos urbanos

Los procesos y operaciones de residuos sólidos que se realizan son los siguientes (López, 2009) :

- ❖ **Almacenamiento:** es una etapa que comprende el acondicionamiento del residuo sólido en recipientes apropiados, de acuerdo a la cantidad y tipo del residuo.
- ❖ **Recolección:** acción que tiene por objetivo evacuar el residuo que debería encontrarse adecuadamente acondicionado, para llevarlo hacia las unidades de transporte.
- ❖ **Barrido y limpieza:** actividades que comprenden el barrido de calles y limpieza de las vías públicas (plazas, parques).
- ❖ **Transporte:** actividad que desplaza a los residuos sólidos desde su fuente de generación hacia su punto de destino, sea estación de transferencia, planta de tratamiento o relleno sanitario.
- ❖ **Tratamiento:** cualquier proceso, método técnica que permita modificar la característica física, química o biológica del residuo sólido, a fin de reducir o eliminar su potencial peligro de causar daños a la salud y el ambiente.
- ❖ **Transferencia:** es el traslado de un vehículo recolector a otro vehículo con mucha mayor capacidad de carga, lo cual es posible con el empleo de una instalación diseñada para tal fin, denominada estación de transferencia. El segundo vehículo, o transporte suplementario, es el que transporta los residuos hasta su destino final.
- ❖ **Disposición final:** es la última etapa del ciclo de vida del residuo sólido, comprende los procesos u operaciones para tratar o disponer en un lugar a los residuos sólidos, de forma permanente, sanitaria y ambientalmente segura. La alternativa más idónea y que se ajusta a la normativa nacional vigente para la disposición final de los residuos sólidos del ámbito municipal es el relleno sanitario.

Gráfico 2-2. Procesos y operaciones para el manejo de residuos solidos



Fuente: López, 2009

### 2.2.4.3 Tasas de generación de residuos sólidos.

#### 2.2.4.3.1 Cantidad de residuos solidos

Es de suma importancia tener conocimiento sobre la cantidad generada de residuos sólidos, esta variable se determina con la siguiente formula:

$$C.R.S = P.P.C * P_o$$

Donde

**C.R.S:** Cantidad de residuos solidos

**P.P.C:** Producción per cápita

**Po:** Población

#### 2.2.4.3.2 Producción per cápita

La PPC es un parámetro que asocia el tamaño de la población, la cantidad de residuos sólidos y el tiempo siendo la unidad de expresión en kilogramos sobre habitante por día (kg/hab\*día).

Este parámetro varía en la medida que los elementos que la definen varían. La PPC varía de una población a otra, de acuerdo principalmente a su grado de urbanización, su densidad poblacional y su nivel de consumo o socioeconómico. Otros elementos como los períodos estacionales y las actividades predominantes también afectan la PPC. (Arellano, 2010)

$$PPC = \frac{\text{Peso registrado en un dia } \frac{Kg}{dia}}{\text{Numero de habitantes}}$$

A continuación se presentan datos referenciales sobre la producción per cápita de Chile 1995 relacionada al nivel socio económico:

Tabla 2-17. PPC Nivel socioeconómico

Nivel socio económico	Porcentaje %	PPC (Kg/hab/día)
Alto	20,5	1,07
Medio Alto	34,1	0,85
Medio Bajo	31,6	0,65
Bajo	13,7	0,57
Valor medio		0,79

Fuente: Arellano, 2010

La generación de residuos sólidos per cápita de la ciudad de Quito a fines de la década de los 80 era de aproximadamente 0,75 Kg/hab/día, siendo diferente en la zona sur, centro y norte y se proyecta que crecería en la siguiente década.

Tabla 2-18. Resumen PPC por cada sector

Sector	unidad	PPC
Residencial clase A	Kg/hab/día	0,79
Residencial clase B	Kg/hab/día	0,85
Residencial clase C	Kg/hab/día	0,62
Promedio ponderado sector residencial	Kg/hab/día	0,75
Escuela	Kg/alumno/día	0,02
Mercado	Kg/usuario/día	9,54
Hospital	Kg/cama/día	0,19

Fuente: Arellano, 2010

#### 2.2.4.4 Caracterización de los residuos sólidos.

La caracterización es un estudio que permite identificar las principales características (componentes, propiedades y producciones) de los residuos sólidos para poder definir, planificar y/o implementar mejoras y acciones de los sistemas de manejo.

En otras palabras la caracterización de residuos sólidos se puede definir como: la determinación de las características cualitativas y cuantitativas de los residuos sólidos, identificando sus contenidos y propiedades (López, 2009).

#### **2.2.4.4.1 Métodos para la caracterización de residuos sólidos urbanos.**

La caracterización de los residuos sólidos se realiza para un determinado número de viviendas o usuarios (del servicio de aseo), que deberán ser una muestra representativa del universo de los generadores. Generalmente la metodología aplicada en los estudios de caracterización es la diseñada por el doctor Kunitoshi Sakurai, para los países de América Latina y del Caribe (Cantanhede et al. 2009). Además, este método sencillo para el análisis de residuos sólidos es recomendado por el Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente CEPIS.

López (2009) describe que para realizar un estudio de caracterización de residuos sólidos se pueden seguir los siguientes pasos:

- a) Zonificación del área de estudio: Se busca delimitar áreas con características similares; en zonas urbanas se pueden diferenciar de acuerdo con sus unidades de procedencia tales como: residencial, comercial, industrial, barrido de calles y áreas públicas.
- b) Identificar la población actual: se determina ubicando la población de la zona de estudio de una fuente confiable para luego determinar el número de familias aproximadamente tomando como referencia de 4-5 personas por familia.
- c) Número de muestras: Cantidad de muestras por zonas representativas que pueden ser determinadas según la siguiente fórmula:

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

**Dónde:**

**N** = Tamaño de la población

**k** = Constante que depende del nivel de confianza que asignemos

**e** = Error muestral deseado

**p** = Proporción de individuos que posee en la población la característica de estudio

**q** = Proporción de individuos que no poseen esa característica, es decir, es 1-p.

**n** = Tamaño de la muestra

Estos valores han sido considerados como los más apropiados, de acuerdo a la experiencia obtenida en otros estudios.

- d)** Distribución de la muestra: La distribución total de la muestra se realiza según la zonificación de áreas y con una asignación aproximada en número de muestras.

*Tabla 2-19. Distribución de la muestra*

Área	Total generadores	% del total	Muestra proporcional
Área 1	X1	$m1igual(X1*100)/N$	$(n*m1)/100$
Área 2	X2	$m2igual(X1*100)/N$	$(n*m2)/100$
Área n....	Xn	$mnigual(X1*100)/N$	$(n*mn)/100$
Total	N	100	n

*Fuente: López, 2009*

- e)** Determinar el punto de muestreo: Cada muestra debe asignarse a una manzana y a un generador específico que deberá estar comprometido con la realización del estudio. Preferiblemente hay que ubicar en un mapa los puntos de muestreo resaltando el área a la que pertenecen.
- f)** Capacitar a la población a muestrear: Es importante dar instrucciones a todos los generadores de los puntos de muestreo seleccionados. La capacitación está dirigida hacia como clasificar (orgánicos, reciclables, inorgánicos) y almacenar los residuos (bolsas o recipientes de colores).
- g)** Toma de muestras: Antes de recolectar la muestra es necesario conocer de los puntos de muestreo la información general sobre los usuarios (productores de residuos), su percepción y propuestas de mejora al servicio de aseo, y las formas almacenamiento y recolección de sus residuos sólidos. Una vez se hayan recolectado los residuos clasificados de cada área, estos deberán ser pesados (excluyendo el peso del

recipiente que los contenga) y registrados diariamente durante los ocho días que dure aproximadamente el muestreo.

- h)** Determinar la producción Per Cápita (PPC): Los kilogramos diarios de producción de residuos sólidos se pueden obtener para cada punto de muestreo, para cada área y por habitante.
- i)** Determinar la densidad y/peso específico: Se conoce también como peso específico y se refiere al peso de un material por unidad de volumen. Para encontrar el volumen es necesario; aforar un recipiente cilíndrico, seleccionar una muestra por área del material clasificado, registrar en un formato la selección, introducir el material en el recipiente hasta el borde, levantar varias veces el recipiente a unos pocos centímetros del suelo, registrar en un formato el volumen no compactado de los residuos y aplicar la fórmula de la densidad.

$$\text{Densidad} = \frac{\text{Peso (kg)}}{\text{Volumen (m}^3\text{)}}$$

## **2.2.5 Evaluación de Impactos Ambientales.**

### **2.2.5.1 Impacto ambiental**

Es la alteración que se produce en el ambiente cuando se lleva a cabo un proyecto o una actividad. Las obras públicas como la construcción de una carretera, un pantano o un puerto deportivo; las ciudades; las industrias; una zona de recreo para pasear por el campo o hacer escalada; una granja o un campo de cultivo; cualquier actividad de estas tiene un impacto sobre el medio. La alteración no siempre es negativa. Puede ser favorable o desfavorable para el medio. En los impactos ambientales hay que tener en cuenta (Echarri, 1998):

- **Signo:** si es positivo y sirve para mejorar el medio ambiente o si es negativo y degrada la zona.
- **Intensidad:** según la destrucción del ambiente sea total, alta, media o baja.
- **Extensión:** según afecte a un lugar muy concreto y se llama puntual, o a una zona algo mayor parcial, o a una gran parte del medio impacto extremo o a todo total.

- Hay impactos de ubicación crítica: como puede ser un vertido en un río poco antes de una toma de agua para consumo humano: será un impacto puntual, pero en un lugar crítico.
- El momento en que se manifiesta y así distinguimos impacto latente que se manifiesta al cabo del tiempo, como puede ser el caso de la contaminación de un suelo como consecuencia de que se vayan acumulando pesticidas u otros productos químicos, poco a poco, en ese lugar. Otros impactos son inmediatos o a corto plazo y algunos son críticos como puede ser ruido por la noche, cerca de un hospital.
- Persistencia. Se dice que es fugaz si dura menos de 1 año; si dura de 1 a 3 años es temporal y pertinaz si dura de 4 a diez años. Si es para siempre sería permanente.
- Recuperación. Según sea más o menos fácil de reparar distinguimos irrecuperables, reversibles, mitigables, recuperables, etc.
- Suma de efectos: a veces la alteración final causada por un conjunto de impactos es mayor que la suma de todos los individuales y se habla de efecto sinérgico. Así, por ejemplo dos carreteras de montaña, pueden tener cada una su impacto, pero si luego se hace un tercer tramo que, aunque sea corto, une las dos y sirve para enlazar dos zonas antes alejadas, el efecto conjunto puede ser que aumente mucho el tráfico por el conjunto de las tres. Eso sería un efecto sinérgico.
- Periodicidad: distinguimos si el impacto es continuo como una cantera, por ejemplo; o discontinuo como una industria que, de vez en cuando, desprende sustancias contaminantes o periódico o irregular como los incendios forestales.

### **2.2.5.2 Evaluación de Impacto Ambiental (EIA)**

Antes de empezar determinadas obras públicas o proyectos o actividades que pueden producir impactos importantes en el ambiente, la legislación obliga a hacer una Evaluación del Impacto Ambiental que producirán si se llevan a cabo. La finalidad de la EIA es identificar, predecir e interpretar los impactos que esa actividad producirá si es ejecutada. Los pasos a dar para hacer una EIA son (Echarri, 1998):

- **Estudio de Impacto Ambiental (EsIA).**- Para hacer una EIA primero hace falta un Estudio de Impacto Ambiental que es el documento que hacen los técnicos identificando los impactos, la posibilidad de corregirlos, los efectos que producirán, etc. Debe ser lo más objetivo posible, sin interpretaciones ni valoraciones, sino recogiendo datos. Es un estudio multidisciplinar por lo que tiene que fijarse en cómo afectará al clima, suelo, agua; conocer la naturaleza que se va a ver afectada: plantas, animales, ecosistemas; los valores culturales o históricos, etc.; analizar la legislación que afecta al proyecto; ver cómo afectará a las actividades humanas, agricultura, vistas, empleo, calidad de vida, etc.
- **Declaración de Impacto Ambiental (DIA).**- La Declaración de Impacto Ambiental la hacen los organismos o autoridades medioambientales a las que corresponde el tema después de analizar el Estudio de Impacto Ambiental y las alegaciones, objeciones o comentarios que el público en general o las instituciones consultadas hayan hecho. La base para la DIA es el Estudio técnico, pero ese estudio debe estar disponible durante un tiempo de consulta pública para que toda persona o institución interesada lo conozca y presente al organismo correspondiente sus objeciones o comentarios, si lo desea. Después, con todo este material decide la conveniencia o no de hacer la actividad estudiada y determina las condiciones y medidas que se deben tomar para proteger adecuadamente el ambiente y los recursos naturales.

### 2.2.5.3 Tipos de Evaluaciones de Impacto Ambiental.

La legislación pide estudios más o menos detallados según sea la actividad que se va a realizar. No es lo mismo la instalación de un bar que una pequeña empresa o un gran embalse o una central nuclear. Por eso se distinguen (Echarri, 1998):

- **Informes medioambientales** que se unen a los proyectos y son simplemente indicadores de la incidencia ambiental con las medidas correctoras que se podrían tomar.
- **Evaluación preliminar** que incorpora una primera valoración de impactos que sirve para decidir si es necesaria una valoración más detallada de los impactos de esa actividad o es suficiente con este estudio más superficial.

- **Evaluación simplificada** que es un estudio de profundidad media sobre los impactos ambientales.
- **Evaluación detallada** en la que se profundiza porque la actividad que se está estudiando es de gran envergadura

#### 2.2.5.4 Metodologías de Evaluación del Impacto Ambiental

Un Estudio de Impacto Ambiental analiza un sistema complejo, con muchos factores distintos y con fenómenos que son muy difíciles de cuantificar. Para hacer estos estudios hay varios métodos y se usan unos u otros según la actividad de que se trate, el organismo que las haga o el que las exija. Como ejemplo de uno de los métodos que se emplean en estos trabajos analizamos la llamada "matriz de Leopold" que fue el primer método utilizado para hacer estos estudios, en 1971, por el Servicio Geológico de los Estados Unidos.

Este sistema utiliza un cuadro de doble entrada (matriz). En las columnas pone las acciones humanas que pueden alterar el sistema y en las filas las características del medio que pueden ser alteradas. En el original hay 100 acciones y 88 factores ambientales, aunque no todos se utilizan en todos los casos (Echarri, 1998).

Para la identificación y evaluación de impactos ambientales se utilizó la Matriz de Leopold, que permitió identificar las interacciones entre las acciones (eje horizontal) y los factores ambientales (eje vertical). Se procedió a calificar los impactos de acuerdo a su intensidad, extensión y duración para calcular la magnitud y se calificó los impactos de acuerdo a su reversibilidad, riesgo y extensión para calcular la importancia de acuerdo a los siguientes criterios (Culqui, 2015):

*Tabla 2-20 Calificación de impactos ambientales*

Variable	Símbolo	Carácter	Valor
<b>Para la Magnitud (M)</b>			
<b>INTENSIDAD</b>	I	Alta	3
		Moderada	2
		Baja	1
<b>EXTENSIÓN</b>	E	Regional	3
		Local	2

		Puntual	1
<b>DURACIÓN</b>	D	Permanente	3
		Temporal	2
		Periódica	1
<b>Para la Importancia (I)</b>			
<b>REVERSIBILIDAD</b>	R	Irrecuperable	3
		Poco recuperable	2
		Recuperable	1
<b>RIESGO</b>	G	Alto	3
		Medio	2
		Bajo	1
<b>EXTENSIÓN</b>	E	Regional	3
		Local	2
		Puntual	1

*Fuente: Ceticuero curtiduría, 2015*

Para calcular la magnitud. Matriz de Magnitud de Impactos, se ponderó los criterios:

Peso del criterio de intensidad (i): 0.40

Peso del criterio de extensión (e): 0.40

Peso del criterio de duración (d): 0.20

$$M = (i \times 0.40) + (e \times 0.40) + (d \times 0.20)$$

Para calcular la importancia (tabla 4-20), la Matriz de Importancia de impactos ponderó los siguientes criterios:

Peso del criterio de extensión (e): 0.40

Peso del criterio de reversibilidad (R): 0.35

Peso del criterio de riesgo (q): 0.25

$$I = (e \times 0.40) + (R \times 0.35) + (q \times 0.25)$$

Una vez calculadas la magnitud y la importancia, se calculó la severidad del impacto, multiplicando los dos factores:

$$S = M \times I$$

Para la calificación, se tomó en cuenta los siguientes rangos:

Tabla 2-21 Escala y severidad de impactos

Escala de valores estimados	Severidad del impacto
1.0 – 2.0	Bajo
2.1 – 3.6	Medio
3.7 – 5.3	Alto
5.4 – 9.0	Crítico

Fuente: Ceticuero curtiduría, 2015

- **Impacto Bajo**

Este rango es adecuado para describir que la actividad analizada, genera un impacto bajo, es decir, que se encuentra dentro de los límites permisibles y no pone en peligro la tasa de autodepuración del entorno.

- **Impacto Medio**

Este rango es el adecuado para que el proceso se ejecute con poco impacto o complicación, que sea permisible y pueda ser evitado con pocas regulaciones y no produce un daño irreversible a corto plazo.

- **Impacto Alto**

Este rango indica la presencia de impacto alto ocasionado a corto plazo; ocasionado por el proceso a su entorno o viceversa, el cual puede ser reparado con medidas técnicas, que genera una inversión considerable.

- **Impacto Crítico**

Si se encuentra en este rango, significa que el impacto ocasionado irreversible, y en pocas ocasiones reversible, pero se necesita de un alto índice técnico, para minimizarlos, es muy difícil eliminarlo completamente y a su vez una alta inversión para remediar el daño que se haya producido al entorno, o a su vez al proceso.

### 2.2.6 Plan de Manejo Ambiental (PMA).

Se define como un instrumento directriz, ordenador e integrador para el desarrollo óptimo, racional y eficiente de los recursos de una cuenca en función de las necesidades del hombre. Involucra especialmente la forma de aprovechar, proteger y conservar los recursos de la cuenca mediante la producción sostenida y el equilibrio ambiental (Carrie, 2013).

Una vez que se han identificado, analizado y cuantificado los posibles impactos ambientales derivados de los procesos de una obra, proyecto, actividad económica o productiva, se deberá preparar un plan de manejo ambiental, el mismo que deberá considerar al menos los siguientes aspectos (MAE, 2012):

- Analizar las acciones posibles de realizar para aquellas actividades que, según lo detectado en la valoración cualitativa de impactos, impliquen un impacto no deseado.
- Identificar responsabilidades institucionales para la atención de necesidades que no son de responsabilidad directa de la empresa y diseñar los mecanismos de coordinación.
- Describir los procesos, tecnologías, diseño, operación y otros que se hayan considerado, para reducir los impactos ambientales negativos cuando corresponda.
- Descripción de los impactos positivos, a fin de mantener y potencializar los mismos durante las fases del proyecto, obra o actividad; los mencionados impactos serán incluidos en los diferentes programas y subprogramas del plan de manejo ambiental.
- Incluir una temporalidad de los procesos de control ambiental y de actualización de la información: se requiere hacer revisiones periódicas a los EsIA y PMA. Tanto las estrategias de control como de actualización deben ser dinámicas.
- Sobre la base de estas consideraciones, el estudio de impacto ambiental propondrá al menos los planes detallados a continuación, con sus respectivos programas, responsables, presupuestos, cronogramas valorados de ejecución y del plan de manejo.

#### **2.2.6.1 Estructura del Plan de Manejo-Ministerio del Ambiente (MAE)**

Según la legislación ambiental vigente y la autoridad ambiental rectora en temas ambientales, sugiere la siguiente estructura debe contener un PMA (MAE, 2012):

- Plan de análisis de riesgos y de alternativas de prevención: Corresponde a la descripción del uso de cualquier sustancia peligrosa o la instalación de maquinarias o infraestructuras riesgosas identificando áreas o zonas de potencial afectación. Se

debe describir además la potencialidad de accidentes como explosiones, derrames etc.

- **Plan de prevención y mitigación de impactos:** Corresponde a las acciones tendientes a minimizar los impactos negativos sobre el ambiente en las diferentes etapas de las operaciones del proyecto.
- **Plan de manejo de desechos:** Comprende las medidas y estrategias concretas a aplicarse en proyectos, obras o actividades para prevenir, tratar, reciclar/reusar y disponer los diferentes desechos peligrosos y no peligrosos.
- **Programa de manejo de desechos peligrosos** Incluirá las acciones a tomar en base al Acuerdo Ministerial No. 161 “Reglamento para la prevención y control de la contaminación por sustancias químicas peligrosas, desechos peligrosos y especiales”, Acuerdo Ministerial No. 026 “Procedimientos para el registro de generadores de desechos peligrosos, gestión de desechos peligrosos previo al licenciamiento ambiental y para el transporte de materiales peligrosos” y Acuerdo Ministerial No. 142 “Listados nacionales de sustancias químicas peligrosas, desechos peligrosos y especiales”, en los casos que de acuerdo a la actividad se identifique la necesidad de considerarlos.
- **Plan de comunicación, capacitación y educación ambiental:** Comprende un programa de capacitación sobre los elementos y la aplicación del PMA a todo el personal de la empresa acorde con las funciones que desempeña.
- **Plan de relaciones comunitarias:**  
Comprende un programa de actividades a ser desarrolladas con la(s) comunidad(es) directamente involucrada(s), la autoridad y el promotor del proyecto, obra o actividad. Se incluirán medidas de difusión del EsIA, las principales estrategias de información y comunicación, eventuales planes de indemnización, proyectos de compensación y mitigación de impactos socio- ambientales, así como un programa de educación ambiental participativa a la comunidad. Estos acuerdos deben permitir la disminución de efectos negativos y la optimización de las acciones positivas.

- **Plan de contingencias:** Comprende el detalle de las acciones, así como listados y cantidades de equipos, materiales y personal para enfrentar los eventuales accidentes y emergencias en la infraestructura o manejo de insumos, en las diferentes etapas de las operaciones del proyecto, obra o actividad basado en un análisis de riesgos. Se incluirá la definición y asignación de responsabilidades para el caso de ejecución de sus diferentes etapas (flujograma y organigrama), las estrategias de cooperación operacional así como un programa anual de entrenamientos y simulacros. En caso de que la contingencia no logre contener el evento, se deberá automáticamente establecer un plan de restauración integral que abarque la remediación del sitio afectado, compensación e indemnización.
- **Plan de seguridad y salud en el trabajo:** Comprende las normas establecidas por la empresa internamente para preservar la salud y seguridad de los empleados inclusive las estrategias de su difusión, se incluirán todas las acciones que se determinan en la legislación ambiental aplicable.
- **Plan de monitoreo y seguimiento:** El Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) definirá los sistemas de seguimiento, evaluación, monitoreo ambiental, salud pública del área de influencia, relaciones comunitarias, tendientes a controlar adecuadamente los impactos identificados en el Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) y el cumplimiento del Plan de Manejo Ambiental (PMA) así como las acciones correctivas propuestas en el mismo.
- **Plan de abandono y entrega del área:** Comprende el diseño de las actividades a cumplirse una vez concluida la operación, la manera de proceder al abandono y entrega del área del proyecto, obra o actividad.
- **Plan de restauración, indemnización y compensación** Dentro del plan de restauración integral, se deberá efectuar un diagnóstico y evaluación del pasivo ambiental para determinar un plan de restauración, indemnización y compensación.

## **2.3 Marco Legal.**

El Marco Legal de la presente investigación, se refiere a la legislación y reglamentación nacional, sectorial y local, que en materia ambiental rige en el territorio ecuatoriano en relación a la gestión adecuada de los residuos sólidos; con lo cual se mencionan los articulados legales más relevantes.

El orden jerárquico de aplicación de las normas será: la Constitución; los tratados y convenios internacionales; las leyes orgánicas; las leyes ordinarias; las normas regionales y las ordenanzas distritales; los decretos y reglamentos; las ordenanzas; los acuerdos y las resoluciones; y los demás actos y decisiones de los poderes públicos.

### **2.3.1 Constitución de la República del Ecuador.**

La Constitución del Ecuador, aprobada en 2008, presenta artículos sustanciales en la temática 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 y al estado armónico del hombre con el medio ambiente. Dentro de la constitución se citan los principales artículos relacionados con la investigación:

#### **Capítulo I: Sección segunda: Ambiente Sano.**

Art. 14.- Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*.

#### **Sección séptima: Salud.**

Art. 32.- La salud es un derecho que garantiza el Estado, cuya realización se vincula al ejercicio de otros derechos, entre ellos el derecho al agua, la alimentación, la educación, la cultura física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que sustentan el buen vivir.

#### **Capítulo VII: Derechos de la naturaleza.**

Art. 83.- Son deberes y responsabilidades de las ecuatorianas y los ecuatorianos, sin perjuicio de otros previstos en la Constitución y la ley:

6. Respetar los derechos de la naturaleza, preservar un ambiente sano y utilizar los recursos naturales de modo racional, sustentable y sostenible.

## **Título V: Organización Territorial del Estado-Capítulo Primero Principios**

### **Generales.**

Art. 267.- Los gobiernos parroquiales rurales ejercerán las siguientes competencias exclusivas, sin perjuicio de las adicionales que determine la ley:

3. Planificar y mantener, en coordinación con los gobiernos provinciales, la vialidad parroquial rural.
4. Incentivar el desarrollo de actividades productivas comunitarias, la preservación de la biodiversidad y la protección del ambiente.

## **Título VI: Régimen de Desarrollo-Capítulo primero Principios generales.**

Art. 276.- El régimen de desarrollo tendrá los siguientes objetivos:

4. Recuperar y conservar la naturaleza y mantener un ambiente sano y sustentable que garantice a las personas y colectividades el acceso equitativo, permanente y de calidad al agua, aire y suelo, y a los beneficios de los recursos del subsuelo y del patrimonio natural.

## **Capítulo sexto Trabajo y producción-Sección primera: Formas de organización de la producción y su gestión**

Art. 326.- El derecho al trabajo se sustenta en los siguientes principios:

5. Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar.

## **Título VII: Régimen del Buen Vivir-Capítulo primero: Inclusión y equidad**

Art. 376.- Para hacer efectivo el derecho a la vivienda, al hábitat y a la conservación del ambiente, las municipalidades podrán expropiar, reservar y controlar áreas para el desarrollo futuro, de acuerdo con la ley. Se prohíbe la obtención de beneficios a partir de prácticas especulativas sobre el uso del suelo, en particular por el cambio de uso, de rústico a urbano o de público a privado.

## **Sección décima Población y movilidad humana**

Art. 391.- El Estado generará y aplicará políticas demográficas que contribuyan a un desarrollo territorial e intergeneracional equilibrado y garanticen la protección del ambiente

y la seguridad de la población, en el marco del respeto a la autodeterminación de las personas y a la diversidad.

**Capítulo segundo: Biodiversidad y recursos naturales-Sección primera Naturaleza y ambiente.**

Art. 396.- El Estado adoptará las políticas y medidas oportunas que eviten los impactos ambientales negativos, cuando exista certidumbre de daño. En caso de duda sobre el impacto ambiental de alguna acción u omisión, aunque no exista evidencia científica del daño, el Estado adoptará medidas protectoras eficaces y oportunas. La responsabilidad por daños ambientales es objetiva. Todo daño al ambiente, además de las sanciones correspondientes, implicará también la obligación de restaurar integralmente los ecosistemas e indemnizar a las personas y comunidades afectadas.

Art. 397.- En caso de daños ambientales el Estado actuará de manera inmediata y subsidiaria para garantizar la salud y la restauración de los ecosistemas. Además de la sanción correspondiente, el Estado repetirá contra el operador de la actividad que produjera el daño las obligaciones que conlleve la reparación integral, en las condiciones y con los procedimientos que la ley establezca. La responsabilidad también recaerá sobre las servidoras o servidores responsables de realizar el control ambiental. Para garantizar el derecho individual y colectivo a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, el Estado se compromete a:

1. Permitir a cualquier persona natural o jurídica, colectividad o grupo humano, ejercer las acciones legales y acudir a los órganos judiciales y administrativos, sin perjuicio de su interés directo, para obtener de ellos la tutela efectiva en materia ambiental, incluyendo la posibilidad de solicitar medidas cautelares que permitan cesar la amenaza o el daño ambiental materia de litigio. La carga de la prueba sobre la inexistencia de daño potencial o real recaerá sobre el gestor de la actividad o el demandado.
2. Establecer mecanismos efectivos de prevención y control de la contaminación ambiental, de recuperación de espacios naturales degradados y de manejo sustentable de los recursos naturales.

**3.** Regular la producción, importación, distribución, uso y disposición final de materiales tóxicos y peligrosos para las personas o el ambiente.

**4.** Asegurar la intangibilidad de las áreas naturales protegidas, de tal forma que se garantice la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de las funciones ecológicas de los ecosistemas. El manejo y administración de las áreas naturales protegidas estará a cargo del Estado.

Art. 398.- Toda decisión o autorización estatal que pueda afectar al ambiente deberá ser consultada a la comunidad, a la cual se informará amplia y oportunamente. El sujeto consultante será el Estado. La ley regulará la consulta previa, la participación ciudadana, los plazos, el sujeto consultado y los criterios de valoración y de objeción sobre la actividad sometida a consulta.

Art. 399.- El ejercicio integral de la tutela estatal sobre el ambiente y la corresponsabilidad de la ciudadanía en su preservación, se articulará a través de un sistema nacional descentralizado de gestión ambiental, que tendrá a su cargo la defensoría del ambiente y la naturaleza.

## **2.3.2 Tratados y convenios internacionales**

### **2.3.2.1 Agenda 21**

La Agenda 21 es un programa de las Naciones Unidas (ONU) 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 desechos peligrosos, incluida la prevención del tráfico internacional ilícito de desechos peligrosos.
- Capítulo 21 Gestión ecológicamente racional de los desechos sólidos y cuestiones relacionadas con las aguas cloacales.
- Capítulo 22 Gestión inocua y ecológicamente racional de los desechos radiactivos;

### **2.3.3 Ley de Gestión Ambiental.**

La 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 desechos, utilización de tecnologías alternativas ambientalmente sustentables y respecto a las culturas y prácticas tradicionales.

### **Título III: Instrumentos de Gestión Ambiental-Capítulo I de la Planificación**

Art. 18.- El Plan Ambiental Ecuatoriano, será el instrumento técnico de gestión que promoverá la conservación, protección y manejo ambiental; y contendrá los objetivos específicos, programas, acciones a desarrollar, contenidos mínimos y mecanismos de financiación así como los procedimientos de revisión y auditoría.

### **Capítulo V: Instrumentos de Aplicación de Normas Ambientales**

Art. 33.- Establézcanse como instrumentos de aplicación de las normas ambientales los siguientes: parámetros de calidad ambiental, normas de efluentes y emisiones, normas técnicas de calidad de productos, régimen de permisos y licencias administrativas, evaluaciones de impacto ambiental, listados de productos contaminantes y nocivos para la salud humana y el medio ambiente, certificaciones de calidad ambiental de productos y servicios y otros que serán regulados en el respectivo reglamento.

Art. 34.- También servirán como instrumentos de aplicación de normas ambientales, las contribuciones y multas destinadas a la protección ambiental y uso sustentable de los recursos naturales, así como los seguros de riesgo y sistemas de depósito, los mismos que podrán ser utilizados para incentivar acciones favorables a la protección ambiental.

### **Título V: De la Información y Vigilancia Ambiental**

Art. 39.- Las instituciones encargadas de la administración de los recursos naturales, control de la contaminación ambiental y protección del medio ambiente, establecerán con participación social, programas de monitoreo del estado ambiental en las áreas de su

competencia; esos datos serán remitidos al Ministerio del ramo para su sistematización; tal información será pública.

## **Título VI: De la Protección de los Derechos Ambientales.**

Art. 41.- Con el fin de proteger los derechos ambientales individuales o colectivos, concédase acción pública a las personas naturales, jurídicas o grupo humano para denunciar la violación de las normas de medio ambiente, sin perjuicio de la acción de amparo constitucional previsto en la Constitución Política de la República.

Art. 42.- Toda persona natural, jurídica o grupo humano podrá ser oída en los procesos penales, civiles o administrativos, que se inicien por infracciones de carácter ambiental, aunque no hayan sido vulnerados sus propios derechos.

## **Capítulo I: De las Acciones Civiles**

Art. 43.- Las personas naturales, jurídicas o grupos humanos, vinculados por un interés común y afectado directamente por la acción u omisión dañosa podrán interponer ante el Juez competente, acciones por daños y perjuicios y por el deterioro causado a la salud o al medio ambiente incluyendo la biodiversidad con sus elementos constitutivos. Sin perjuicio de las demás acciones legales a que hubiere lugar, el juez condenará al responsable de los daños al pago de indemnizaciones a favor de la colectividad directamente afectada y a la reparación de los daños y perjuicios ocasionados. Además condenará al responsable al pago del diez por ciento (10%) del valor que represente la indemnización a favor del accionante.

### **2.3.4 Código Penal**

Los artículos de trascendencia que aplican a la presente investigación se encuentran dentro del capítulo X A y son los siguientes:

## **Capítulo X A**

### **De los Delitos Contra el Medio Ambiente**

Art. 437 A.- Quien, fuera de los casos permitidos por la ley, produzca, introduzca, deposite, comercialice, tenga en posesión, o use desechos tóxicos peligrosos, sustancias radioactivas, u otras similares que por sus características constituyan peligro para la salud humana o degraden y contaminen el medio ambiente, serán sancionados con prisión de

dos a cuatro años. Igual pena se aplicará a quien produzca, tenga en posesión, comercialice, introduzca armas químicas o biológicas.

Art. 437 B.- El que infringiere las normas sobre protección del ambiente, vertiendo residuos de cualquier naturaleza, por encima de los límites fijados de conformidad con la ley, si tal acción causare o pudiere causar perjuicio o alteraciones a la flora, la fauna, el potencial genético, los recursos hidrobiológicos o la biodiversidad, será reprimido con prisión de uno a tres años, si el hecho no constituyere un delito más severamente reprimido.

Art. 437 C.- La pena será de tres a cinco años de prisión cuando:

- a) Los actos previstos en el artículo anterior ocasionen daños a la salud de las personas o a sus bienes;
- b) El perjuicio o alteración ocasionados tengan carácter irreversible;
- c) El acto sea parte de actividades desarrolladas clandestinamente por su autor, o,
- d) Los actos contaminantes afecten gravemente recursos naturales necesarios para la actividad económica.

Art. 437 D.- Si a consecuencia de la actividad contaminante se produce la muerte de una persona, se aplicará la pena prevista para el homicidio intencional, si el hecho no constituye un delito más grave.

En caso de que a consecuencia de la actividad contaminante se produzcan lesiones, impondrá las penas previstas en los artículos 463 a 467 del Código Penal.

### **2.3.5 Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental.**

La ley establece prohibiciones de descargas contaminantes en el ambiente, define demás las pautas de prevención y control de la contaminación en agua, aire y suelo. Los artículos relacionados con la investigación se encuentran en el capítulo VII, relacionado con la prevención y control de la contaminación de suelos, cabe recalcar que 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

las municipalidades la planificación, regulación, supervisión de los sistemas de recolección, transporte y disposición final de basuras en el medio urbano y rural.

## **Capítulo VII**

### **De la Prevención y Control de la Contaminación de los Suelos**

Art. 20.- Queda prohibido descargar, sin sujetarse a las correspondientes normas técnicas y regulaciones, cualquier tipo de contaminantes que puedan alterar la calidad del suelo y afectar a la salud humana, la flora, la fauna, los recursos naturales y otros bienes.

Art. 21.- Para los efectos de esta Ley, serán considerados como fuentes potenciales de contaminación, las sustancias radioactivas y los desechos sólidos, líquidos o gaseosos de procedencia industrial, agropecuaria, municipal o doméstica.

Art. 22.- El Ministerio de Agricultura y Ganadería limitará, regulará o prohibirá el empleo de sustancias, tales como plaguicidas, herbicidas, fertilizantes, desfoliadores, detergentes, materiales radioactivos y otros, cuyo uso pueda causar contaminación.

Art. 23.- El Ministerio de Salud, en coordinación con las municipalidades, planificará, regulará, normará, limitará y supervisará los sistemas de recolección, transporte y disposición final de basuras en el medio urbano y rural.

En igual forma este Ministerio, en coordinación con la Comisión Ecuatoriana de Energía Atómica, limitará, regulará, planificará y supervisará todo lo concerniente a la disposición final de desechos radioactivos de cualquier origen que fueren.

Art. 24.- Las personas naturales o jurídicas que utilicen desechos sólidos o basuras, deberán hacerlo con sujeción a las regulaciones que al efecto se dictará. En caso de contar con sistemas de tratamiento privado o industrializado, requerirán la aprobación de los respectivos proyectos e instalaciones, por parte del Ministerio de Salud.

Art. 25.- El Ministerio de Salud regulará la disposición de los desechos provenientes de productos industriales que, por su naturaleza, no sean biodegradables, tales como plásticos, vidrios, aluminio y otros.

### **2.3.6 Código Orgánico de Organización Territorial, Autonomía y Descentralización**

Art. 8.- Facultad normativa de los gobiernos parroquiales rurales. En sus respectivas circunscripciones territoriales y en el ámbito de sus competencias y de las que les fueren delegadas, los gobiernos autónomos descentralizados parroquiales rurales tienen capacidad para dictar acuerdos y resoluciones, así como normas reglamentarias de carácter administrativo, que no podrán contravenir las disposiciones constitucionales, legales ni la normativa dictada por los consejos regionales, consejos provinciales, concejos metropolitanos y concejos municipales.

#### **Capítulo IV Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial Rural Sección I Naturaleza Jurídica, Sede y Funciones**

Art. 64.- Funciones.-

Son funciones del gobierno autónomo descentralizado parroquial rural:

a) Promover el desarrollo sustentable de su circunscripción territorial parroquial, para garantizar la realización del buen vivir a través de la implementación de políticas públicas parroquiales, en el marco de sus competencias constitucionales y legales;

Art.65. Competencias exclusivas del gobierno autónomo descentralizado parroquial rural.

Los gobiernos autónomos descentralizados parroquiales rurales ejercerán las siguientes competencias exclusivas, sin perjuicio de otras que se determinen:

a) Planificar junto con otras instituciones del sector público y actores de la sociedad el desarrollo parroquial y su correspondiente ordenamiento territorial, en coordinación con el gobierno cantonal y provincial en el marco de la interculturalidad y plurinacionalidad y el respeto a la diversidad;

b) Planificar, construir y mantener la infraestructura física, los equipamientos y los espacios públicos de la parroquia, contenidos en los planes de desarrollo e incluidos en los presupuestos participativos anuales;

c) Planificar y mantener, en coordinación con los gobiernos provinciales, la vialidad parroquial rural;

d) Incentivar el desarrollo de actividades productivas comunitarias, la preservación de la biodiversidad y la protección del ambiente;

### **2.3.7 Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria-TULSMA. Reforma Libro VI. Acuerdo Ministerial 061.**

El TULSMA está constituido por nueve libros, de los cuales, el libro VI: De la Calidad Ambiental, está relacionado con la temática del presente proyecto en siguientes títulos:

- Título II Políticas nacionales de residuos sólidos,
- Título III Del comité de coordinación interinstitucional para la gestión de residuos,
- Título IV Reglamento a la ley de gestión ambiental para la prevención y control de la contaminación,
- Anexo 6 Norma de Calidad ambiental para el manejo y disposición final de desechos sólidos no peligrosos;

### **2.3.8 Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2841.**

Gestión Ambiental. Estandarización de colores para recipientes de depósito y almacenamiento temporal de residuos sólidos. Requisitos.

Esta norma se aplica a la identificación de todos los recipientes de depósito y almacenamiento temporal de residuos sólidos generados en las diversas fuentes: doméstica, industrial, comercial, institucional y de servicios. Se excluyen los residuos sólidos peligrosos y especiales.

#### **Requisitos**

##### **a) Generalidades:**

La separación en la fuente de los residuos, es responsabilidad del generador, y se debe utilizar recipientes que faciliten su identificación, para posterior separación, acopio, aprovechamiento (reciclaje, recuperación o reutilización), o disposición final adecuada. La separación garantiza la calidad de los residuos aprovechables y facilita su clasificación por lo que, los recipientes que los contienen deben estar claramente diferenciados.

Los procedimientos de recolección deben ser realizados en forma segura, evitando al máximo el derrame de los residuos y no deben ocasionar que la separación previamente hecha se pierda, para lo cual los residuos deben estar empacados de manera que se evite el contacto de éstos con el entorno y las personas encargadas de la recolección.

Los recipientes para la recolección en la fuente de generación, pueden ser retornables, o desechables y deben ser colocados en los sitios de recolección establecidos. La infraestructura en las áreas de recolección y acopio, debe estar debidamente señalizada y se tomará en cuenta sistemas de evacuación y de transporte interno según lo establecido en la NTE INEN 2266. Una vez separados los residuos, en sus respectivos recipientes, estos deben ser almacenados de acuerdo a su factibilidad real de aprovechamiento y su compatibilidad, lo que facilitará su recolección y transporte.

#### **b) Recipientes**

Los recipientes de colores, deben cumplir con los requisitos establecidos en esta norma, dependiendo de su ubicación y tipo de residuos.

#### **c) Centros de almacenamiento temporal y acopio**

Los residuos deben ser separados y dispuesto en las fuentes de generación (Estación con recipientes de colores), ya sea en un área específica para el efecto, definida como un área concurrida o pública a la que todas las personas tienen acceso; o un área interna, definida como un área con acceso condicionado solo a personal autorizado y deben mantenerse separados en los centros de almacenamiento temporal y acopio.

De acuerdo al sector, los recipientes se colocarán en las áreas destinadas bajo el siguiente criterio:

- Sector domiciliario: Reciclables, no reciclables y orgánicos.
- Sector turístico: Estación con recipientes de colores en áreas concurridas; y al menos reciclables, no reciclables y orgánicos en áreas internas.
- Sector educativo en todos sus niveles: Estación con recipientes de colores en áreas concurridas; y al menos reciclables, no reciclables y orgánicos en áreas internas.
- Sector público: Estación con recipientes de colores en áreas concurridas; y al menos reciclables, no reciclables y orgánicos en áreas internas.

- Centros comerciales: Estación con recipientes de colores en áreas concurridas; y al menos reciclables, no reciclables y orgánicos en áreas internas.
- Industriales y especiales: Ver NTE INEN 2266. Se usará el número de recipientes de colores que se requieran para el aprovechamiento de los mismos y evitar la contaminación ambiental.

#### **d) Rotulado**

El rotulado estará en un lugar visible con caracteres legibles según lo establecido en la NTE INEN 878. El nombre o denominación de los residuos con su logo respectivo y la distancia de observación según lo establecido en la NTE INEN ISO 3864-1.

#### **2.3.9 Ordenanza provincial y municipal.**

En la provincia de Chimborazo, en el cantón Guano y de la parroquia de San Andrés, no existe legislación que gestione y regule los residuos sólidos que son producto de la actividad de la población, en este sentido se puede citar como cierta referencia al Plan de Ordenamiento Territorial del cantón Guano, en donde recoge información del tipo de tratamiento que se da a los residuos que producen en cada una de las parroquias que integran el cantón.

## CAPITULO III.

### 3 METODOLOGÍA.

El nivel de investigación empleado es descriptivo por que consiste en la caracterización de un hecho para establecer una estructura, también conocida como la investigación estadística, ya que describe los datos y características de la población o fenómeno. Este método se utilizó en los promedios y cálculos estadísticos presentes en la zona de estudio. Según la clase de medios utilizados para obtener los datos es de campo, porque se realiza visitas a la zona de estudio para identificar los problemas existentes; creando una situación de control en la cual manipula sobre una o más variables dependientes (efectos). Por lo tanto, se utilizó para controlar o disminuir las variables y sus efectos en la zona de estudio, obteniendo datos reales.

Acorde con el método realizado, es analítica ya que se trata de entender las situaciones en términos de las relaciones de sus componentes, es decir es la identificación de los aspectos ocultos en la investigación por lo que se usó en la obtención de datos de la caracterización urbanística y socioeconómica de la población.

#### 3.1.1 Población y Muestra.

##### 3.1.1.1 Población

La población muestral se la definió según la técnica (UNACH, ICITS, (2013), la cual es el número de viviendas de la cabecera parroquial de San Andrés, obtenidas mediante el uso de la ficha de caracterización urbanística.

##### 3.1.1.2 Muestra

La muestra es la porción representativa de la población, esta se selecciona cuando la población es muy grande, extensa, infinita o el segmento de estudio que valide la investigación. En este sentido la muestra calculada para la presente investigación se determinó de la siguiente manera:

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

**Dónde:**

**N** = Tamaño de la población

**k** = Constante que depende del nivel de confianza que asignemos

**e** = Error muestral deseado

**p** = Proporción de individuos que posee en la población la característica de estudio

**q** = Proporción de individuos que no poseen esa característica, es decir, es 1-p.

**n** = Tamaño de la muestra

**Calculo de la muestra:****Datos:**

**N:** 400 viviendas (INEN, 2010)

**k:** 1.96: Nivel de confianza

**e:** 0,05: Error muestral

**p :** 0,02: Viviendas que responden a las características del estudio

**q:** 0,98: el igual a 1-p

$$n = \frac{1,96^2 * 0,02 * 0,98 * 400}{(0,05^2 * (400 - 1)) + (1,96^2 * 0,02 * 0,98)}$$

**Muestra(n):28 viviendas**

**3.2 Operacionalización de Variables.**

El Plan de Manejo Ambiental de los residuos sólidos, mejora las condiciones sanitarias en la parroquia de San Andrés.

**3.2.1 Identificación de variables.**

Las variables de la investigación son las que se describen a continuación y son planteadas en base a la naturaleza del trabajo investigativo.

*Tabla 3-1. Identificación de variables. Elaboración propia*

<b>Variabes</b>	<b>Concepto</b>
<b>VD:</b> Plan de Manejo de residuos solidos	Instrumento, directrices que articulan las acciones que requiere una zona de estudio, para lograr un uso sostenible de sus recursos naturales".

<b>VI: Condiciones Sanitarias</b>	Prevención, control y mejora de las condiciones medioambientales que rodean, son básicas y necesarias para poder mantener una perfecta salud de la población. Eso hace, por tanto, que se dedique a cuidar especialmente el aire, el agua, los recursos naturales, el suelo, la flora y la fauna, entre otros elementos.
-----------------------------------	--

*Elaborado por: Tania Zumba.*

*Tabla 3-2. Identificación de variables. Elaboración propia*

<b>Variable</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Categorías</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Técnicas e instrumentos</b>
Plan de Manejo de Residuos sólidos (V.D)	Es un conjunto de acciones normativas, financieras y de planeamiento que se aplica a todas las etapas del manejo de residuos sólidos.	Social  Ambiental	Número de programas planteados  Intervención dentro de los programas de autoridades y población  Clase económica de la población (estratificación socio-económica)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recolección, procesamiento, interpretación y análisis de datos</li> </ul>
Condiciones Sanitarias (V.I)	Prevención, control y mejora de las condiciones medioambientales que rodean, son básicas y necesarias para poder mantener una perfecta salud de la población. Eso hace, por tanto, que se dedique a cuidar especialmente el aire, el agua, los recursos naturales, el suelo, la flora y la fauna, entre otros elementos.	Ambiental  Social	<p>Cobertura de servicios básicos: recolección de desechos, agua, alcantarillado</p> <p>Infraestructura sanitaria: contenedores de recolección de residuos, personal sanitario, casas de salud, etc.</p> <p>Tasas de morbilidad, natalidad, esperanza de vida, salud mental, nutrición, etc.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboración de encuestas.</li> <li>• Recolección de datos en el sitio y observación.</li> <li>• Registro fotográfico.</li> <li>• Recolección de muestras.</li> </ul>

*Elaborado por: Tania Zumba*

### **3.3 Etapas metodológicas de la investigación.**

Para la realización de la investigación se consideró cinco etapas metodológicas, las cuales se describen a continuación:

#### **3.3.1 Reconocimiento de la zona de estudio.**

En esta etapa de la investigación y al ser de tipo descriptiva se determinó la ubicación geográfica de la zona, la identificación de las principales actividades productivas, centros poblados, aspectos socioeconómicos y ambientales relacionados al manejo de los residuos sólidos de la parroquia de San Andrés, mediante la ubicación de la ficha ambiental. (Ver anexo 16)

- **Técnica de investigación:** Observación, Técnica de análisis.
- **Instrumento de investigación:** ficha ambiental, registro fotográfico y de observación, Software informático-ArcSig.

#### **3.3.2 Caracterización urbanística y socioeconómica de los residuos sólidos.**

La presente investigación toma como referencia el método de caracterización urbanística para poblaciones menores a 15.000 habitantes, (UNACH, ICITS, 2013), en este sentido la zona de estudio se encuentra dentro de esta categoría.

La cabecera parroquial de San Andrés está dividida en 8 barrios, los mismos que están formados por manzanas. Este proyecto se enfoca en el sector residencial ya que por la diversidad de usos de suelos existentes en cada manzana, como la presencia de espacios destinados a la agricultura, instituciones de gestión pública, privada, iglesias, terrenos baldíos, parques, y sitios recreacionales son la causa de que las edificaciones existentes, presenten diferentes condiciones económicas.

San Andrés no cuenta con planos de uso de suelo, por lo que se elaboró un plano donde se muestra el número de manzanas que conforman la cabecera parroquial. (Anexo 14) La caracterización urbanística se realizó en el mes de agosto/2015 con la recopilación de información de cada una de las manzanas de la cabecera parroquial, las mismas que fueron identificadas en el plano urbano, con la ayuda de la ficha urbanística. (Anexo 1)

### **3.3.2.1 Parámetros de la ficha de caracterización urbanística**

El método de caracterización urbanística (UNACH, ICITS, 2013) investiga los siguientes parámetros de cada manzana: uso de suelo, densidad poblacional, calidad predominante de las fachadas de las edificaciones, calidad de las calzadas y servicios que dispone una manzana.

#### **a) Identificación de las manzanas de uso no residencial**

Se identifican las manzanas que no son destinadas a uso residencial, tales como parques, iglesias, instituciones de salud y educativas, instituciones públicas de gestión, etc. y se las marca en el plano existente.

#### **b) Numeración de las manzanas de uso residencial**

Definidas las manzanas de uso residencial, se las numeran en un plano impreso o digital.

#### **c) Levantamiento de la ficha urbanística**

El investigador observa y escribe las características generales más importantes de las edificaciones de cada lado de las manzanas de acuerdo a la “ficha de caracterización urbanística” adjunta.

#### **d) Sentido del recorrido**

Se realiza el recorrido de una manzana en sentido horario, desde cualquier esquina que se seleccione como la primera.

#### **e) Edificaciones esquineras**

Cuando una edificación de uso residencial es esquinera, se la considera solamente en el primer lado de la manzana investigada y ya no en el siguiente lado, para no duplicar su información.

### f) Criterios de categorización

La categorización se realiza asignando puntajes a la información obtenida en las fichas de caracterización urbanística. Los puntos son asignados con el criterio de que el puntaje más alto se le otorga al lado de la manzana que: 1) sea predominantemente residencial, 2) esté dotado de más servicios; y, 3) que evidencie mayor capacidad económica para construir y mantener las edificaciones.

### g) De cada lado de la manzana

Se suman los puntos obtenidos en cada fila o sea correspondiente a cada lado de la manzana y se establece el criterio de categorización:

Tabla 3-3. Categorización de cada lado de la manzana

Rango	Categoría	Estrato socioeconómico
$\geq 75$	A	De ingresos altos
74-50	B	De ingresos mayores que el promedio
49-25	C	De ingresos menores que el promedio
24-0	D	De ingresos bajos

Elaborado por: Unach, ICITS, 2013.

### h) Categorización de una manzana

En esta fase se suma los puntos de los 4 lados que componen una manzana y se la categoriza de la siguiente manera:

Tabla 3-4. Categorización de la manzana

Rango	Categoría	Estrato socioeconómico
$\geq 300$	A	De muy altos ingresos
299-200	B	De ingresos mayores que el promedio
199-100	C	De ingresos menores que el promedio
$99 \leq$	D	De muy bajos ingresos

Elaborado por: Unach, ICITS, 2013.

El contenido de las fichas es digitado en el programa informático PROCESS-RSU de tal manera de que el programa arroje los resultados de algunas operaciones.

### i) Cantidad de edificaciones

Se suma la cantidad de edificaciones residenciales en cada lado de una manzana y se la categoriza de la siguiente manera:

Tabla 3-5. Categorización de la manzana

Cantidad de edificaciones por cada lado de la manzana	Puntaje/lado de una manzana
Mayor de 9	1000000
Entre 6 y 9	5
Entre 3 y 5	10
Entre 1 y 2	20

Elaborado por: Unach, ICITS, 2013.

### j) Cantidad de vivienda de X pisos

Se multiplica el número de viviendas por el número de pisos correspondiente, para calcular los pisos-vivienda existente, en cada casillero de 1, 2, 3, 4 pisos. Después se suma y se obtiene los pisos-vivienda de un lado de la manzana.

Tabla 3-6. Edificaciones por cada manzana

Cantidad de pisos-vivienda por lado de una manzana	Puntos
$\geq 16$	1
15-11	5
10-6	10
1-5	20

Elaborado por: Unach, ICITS, 2013.

### k) Calidad de las fachadas

La calidad de las fachadas se califica de 1 al 5. Se le asigna 1 al lado que presente fachadas de menor calidad y se le otorga 5 al de mejor calidad; y, se las baja gradualmente comparándolas entre si referencialmente.

Tabla 3-7. Calificación de fachadas

Calificación fachada	Puntos
5	20
4	15
3	10

2	5
1	1

Elaborado por: Unach, ICITS, 2013.

### l) Calidad de las manzanas

Se observa el tipo de la calzada existente en la calle de un lado de una manzana y se la califica de la siguiente manera.

Tabla 3-8. Calificación de la calzada

Calificación calzada	Puntos
Asfaltada/adoquinada	20
Piedra	10
Tierra	5

Elaborado por: Unach, ICITS, 2013.

### m) Servicios que dispone

Se observa la existencia de los siguientes servicios en cada lado de una manzana y se los califica de acuerdo a esta tabla.

Tabla 3-9. Calificación por servicios

Servicios	Puntos
Agua potable	2
Luz eléctrica	2
Alcantarillado	2
Alumbrado público	2
Seguridad privada	2

Elaborado por: Unach, ICITS, 2013.

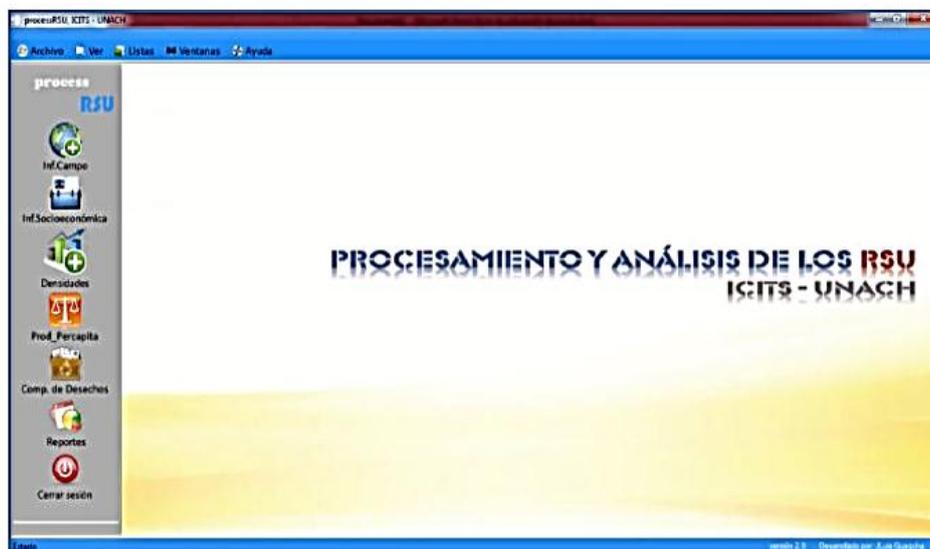
La encuesta de la ficha de caracterización urbanística se detalla en el anexo 1

### 2.4.1.2 Ingreso de datos de la ficha de caracterización urbanística al software PROCESS RSU

Después de aplicar las fichas de caracterización urbanística en cada una de las manzanas se procedió a ingresar los datos en el software PROCESS RSU, el mismo que permitió identificar los números de manzanas pertenecientes a cada estrato socioeconómico.

El software PROCESS RSU, utiliza el diseño de muestreo aleatorio estratificado que permite realizar estimaciones de precisión específica en cada estrato. El cálculo del tamaño de la muestra se realiza por cada estratificación socioeconómica.

Gráfico 3-1. Captura de pantalla programa RSU-UNACH



Elaborado por: Tania Zumba

Para identificar el número de encuestas que serán aplicadas a cada uno de los estratos socioeconómicos, se toma como base las 28 muestras calculadas mediante la fórmula de población y muestra aplicadas anteriormente, este dato se ingresó en el software **PROCESS RSU**, dándonos como resultados el número de viviendas a muestrear en cada estrato socioeconómico como se demuestran en los resultados.

### 3.3.2.2 Procedimiento para la caracterización socioeconómica

#### 3.3.2.2.1 Parámetros de la ficha socioeconómica

Para determinar los estratos socioeconómicos de las viviendas seleccionadas aleatoriamente en la población investigada, se realizó encuestas a los moradores y con preferencia a los jefes de cada hogar. De todas las preguntas que constan en la “encuesta socioeconómica” adjunta, algunas no tienen relación con la capacidad económica de esa familia pero si proporcionan información de sus costumbres. Estas preguntas no proporcionan puntos dentro de la categorización. Estas preguntas son:

Pregunta 1.- N° de personas que habitan en el hogar.

Pregunta 2.- N° de personas que duermen generalmente en el hogar.

Pregunta 3.- En que trabaja usted.

La categorización se realiza asignando puntajes a los resultados obtenidos de las preguntas que si tienen relación con los ingresos económicos de una familia. Los puntos son asignados con el criterio de que el puntaje más alto se le otorga a la familia cuyos ingresos económicos sean altos. De esta manera se suman los puntos obtenidos en cada grupo de preguntas y se establece el criterio de categorización, de la siguiente manera:

- **Criterios de categorización**

Aquí se detallan las preguntas que sirve para la categorización:

Pregunta 4.- N° de personas que aportan económicamente en el hogar.

Pregunta 5.- A cuántas personas mantiene.

Las respuestas a estas preguntas se califican de la siguiente manera:

*Tabla 3-10. Criterios de categorización para las encuestas socioeconómicas.*

<b>Criterio</b>	<b>Puntos</b>
Cuando el número de personas que aportan económicamente al hogar es mayor que el número de personas que no lo hacen (beneficiarios). Ejemplo: en una familia de 4 personas; el papá, la mamá y el hijo mayor trabajan; pero un hijo menor no trabaja. Los que aportan económicamente son 3 y el no aportante es 1.	35
Cuando el número de personas que aportan económicamente al hogar es igual que el número de personas que no lo hacen (beneficiarios). Ejemplo: en una familia de 4 personas; el papá, y la mamá trabajan y tienen dos niños. Los que aportan económicamente son 2 y los que no aportan son 2.	25
Cuando el número de personas que aportan económicamente al hogar es menor al número de beneficiarios; y, los beneficiarios son uno más que los aportantes. Ejemplo: 2 personas aportan mientras que tres no lo hacen.	15
Como el caso anterior pero cuando los beneficiarios son 2 más que los aportantes. Ejemplo: 2 personas aportan mientras que 4 no lo hacen.	5

Cuando los beneficiarios son tres o más que los aportantes. Ejemplo: 1 persona aporta mientras que 4 no lo hacen.	0
---	---

Elaborado por: Unach, ICITS, 2013.

La Pregunta 12.- La vivienda es: 1) propia, 2) arrendada, 3) prestada, 4) heredada-

Las respuestas a esta pregunta se las califica de la siguiente manera:

Tabla 3-11. Puntuación establecida para el tipo de vivienda en la encuesta socioeconómica

Criterio	Puntos
Cuando la vivienda es propia	20
Cuando la vivienda es heredada	10
Cuando la vivienda es arrendada	5
Cuando la vivienda es prestada	0

Elaborado por: Unach, ICITS, 2013.

La Pregunta 13.-Tienen vehículos en el hogar, de uso personal:

**Sí**                      **No**  
¿Cuántos?\_\_\_\_\_

Cuando el entrevistado manifiesta que si tiene vehículo para uso personal, las respuestas son categorizadas de la siguiente manera:

Tabla 3-12. Puntajes basados en la cantidad de vehículos de uso personal.

Criterio	Puntos
Cuando el número de vehículos de uso personal es mayor que el número de personas que aportan económicamente al hogar	20
Cuando el número de vehículos de uso personal es igual que el número de personas que aportan económicamente al hogar	15
Cuando el número de vehículos de uso personal es menor que el número de personas que aportan económicamente al hogar	10
Cuando no tienen vehículos de uso personal	0

Elaborado por: Unach, ICITS, 2013.

En el caso que su respuesta diga que poseen solo vehículos de trabajo no tendrá puntuación.

La pregunta 14.- Los servicios que dispone; su tenencia es categorizada de la siguiente forma:

Tabla 3-13. Puntajes basados en los servicios que disponen

<b>Criterio</b>	<b>Puntos</b>
Agua potable	1
Luz Eléctrica	1
Telf. Convencional	1
Alcantarillado	1
Alumbrado Público	1
Recolección de Basura	1
Teléfono Celular	1
Internet	4
TV Pagada	4
Empleada Doméstica	5
Seguridad Privada	5
<b>SUMAN</b>	<b>25</b>

Elaborado por: Unach, ICITS, 2013.

Se suman todos los puntos obtenidos y su resultado permite categorizarlo de acuerdo a los siguientes rangos:

Tabla 3-14. Estrato socioeconómico de acuerdo al total de puntos obtenidos

<b>Puntaje</b>	<b>Categoría</b>	<b>Estrato socioeconómico de acuerdo al salario unificado</b>
100-81	A	ALTO
80-61	B	MEDIO ALTO
60-31	C	MEDIO BAJO

Elaborado por: Unach, ICITS, 2013.

### 3.3.2.3 Ingreso de datos de la ficha socioeconómica al software PROCESS RSU

Después de realizar las encuestas socioeconómicas con las fichas detalladas en el anexo 2, se procesa en el software PROCESS-RSU para obtener la puntuación de la caracterización socioeconómica y su estrato. En el anexo 12 se ejemplifican las encuestas aplicadas para la caracterización socioeconómica. En el anexo 15, se muestran las viviendas definitivas para registrar la caracterización socioeconómica, PPC, densidades, componentes.

### **3.3.2.4 Caracterización de los residuos sólidos**

#### **3.3.2.4.1 Determinación de producción per cápita.**

##### **Equipos y materiales:**

- ✓ Balanza mecánica de 30 kg de capacidad, graduación 0 gr, error 50 gr
- ✓ Balanza electrónica de 5 kg de capacidad, calibración 0 gr, error de 0,1 gr
- ✓ Conexión eléctrica o batería de 9 Voltios, para la balanza electrónica
- ✓ Mesa plástica
- ✓ Baldes plásticos de 12 litros
- ✓ Baldes plásticos de 23 litros o una tina de 50 litros
- ✓ Ficha de registro de pesos
- ✓ Funda negra de polietileno de 30x36 (uso industrial)/vivienda a muestrear
- ✓ Etiquetas adhesivas 7x5 cm/vivienda a muestrear
- ✓ Marcadores
- ✓ Lápices
- ✓ Guantes de látex, caucho
- ✓ Overol
- ✓ Mascarilla desechable

Para determinar la producción per cápita realizamos los siguientes pasos:

**1.-** Para la recolección de la basura se entrega una funda de basura industrial etiquetada con el código de la misma vivienda, se lo realiza el día sábado para el enceramiento, funda que será recogida y eliminada al día siguiente (domingo). Durante los 7 días restantes se entrega y se recolecta las fundas de polietileno de uso doméstico con la basura de las viviendas seleccionadas.

**2.-** La recolección de las muestras comienza en horas de la mañana desde las 07h00 y termina antes del mediodía para encontrar a los habitantes de la vivienda antes de salir a sus actividades cotidianas.

**3.-** Las muestras recolectadas son transportadas a la bodega de los joyeros, que se encuentra ubicado en la cabecera parroquial de San Andrés.

4.- Se pesa cada muestra, si el peso de la muestra no excede los 5 kg se usa la balanza electrónica. Se pone el balde de 12 litros sobre la balanza y se encera. Se coloca la muestra en el balde de 12 litros y se registra el peso. Si el tamaño de la muestra no lo permite, se hará lo mismo pero con un balde más grande. Si el peso de la muestra excede la capacidad de la balanza electrónica, se usa la balanza mecánica (30 kg) y se usan los baldes de 23 o 50 litros.

5.- Se registra el peso de cada muestra en la ficha que se muestra en el anexo 13. El peso de la muestra se obtiene de la diferencia entre el peso total y el peso del balde vacío utilizado.

6.- El cálculo de la producción per cápita se obtiene dividiendo el peso diario de residuos sólidos (en kilogramos) para el número de habitantes de la vivienda. Así se obtendrán 7 valores correspondientes a cada día del muestreo por cada vivienda. Se obtiene el PPC por estrato realizando el promedio de valores de PPC totales por vivienda.

#### **3.3.2.4.2 Procedimiento para la aplicación del método de cuarteo**

La metodología empleada para la determinación de los parámetros de densidades, componentes, es la del método de cuarteo (UNACH, ICITS, 2013), basada en la (Norma Mexicana NMX-AA-015-1985), se detalla a continuación:

#### **Materiales y equipos:**

- ✓ Balanza mecánica de 30 kg de capacidad, graduación 0 gr, error 50 gr
- ✓ Balanza electrónica de 5 kg de capacidad, calibración 0 gr, error de 0,1 gr
- ✓ 1 batería de 9 V, para la balanza electrónica
- ✓ Plástico negro
- ✓ Palas planas
- ✓ Botas de caucho
- ✓ Guantes de látex
- ✓ Guantes de caucho
- ✓ Mascarillas desechable

Para la aplicación de este método se requiere como mínimo 2 personas, y seguidamente se

detalla los pasos a seguir:

- 1.- Las muestras pesadas y registradas, se agrupan según su estrato socio económico guiándose en el código existente en cada funda.
- 2.- Se extiende un pedazo de plástico negro de 6mx3m sobre una superficie plana horizontal y se vacía las fundas seleccionadas.
- 3.- Los colaboradores homogenizan las muestras de un estrato, utilizando palas, girando aproximadamente cuatro veces alrededor del montón mientras mezclan los residuos o hasta observar que los mismos tengan una distribución uniforme.
- 4.- Los residuos se dividen en cuatro partes aproximadamente iguales. En caso de una excesiva cantidad de RSU se eliminan las partes contrarias y se vuelve a cuartear hasta obtener una muestra manejable, representativa y homogénea.
- 5.- Un cuadrante servirá para la determinación de densidades, el segundo para la cuantificación de componentes, y un tercero queda como reserva en caso que existan problemas con alguno de los cuadrantes anteriores. Este procedimiento se realizó para cada estrato.

#### **3.3.2.4.3 Procedimiento para la determinación de densidades**

Una vez aplicado el método de cuarteo y establecido el cuadrante para determinar la densidad, se utiliza la metodología (UNACH, ICITS, 2013), basada en la (Norma Mexicana NMX-AA-015-1985), se detalla a continuación:

#### **Equipos y materiales:**

- ✓ Balanza mecánica de 30 kg de capacidad, graduación 0 gr, error 50 gr
- ✓ Balanza electrónica de 5 kg de capacidad, calibración 0 gr, error de 0,1 gr
- ✓ Conexión eléctrica o batería de 9 Voltios, para la balanza electrónica
- ✓ Pala plana
- ✓ Escobas
- ✓ Mesa plástica
- ✓ Recipientes plásticos de 23 litros

- ✓ Recipiente plástico de 12 litros
- ✓ Ficha de registro de densidades (Anexo 4)
- ✓ Ropa impermeable
- ✓ Botas de caucho
- ✓ Guantes de látex, caucho
- ✓ Gafas de seguridad
- ✓ Mascarilla desechable

Para determinar la densidad se realizó los siguientes pasos:

1.- El recipiente de 23 litros, que debe estar limpio y sin abolladuras, es pesado para registrar el valor de la tara del balde.

2.- Colocar los residuos con una pala en el balde, llenándolo hasta el tope. Se deja caer el balde por 3 veces desde una altura de 10-20 cm, para evitar que existan espacios vacíos entre los residuos.

3.- Agregar más residuos al recipiente sin presionarlos, ya que se está determinando la densidad suelta. Se retiran los excesos que superen el borde del balde.

4.- Registrar el peso balde vacío. Pesar el recipiente lleno con los residuos, restando el valor de la tara del balde y registrar en la ficha. Si no se dispone con la cantidad necesaria de residuos para llenar el balde, se llenara con los residuos del cuarto cuadrante. Este procedimiento se realiza con todos los estratos.

#### **3.3.2.4.4 Procedimiento para la determinación de componentes**

Una vez aplicado el método de cuarteo y establecido el cuadrante para determinar los componentes, se utiliza la metodología (UNACH, ICITS, 2013), basada en la (Norma Mexicana NMX-AA-015-1985), se detalla a continuación:

#### **Equipos y materiales:**

- ✓ 1 Balanza mecánica de 30 kg de capacidad, graduación 0 gr, error 50 gr

- ✓ 1 Balanza electrónica de 5 kg de capacidad, calibración 0 gr, error de 0,1 gr
- ✓ 1 Conexión eléctrica o batería de 9 Voltios, para la balanza electrónica
- ✓ 1 Pala plana/2 asistentes
- ✓ 1 Pala de jardinero/2asistentes
- ✓ 1 Paquete de 100 fundas transparentes de polietileno de 9x16 pulgadas/día
- ✓ Paquete de Fundas negras de polietileno de 23x28 (uso doméstico)/día
- ✓ Escobas
- ✓ Recogedor
- ✓ Mesa plástica
- ✓ Recipientes plásticos de 50 litros
- ✓ Fichas de registro de componentes
- ✓ Ropa impermeable
- ✓ Botas de caucho
- ✓ Guantes de látex, caucho
- ✓ Gafas de seguridad, mascarillas

Para determinar los componentes se realizó los siguientes pasos:

- 1.-** Cuartear sucesivamente el cuadrante designado hasta obtener un peso aproximado de 5-7 kg. Registrar el peso en la ficha correspondiente y vaciar en el recipiente de 50 litros.
  
- 2.-** Clasificar de forma manual los subproductos descritos en las fichas de registro hasta agotarlos. Cada componente se coloca en las fundas de polietileno para pesarlo y registrar estos valores.
  
- 3.-** Terminado el pesaje de todos los subproductos, se suman los valores para después comparar con el valor del pesaje inicial. Debe existir un error máximo de 2%, en caso contrario se repite el procedimiento. Este procedimiento se realiza para todos los estratos socioeconómicos.

### 3.3.2.4.5 Procedimiento de los cálculos para la caracterización de residuos sólidos

#### 3.3.2.4.5.1 Cálculo de la producción per cápita.

Una vez realizada la recolección diaria de las viviendas seleccionadas con sus muestras respectivamente etiquetadas, se procede a registrar el peso en kilogramos, en la ficha del anexo 13.

Para el cálculo de la producción per cápita, se realiza una división de los pesos registrados para el número de habitantes de la vivienda muestreada durante 7 días consecutivos; como se muestra en la siguiente ecuación:

$$\text{Producción per cápita (kg/hab*día)} = (\text{peso en kg/\#personas * día})$$

En el anexo 13 se muestra la lista depurada de información con todos los registros de peso, cálculos de PPC durante los 7 días de muestreo.

La PPC con promedio ponderado diario de la parroquia se calcula considerando la distribución en porcentajes de los estratos socioeconómicos de la siguiente manera:

$$PPC = \left( \frac{\%A}{100} * PPC_A \right) + \left( \frac{\%B}{100} * PPC_B \right) + \left( \frac{\%C}{100} * PPC_C \right)$$

Ecuación 1

#### Dónde:

**PPC:** (kg/hab\*día) producción per cápita promedio ponderada diaria de la ciudad considerando sus estratos socio económicos.

**PPC<sub>i</sub>:** promedio aritmético de los registros de las producciones per cápita del estrato i, de los 7 días.

**i :** cada uno de los estratos socio económicos identificados ( A, B, C).

**%i:** porcentaje de manzanas correspondientes a cada estrato, respecto al total de las manzanas residenciales de la ciudad.

### 3.3.2.4.5.2 Cálculo de densidades

La densidad está registrada en la ficha del anexo 4, para lo cual es indispensable conocer el volumen y peso del recipiente a usarse se coloca los residuos sólidos en el recipiente y se procede a pesar para posteriormente aplicar la siguiente fórmula para cada estrato diariamente.

$$Pv = \frac{p}{V}$$

Ecuación 2

**Dónde:**

**Pv:** Peso volumétrico del residuo sólido (densidad suelta), en kg/m<sup>3</sup>

**p:** Peso Neto de los residuos sólidos (peso bruto - el peso del recipiente vacío), en kg.

**V:** Volumen del recipiente en m<sup>3</sup>

La densidad promedio ponderada, se calcula considerando la distribución en porcentajes de los estratos socio económicos de la siguiente manera:

$$Densidad = \left( \frac{\%A}{100} * d_A \right) + \left( \frac{\%B}{100} * d_B \right) + \left( \frac{\%C}{100} * d_C \right)$$

**Dónde:**

**Densidad:** (kg/m<sup>3</sup>) densidad suelta promedio ponderada, es la densidad suelta diaria de la ciudad considerando sus estratos socio económicos.

**d<sub>i</sub>:** promedio aritmético de los registros de densidades del estrato i, de los 7 días.

**i:** es uno de los estratos socio económicos identificados. A, B, C

**%i:** porcentaje de manzanas correspondientes a cada estrato, respecto al total de las manzanas residenciales de la ciudad.

### 3.3.2.4.5.3 Cálculo de los componentes.

Se registra el peso de los componentes clasificados en la ficha de componentes que se identifica en el anexo 5. Par el cálculo de error se aplica la siguiente formula:

$$\% \text{ de Error} = \frac{\text{Peso inicial} - \text{Peso final}}{\text{Peso inicial}} \times 100$$

**Dónde:**

**% de Error:** Porcentaje de error que no debe superar del 2%.

**Peso inicial:** Peso del cuadrante de componentes antes de clasificarlo (kg).

**Peso final :** Sumatoria de los pesos de todos los componentes. (kg).

### **3.3.3 Elaboración de la Línea Base de la zona de estudio.**

La línea base describe los aspectos más relevantes de la zona de la zona de estudio: medios físicos, bióticos y socioeconómicos citando fuentes secundarias de información (censos, encuestas anteriores, estadísticas oficiales, estudios previos y otras) en su contenido agregado (contexto general y dimensión territorial). En su contenido más específico de no existir información secundaria, se recurrirá a fuentes primarias como entrevistas a informantes calificados, encuestas y otros; el estudio se apoya de esta metodología para elaborar la línea base

La línea de base en la investigación tiene la finalidad de describir la situación actual de la zona de estudio, para que esta información pueda compararse con mediciones posteriores y de esta manera evaluar objetivamente la magnitud de los cambios logrados en virtud de la implementación de la investigación.

### **3.3.4 Evaluación de Impactos.**

Para medir el grado de afectación asociados a los residuos sólidos en la zona, se realizó la evaluación de impactos ambientales, identificando las interacciones que se producen en el área de estudio y los factores ambientales, permitiendo identificar y ponderar los impactos.

- **Metodología**

En primera instancia la identificación de impactos ambientales se elaboró una matriz de doble entrada, en la cual se describen los componentes ambientales y las actividades

ejecutadas en la zona de estudio que generan impactos. (Ver tabla 4-9: Afectaciones al ambiente).

En cuanto a la evaluación de impactos ambientales se utilizó la Matriz modificada de Leopold, que permitió ponderar las interacciones entre las acciones (eje horizontal) y los factores ambientales (eje vertical). (Ver tabla 4-10). Matriz Identificación de Impactos.

Se procedió a calificar los impactos de acuerdo a la intensidad, extensión y duración para calcular la magnitud; y se calificó los impactos de acuerdo a su reversibilidad, riesgo y extensión para calcular la importancia de acuerdo a los criterios de la tabla 2-20. (Calificación de impactos ambientales).

En cada celda de interacción se evaluó el grado de afectación al medio. Las celdas vacías indican que no existe interacción entre las actividades y el ambiente. En la columna de la derecha consta el subtotal de cada una de las filas, el cual indica la frecuencia que un determinado componente ambiental es afectado positiva o negativamente por las actividades.

### **3.3.5 Procedimiento de la realización de las capacitaciones de educación ambiental a los habitantes de la cabecera parroquial de San Andrés del cantón Guano.**

Con los resultados obtenidos de la caracterización de los residuos sólidos se procedió a realizar las siguientes capacitaciones:

- a) Socialización de los resultados obtenidos (PPC, densidad, y % de componentes)
- b) Dar a conocer sobre correcto manejo de los residuos sólidos, enfocándose en los temas
  - ✓ Problemas ambientales que generan los residuos sólidos.
  - ✓ Capacitaciones en temas de reciclaje.
  - ✓ Elaboración de figuras con material de reciclaje

### **3.3.6 Procedimiento para la propuesta de gestión integral de residuos sólidos-Plan de Manejo**

El diseño del Plan de Manejo de los residuos sólidos de la parroquia de San Andrés zona urbana se fundamenta en la caracterización, línea base y de la evaluación de impactos, establece acciones necesarias para prevenir, mitigar, controlar, compensar, y remediar los posibles impactos ambientales negativos.

- **Metodología**

Las medidas del Plan de Manejo se agrupan en cinco planes, cada uno de los cuales tiene un objetivo específico y compuesto por programas enfocados hacia una acción en particular. Los planes del Plan de Manejo están presentados en forma de fichas, las cuales contiene información. (Ver Plan de Manejo Capítulo VII). Se debe iniciar con el nombre y la identificación de los planes, la identificación se hace utilizando las letras iniciales del plan, seguidas por el número consecutivo. Los planes se orientaron a proyectos de prevención y mitigación de impactos, capacitación y educación ambiental, restauración, desarrollo comunitario y actividades de seguimiento.

## CAPITULO IV.

### 4 RESULTADOS.

#### 4.1 Caracterización urbanística y socioeconómica de los residuos sólidos.

##### 4.1.1 Caracterización urbanística

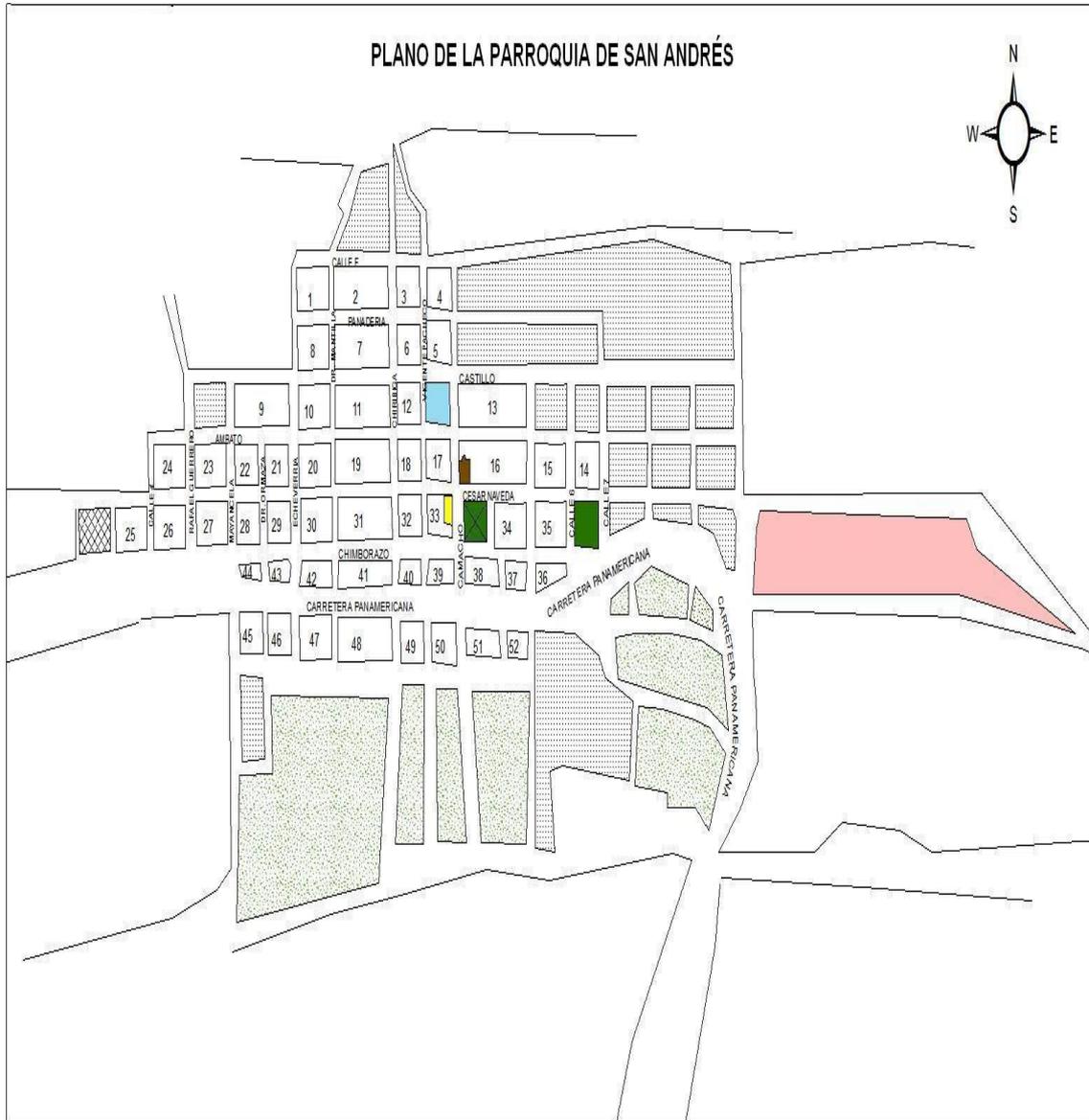
- Se definieron 52 manzanas con los siguientes usos del suelo: educativo, gestión pública, parques y sitios recreativos, salud, iglesias, espacios baldíos y se añadió una categoría mixta para las edificaciones que tienen una función del uso residencial y comercial como pueden ser las tiendas de abastos. Ver plano 4-1.
- Corresponden únicamente 48 manzanas al sector residencial.
- Se obtuvieron del reporte del programa PROCESS RSU un total de 400 edificaciones, incluido los espacios baldíos.
- Se identificaron 400 viviendas residenciales excluyendo a los espacios baldíos.
- Se definieron 3 estratos socioeconómicos en las manzanas de la cabecera parroquial de San Andrés, a continuación se muestra el porcentaje y el número de manzanas perteneciente a cada uno de los estratos socioeconómicos.

*Tabla 4-1. Resumen de los resultados de la estratificación urbanística*

<b>Estratos</b>	<b>Numero de manzanas identificadas</b>	<b>Manzanas (%)</b>
A	24	44
B	15	50
C	33	6
Total	52	100

*Elaborado por: Tania Zumba*

Plano 4-1 Plano de uso de suelo y numeración de manzanas de la cabecera parroquial de San Andrés.

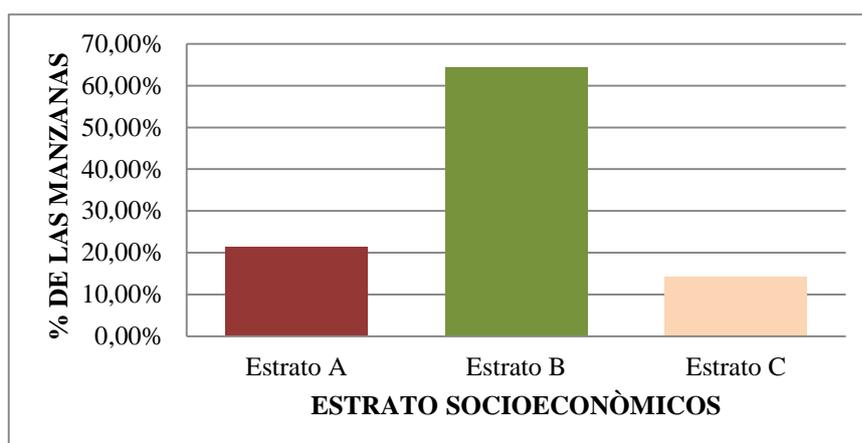


<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</b>			
<b>PROYECTO:</b> CARACTERIZACIÓN Y PLAN DE MANEJO INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS PARA LA PARROQUIA DE SAN ANDRÉS – CANTÓN GUANO – PROVINCIA DE CHIMBORAZO ING. PATRICIO SANTILLAN DIRECTOR DEL PROYECTO			
	<b>FASE:</b> ANÁLISIS URBANÍSTICO DE LA CABECERA PARROQUIAL DE SAN ANDRÉS	<b>ESCALA:</b> 1:10000	<b>LAMINA</b> 01
	<b>AUTORES:</b> TANIA ZUMBA	<b>CONTIENE:</b> CARACTERIZACIÓN URBANÍSTICA	<b>FECHA:</b> AGOSTO 2015

SIMBOLOGIA	
<span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: brown; border: 1px solid black;"></span>	IGLESIAS
<span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: blue; border: 1px solid black;"></span>	GESTIÓN PÚBLICA
<span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: pink; border: 1px solid black;"></span>	EDUCATIVO
<span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: white; border: 1px solid black;"></span>	FUERA DEL ESTUDIO
<span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: green; border: 1px solid black;"></span>	PARQUE Y SITIOS RECREACIONALES
<span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background-color: yellow; border: 1px solid black;"></span>	SALUD
<span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background: repeating-linear-gradient(45deg, transparent, transparent 2px, gray 2px, gray 4px); border: 1px solid black;"></span>	BALDÍO
<span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; background: radial-gradient(circle, gray 1px, transparent 1px); background-size: 4px 4px; border: 1px solid black;"></span>	PASTOS

Elaborado por: Tania Zumba

Gráfico 4-1. Resultados de la caracterización urbanística



Elaborado por: Tania Zumba

### Interpretación

En el gráfico 4-1, se muestra la caracterización urbanística de la cabecera parroquial de San Andrés, obteniendo los siguientes datos: en el estrato socioeconómico A 44%, el estrato socioeconómico B 50,00% y el estrato socioeconómico C 6%.

#### 4.1.2 Resultados de la caracterización socioeconómica

Los resultados de la caracterización socioeconómica de las encuestas aplicadas a las viviendas son mostrados en la columna denominada “estratos socioeconómicos”, de acuerdo a los criterios mencionados en la metodología, como se indica a continuación:

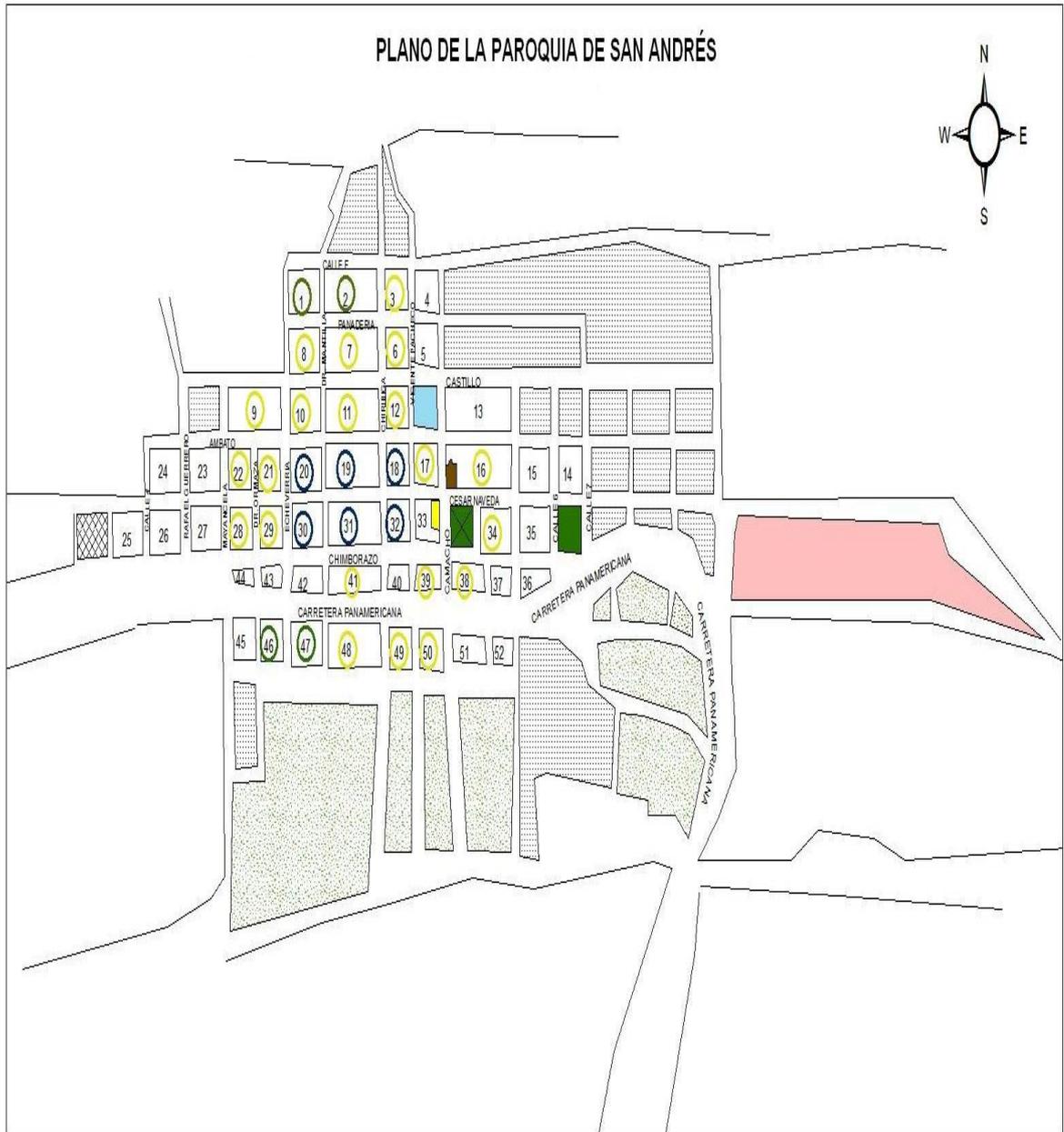
Tabla 4-2. Viviendas a muestrear

Estratos	No. De viviendas a muestrear
A	6
B	18
C	4

Elaborado por: Tania Zumba

En la tabla 4-2 se identifica las viviendas definitivas para realizar la caracterización socioeconómica, PPC, densidades, componentes. Con la colaboración de cada una de las viviendas se trabaja inicialmente con 6 muestras del estrato socioeconómico A, 18 del estrato socioeconómico B y 4 del estrato socioeconómico C. Ver plano 4-2

Plano 4-2. Viviendas encuestadas de todos los estratos.



<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</b>			
PROYECTO: CARACTERIZACIÓN Y PLAN DE MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DE LA PARROQUIA DE SAN ANDRÉS			
ING. PATRICIO SANTILLAN DIRECTOR DEL PROYECTO			
	<b>FASE: DETERMINACIÓN DE LA MUESTRA</b>	ESCALA: 1:10000	LAMINA <b>01</b>
	AUTORES: TANIA ZUMBA	CONTIENE: VIVIENDAS MUESTREADAS	FECHA: AGOSTO 2015

**SIMBOLOGIA**

IGLESIAS	SALUD
GESTIÓN PÚBLICA	BALDÍO
EDUCATIVO	PASTOS
FUERA DEL ESTUDIO	PARQUE Y SITIOS RECREACIONALES

ESTRATOS

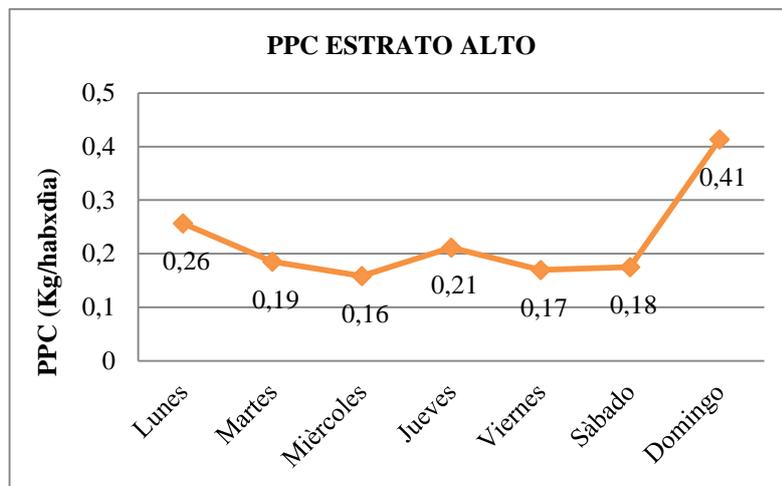
ESTRATO A	ESTRATO C
ESTRATO B	

Elaborado por: Tania Zumba

#### 4.1.2.1 Resultados de la producción per cápita (PPC)

El cálculo de la producción per cápita se realizó entre 03 de agosto del 2015 y domingo 09 de agosto del 2015. Los domicilios han sido codificados de acuerdo al estrato al que pertenecen, se presenta a continuación una ficha con los datos de las familias que participaron en el estudio y el número de habitantes. A continuación se presenta un resumen del PPC promedio del estrato Alto.

Gráfico 4-2. PPC del estrato alto.



Elaborado por: Tania Zumba

#### Interpretación

Como se puede observar en el gráfico 4-2, el PPC del estrato alto varía de 0,16 a 0,41 Kg/hab/día, siendo el día miércoles el que menor cantidad de residuos genera, así como el domingo el día de mayor producción de residuos.

La variación del PPC del día miércoles que es de 0,16 Kg/hab/día, es debido a que las familias, generalmente pasan fuera de casa ya que salen a trabajar fuera de la ciudad, motivo por el cual la generación de los residuos es baja.

La PPC domiciliar en el sector alto calculando es de 0,22 Kg/hab/día, considerando como el número de kilogramos generados de residuos por persona en un domicilio.

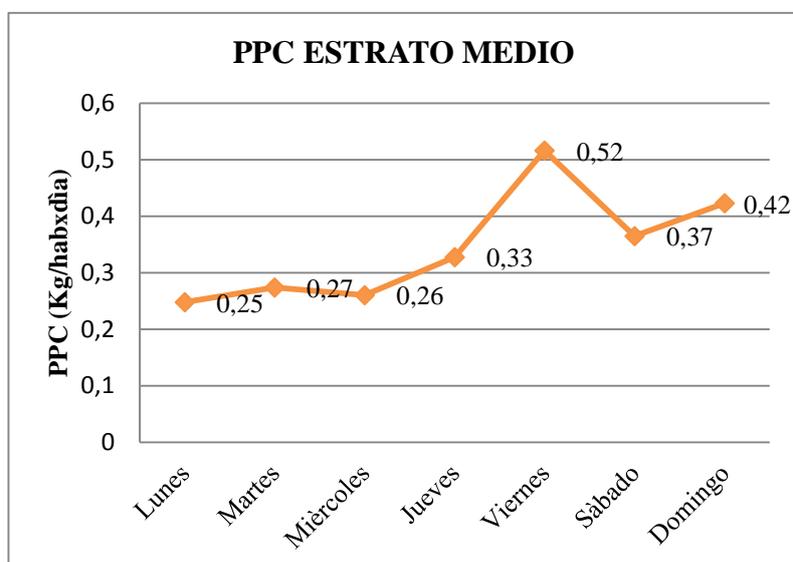
Tabla 4-3. Casas muestreadas en el estrato alto

FECHA	DIA	RS.A1	RS.A2	RS.A3	RS.A4	RS.A5	RS.A6	PROMEDIO
03/08/2015	Lunes	0,41	0,17	0,34	0,19	0,16	0,27	0,26
04/08/2015	Martes	0,26	0,25	0,24	0,15	0,18	0,03	0,19
05/08/2015	Miércoles	0,25	0,17	0,01	0,17	0,11	0,24	0,16
06/08/2015	Jueves	0,24	0,26	0,15	0,21	0,29	0,12	0,21
07/08/2015	Viernes	0,13	0,14	0,18	0,18	0,25	0,12	0,17
08/08/2015	Sábado	0,26	0,17	0,22	0,12	0,13	0,15	0,18
09/08/2015	Domingo	0,59	0,35	0,57	0,23	0,39	0,35	0,41
<b>PROMEDIO</b>		0,31	0,215714	0,24	0,18	0,22	0,18	0,22

Elaborado por: Tania Zumba

A continuación se presenta un resumen del PPC promedio del estrato medio.

Gráfico 4-3 PPC del estrato alto.



Elaborado por: Tania Zumba

## Interpretación

El grafico 4-3, el PPC domiciliario en el sector medio calculado es de 0,34 Kg/hab/día, considerando como el número de kilogramos generados de residuos por persona en un domicilio del estrato medio de la parroquia de San Andrés.

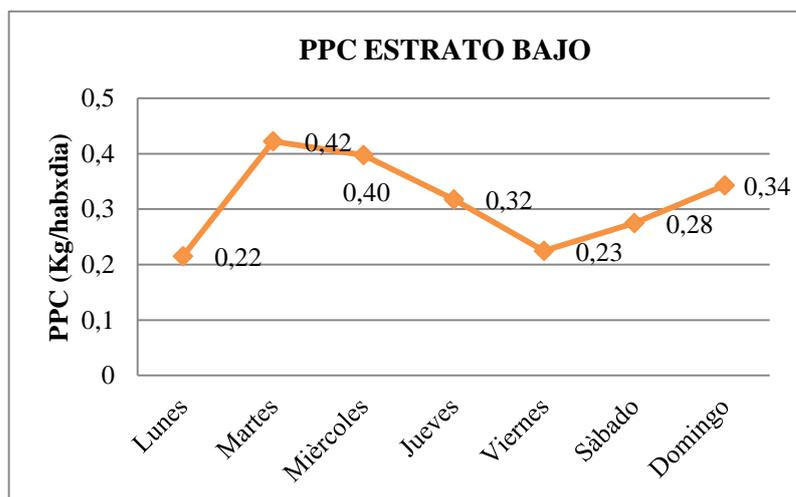
Tabla 4-4 Sector domiciliario producción per cápita (Kg/hab/día) estrato medio.

FECHA	DIA	RS.B1	RS.B2	RS.B3	RS.B4	RS.B5	RS.B6	RS.B7	RS.B8	RS.B9	RS.B10	RS.B11	RS.B12	RS.B13	RS.B14	RS.B15	RS.B16	RS.B17	RS.B18	PROMEDIO
03/08/2015	Lunes	0,47	0,15	0,21	0,21	0,16	0,28	0,33	0,31	0,21	0,25	0,32	0,46	0,12	0,18	0,17	0,34	0,14	0,15	0,25
04/08/2015	Martes	1,07	0,13	0,16	0,16	0,18	0,23	0,34	0,12	0,19	0,24	0,32	0,12	0,22	0,22	0,34	0,32	0,45	0,12	0,27
05/08/2015	Miércoles	0,11	0,15	0,14	0,19	0,14	0,25	0,23	0,27	0,67	0,55	0,12	0,34	0,34	0,15	0,13	0,23	0,23	0,45	0,26
06/08/2015	Jueves	0,24	0,34	0,34	0,65	0,45	0,23	0,34	0,26	0,34	0,24	0,22	0,29	0,37	0,45	0,23	0,25	0,34	0,32	0,33
07/08/2015	Viernes	0,23	0,69	0,55	0,43	1,23	0,67	0,34	0,43	0,45	0,43	0,45	0,33	0,67	0,27	0,25	0,32	0,86	0,69	0,52
08/08/2015	Sábado	0,24	0,52	0,56	0,88	0,77	0,44	0,25	0,34	0,26	0,16	0,12	0,44	0,34	0,27	0,35	0,25	0,14	0,24	0,37
09/08/2015	Domingo	0,45	0,89	0,88	0,23	0,45	0,13	0,45	0,24	0,34	0,43	0,44	0,77	0,34	0,34	0,24	0,33	0,32	0,34	0,42
PROMEDIO		0,40	0,41	0,41	0,39	0,48	0,32	0,33	0,28	0,35	0,33	0,28	0,39	0,34	0,27	0,24	0,29	0,35	0,33	0,34

Elaborado por: Tania Zumba

A continuación se presenta un resumen del PPC promedio del estrato bajo.

Gráfico 4-4 PPC del estrato bajo



Elaborado por: Tania Zumba

## Interpretación

En el gráfico 4-4, el PPC domiciliario en el sector bajo calculado es de 0.31 Kg/hab/día, considerando como el número de kilogramo generados de residuos por persona en un domicilio del estrato bajo de la parroquia de San Andrés.

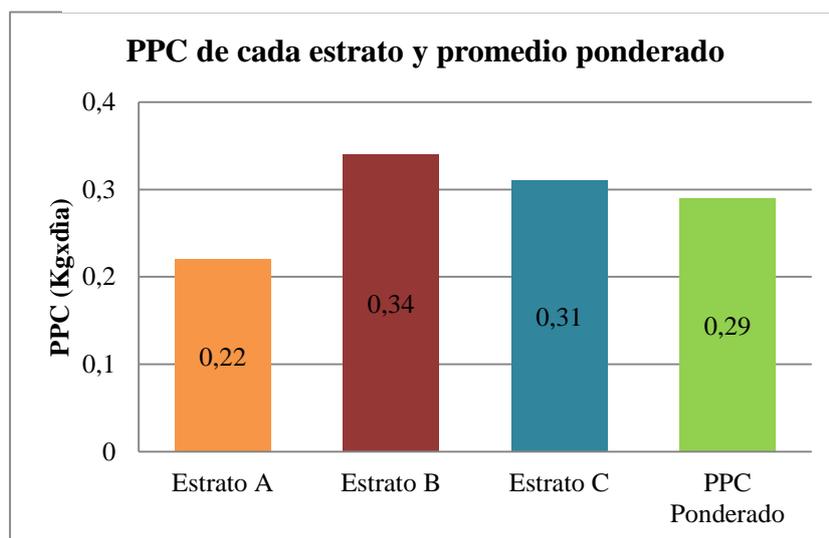
Tabla 4-5 Sector domiciliario producción per cápita (Kg/hab/día) estrato bajo

FECHA	DIA	RS.C1	RS.C2	RS.C3	RS.C4	PROMEDIO
03/08/2015	Lunes	0,23	0,18	0,23	0,22	0,22
04/08/2015	Martes	1,13	0,24	0,16	0,16	0,42
05/08/2015	Miercoles	1,11	0,15	0,14	0,19	0,40
06/08/2015	Jueves	0,24	0,34	0,34	0,35	0,32
07/08/2015	Viernes	0,23	0,29	0,25	0,13	0,23
08/08/2015	Sabado	0,24	0,32	0,26	0,28	0,28
09/08/2015	Domingo	0,25	0,29	0,38	0,45	0,34
<b>PROMEDIO</b>		0,49	0,26	0,25	0,25	0,31

Elaborado por: Tania Zumba

A continuación se presenta un gráfico entre los promedios de PPC de los tres estratos y promedio ponderado.

Gráfico 4-5. PPC del estrato alto, medio y bajo



Elaborado por: Tania Zumba

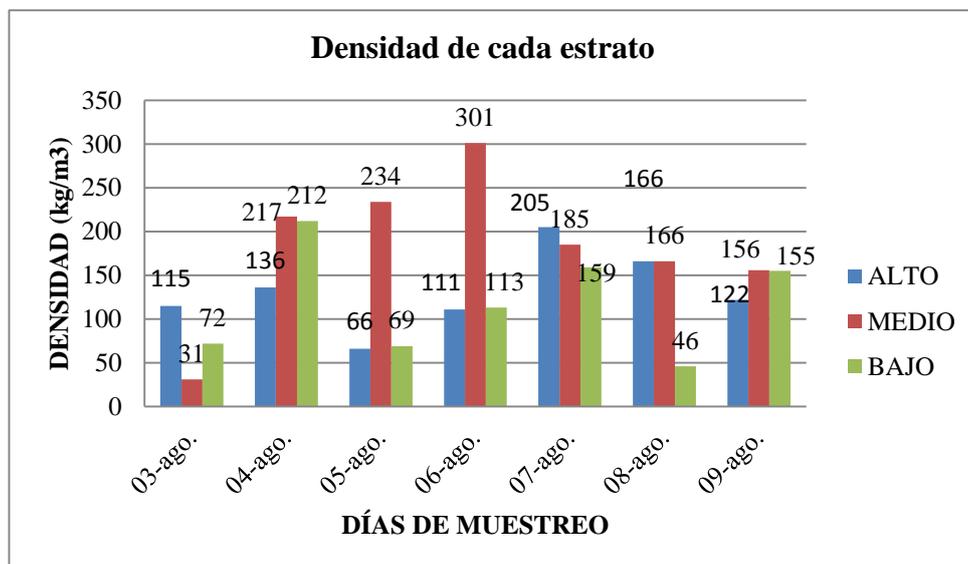
## Interpretación

El grafico 4-5, se muestra la producción per cápita de cada estrato y promedio ponderado de la cabecera parroquial de San Andrés, las producciones per cápita se han obtenido mediante la aplicación de la ecuación 3. Se ha establecido un promedio por estrato, para finalmente calcular el PPC ponderado, utilizando la ecuación 4 según se muestra en el literal respectivo de procesamiento. Como resultado se obtuvo un alto porcentaje de PPC presente en el estrato socioeconómico A 0,22%, el estrato socioeconómico B 0,34%, y el estrato socioeconómico C 0,31%, dando como promedio ponderado 0.29% de PPC.

### 4.1.2.2 Resultados de densidades sueltas

Las densidades se obtuvieron aplicando la ecuación 3, para la determinación de la densidad suelta diaria de cada estrato socioeconómico en la fase de muestreo. En el grafico 4-6 se muestra las variaciones de densidad durante la semana de muestreo:

Gráfico 4-6 Densidades diarias por estratos durante el muestreo



Elaborado por: Tania Zumba

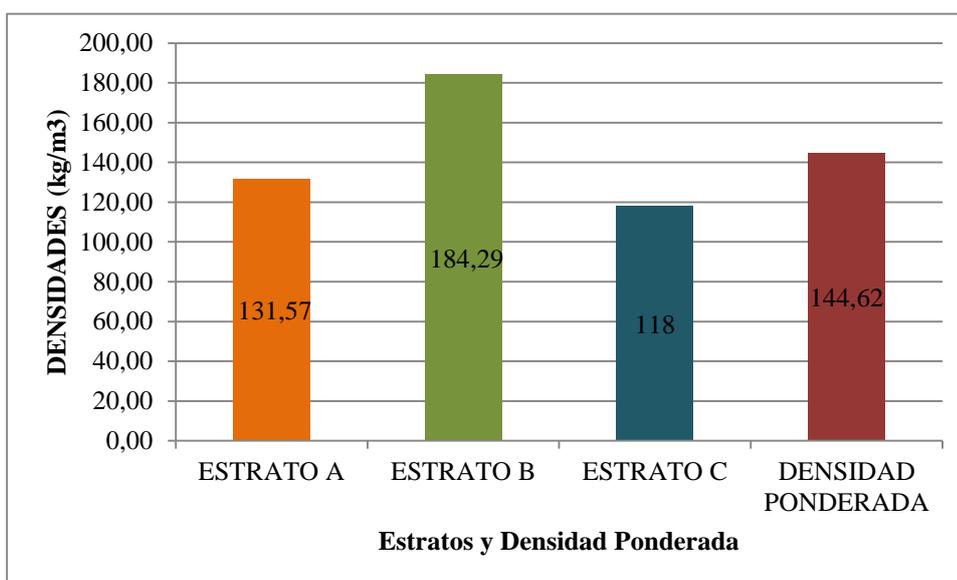
## Interpretación

El grafico 4-6, se muestra la densidad diaria de cada estrato socioeconómico durante el muestreo, obteniendo los siguientes datos: en el estrato socioeconómico A el día viernes 7 de agosto se registró una mayor densidad de 205 kg/m<sup>3</sup> y el día miércoles 5 de agosto se obtuvo una menor densidad de 66 kg/m<sup>3</sup>. En el estrato socioeconómico B, el día jueves 6 de

agosto se obtuvo una mayor densidad de 301 kg/m<sup>3</sup> y el día lunes 3 de agosto se obtuvo una menor densidad de 66 kg/m<sup>3</sup>.

La determinación de la densidad de cada estrato socioeconómico se la realiza mediante un promedio aritmético de los 7 días de muestreo. Para la densidad ponderada se utiliza la ecuación 3, estos resultados se muestran a continuación:

Gráfico 4-7. Densidades de cada estrato y promedio ponderado de los residuos  
Sólidos



Elaborado por: Tania Zumba

### Interpretación

El gráfico 4-7, se muestra la densidad de cada estrato socioeconómico y el promedio ponderado, obteniendo los siguientes resultados: en el estrato socioeconómico A 131,570 kg/m<sup>3</sup> siendo este el de más alta densidad, el estrato socioeconómico B 184,29 kg/m<sup>3</sup>, y el estrato socioeconómico C registra una menor densidad de 118 kg/m<sup>3</sup>, obteniendo la densidad ponderada de 144,62 kg/m<sup>3</sup>.

#### 4.1.2.3 Resultados de componentes

Se definió una lista de 9 componentes en la fase de muestreo realizada del lunes 03 de agosto al domingo 9 de febrero del 2015. A continuación se muestran las tablas de componentes expresados en kilogramos, porcentajes en relación al peso total de la muestra, así como el promedio del muestreo según su estrato socioeconómico:

Tabla 4-6. Porcentaje de componentes del estrato socioeconómico A en relación al peso total de la muestra

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	
Fecha	03/08/2015	04/08/2015	05/08/2015	06/08/2015	07/08/2015	08/08/2015	09/08/2015	Promedio
<b>Estrato A</b>								
<b>COMPONENTES</b>								
	%	%	%	%	%	%	%	%
Cartón	12,79	12,80	11,29	18,17	12,52	16,81	3,37	12,77
Orgánico	26,52	25,60	34,81	36,48	34,48	45,30	43,17	33,74
Papel	9,87	13,10	6,38	2,27	0,35	0,97	7,27	6,55
Papel higiénico	5,84	5,48	1,65	2,20	2,17	0,97	2,25	3,31
Plástico liviano	12,93	11,94	10,87	12,23	13,85	5,78	5,10	10,76
Plástico rígido	8,46	8,26	11,70	7,03	6,64	4,87	5,88	7,78
Botellas plásticas	8,81	8,26	1170%	6,15	13,64	12,59	14,88	10,48
Metales y latas	6,29	6,16	0,47	0,88	2,73	0,97	1,90	3,24
Otros	8,50	8,39	11,11	14,58	13,64	11,75	16,18	11,36

Elaborado por: Tania Zumba

En la tabla 4-6 se visualiza los porcentajes de los componentes presentes en el estrato socioeconómico A, siendo la materia orgánica el de mayor porcentaje con un 33,74%.

Tabla 4-7. Porcentaje de componentes del estrato socioeconómico B en relación al peso total de la muestra

PORCENTAJE DE COMPONENTES POR ESTRATO SECTOR RESIDENCIAL								
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	
Fecha	03/08/2015	04/08/2015	05/08/2015	06/08/2015	07/08/2015	08/08/2015	09/08/2015	Promedio
Estrato B								
COMPONENTES								
	%	%	%	%	%	%	%	%
Cartón	6,04	4,21	5,48	5,71	4,37	8,69	3,51	5,32
Orgánico	51,34	45,46	48,35	48,68	44,35	49,97	41,98	46,77
Papel	8,25	6,24	4,33	4,85	6,59	6,44	12,28	7,20
Papel higiénico	6,73	7,24	5,78	2,61	4,84	6,09	4,79	5,42
Plástico liviano	4,17	4,14	1,30	3,36	6,63	3,66	3,30	3,90
Plástico rígido	2,09	1,57	1,30	4,04	4,39	1,69	4,98	2,99
Botellas plásticas	2,09	4,23	2,48	1,92	3,84	1,62	7,23	3,55
Metales y latas	3,54	2,81	1,97	3,64	5,95	3,11	3,26	3,54
Otros	15,74	24,10	29,02	25,19	19,04	18,72	18,65	21,30

Elaborado por: Tania Zumba

En la tabla 4-7 se visualiza los porcentajes de los componentes presentes en el estrato socioeconómico B, siendo la materia orgánica el de mayor porcentaje con un 46,77%.

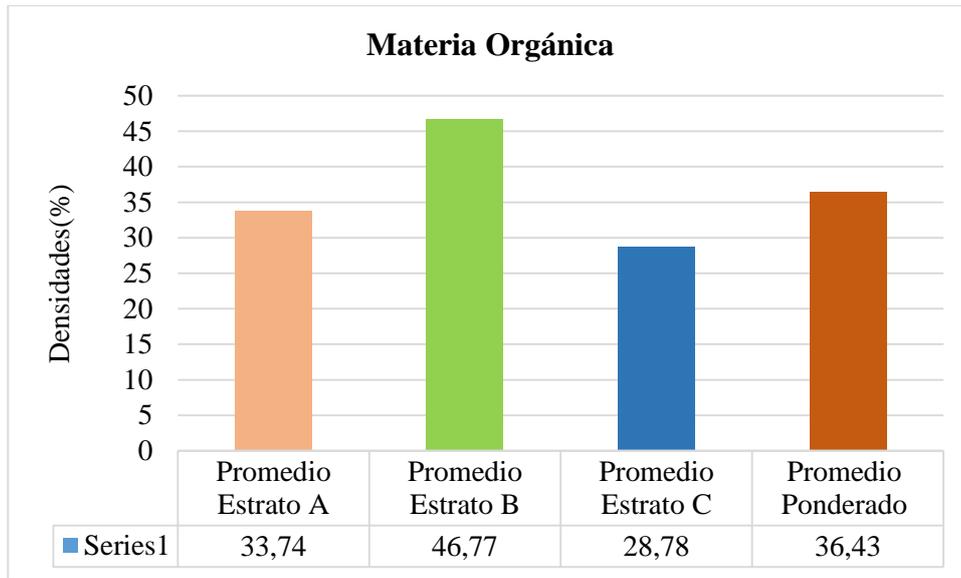
Tabla 4-8. Porcentaje de componentes del estrato socioeconómico C en relación al peso total de la muestra

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	
Fecha	03/08/2015	04/08/2015	05/08/2015	06/08/2015	07/08/2015	08/08/2015	09/08/2015	Promedio
<b>Estrato A</b>								
<b>COMPONENTES</b>								
	%	%	%	%	%	%	%	%
Cartón	11,17	2,18	15,40	16,03	3,52	1,84	3,94	7,85
Orgánico	18,59	36,47	15,51	15,18	32,41	44,63	44,79	28,78
Papel	23,00	21,58	32,10	41,70	20,74	28,83	26,34	27,17
Papel higiénico	3,29	2,78	5,64	4,82	6,30	8,44	2,84	4,53
Plástico rígido	9,48	7,59	10,95	0,14	16,85	0,15	0,32	6,81
Plástico liviano	10,23	8,80	3,90	1,70	1,67	1,38	1,32	5,57
Botellas plásticas	10,14	11,05	3,90	2,55	2,41	7,36	8,20	7,22
Metales y latas	0,85	0,15	0,76	1,28	2,78	0,92	5,21	1,39
Otros	13,24	9,40	11,82	16,60	13,33	6,44	3,00	10,69

Elaborado por: Tania Zumba

En la tabla 4-8 se visualiza los porcentajes de los componentes presentes en el estrato socioeconómico C, siendo la materia orgánica el de mayor porcentaje con un 28,78%.

Gráfico 4-8. Producción de materia orgánica de cada estrato y promedio ponderado



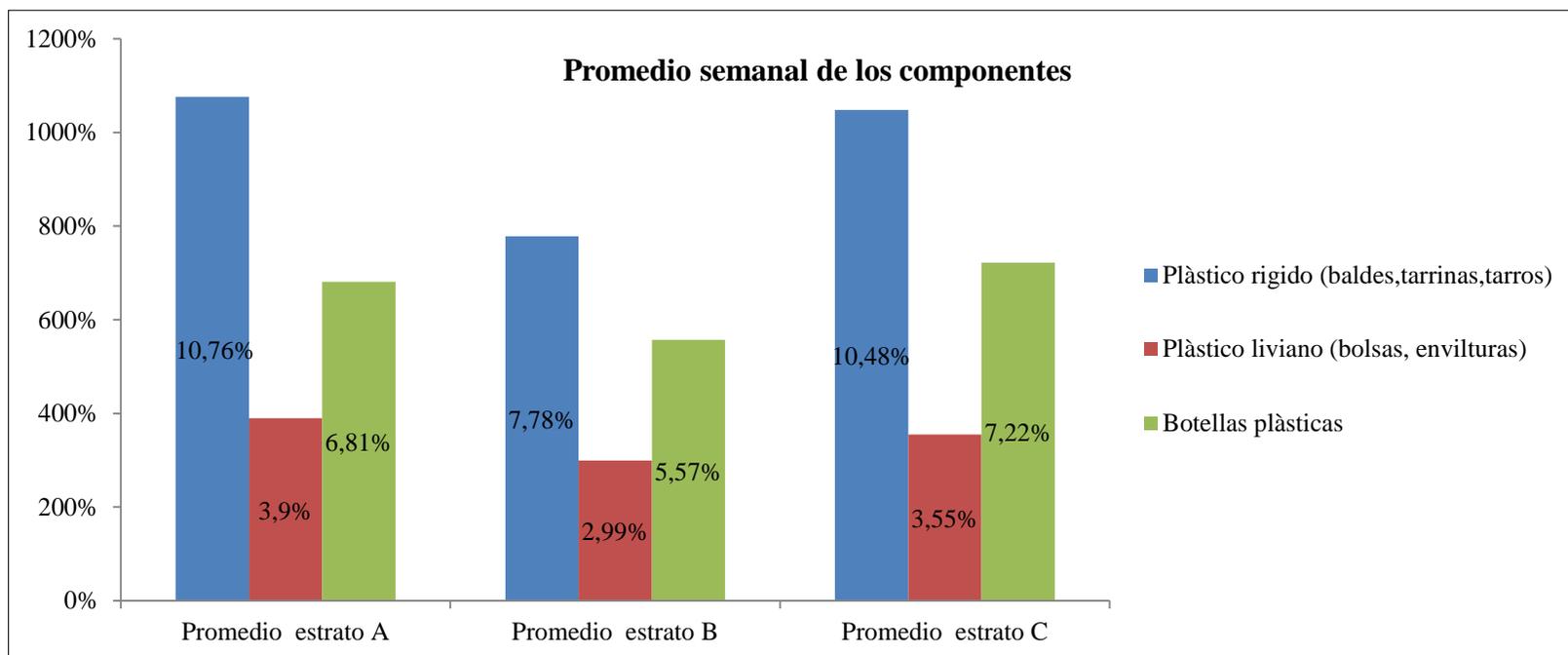
Elaborado por: Tania Zumba

### Interpretación

En el gráfico 4-8, se muestra los porcentajes de la materia orgánica presentes en la muestra obteniendo como resultados: se registra una mayor generación de materia orgánica en el estrato socioeconómico B 46,77%, el estrato socioeconómico C 28,78% y el estrato socioeconómico A 33,74% este es el de menor producción de material orgánico.

También se calculó un promedio ponderado obteniendo como dato 36,43 % de la materia orgánica.

Gráfico 4-9 Porcentaje de los materiales reciclados presentes en la muestra

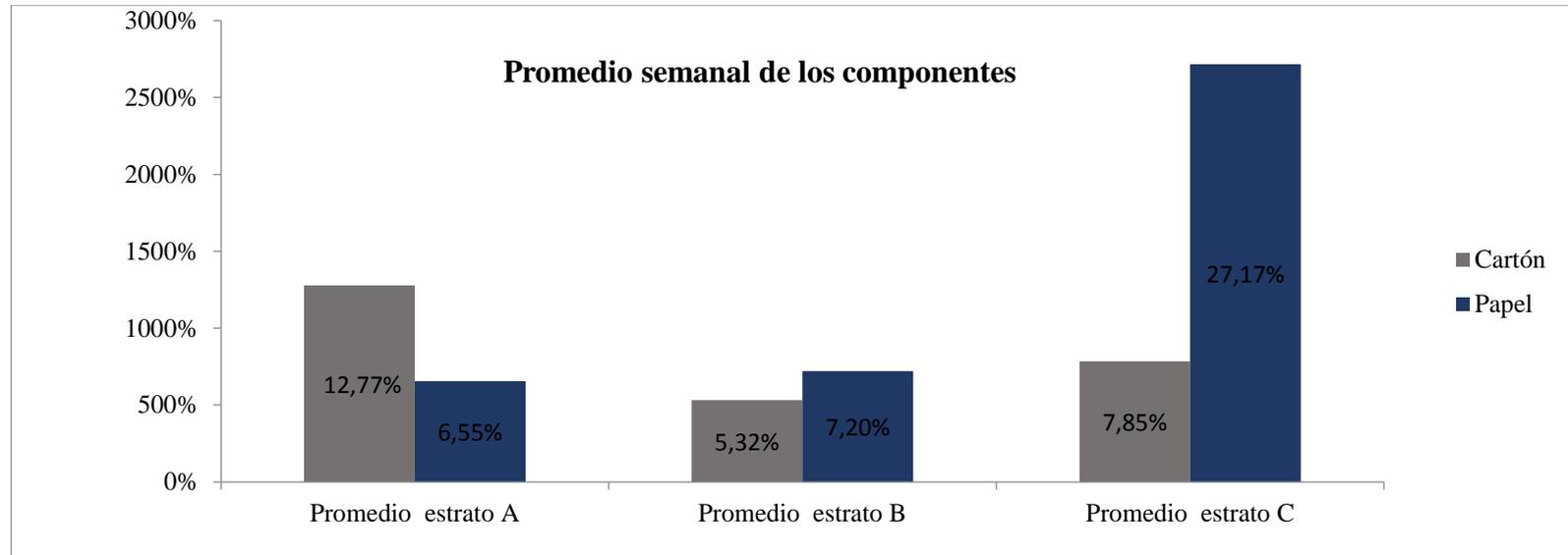


Elaborado por: Tania Zumba

### Interpretación

En la gráfica 4-9, se muestra los porcentajes de los materiales reciclables inorgánicos presentes en la muestra de cada uno de los estratos socioeconómicos identificados en la cabecera parroquial de San Andrés. Obteniendo como mayor porcentaje presente en la muestra el componente plástico rígido, presente en el estrato socioeconómicos A 10,76%, en el estrato socioeconómico B 7,78%, y en el estrato socioeconómico C 10,488%.

Gráfico 4-10. Porcentaje de los materiales reciclados presentes en la muestra

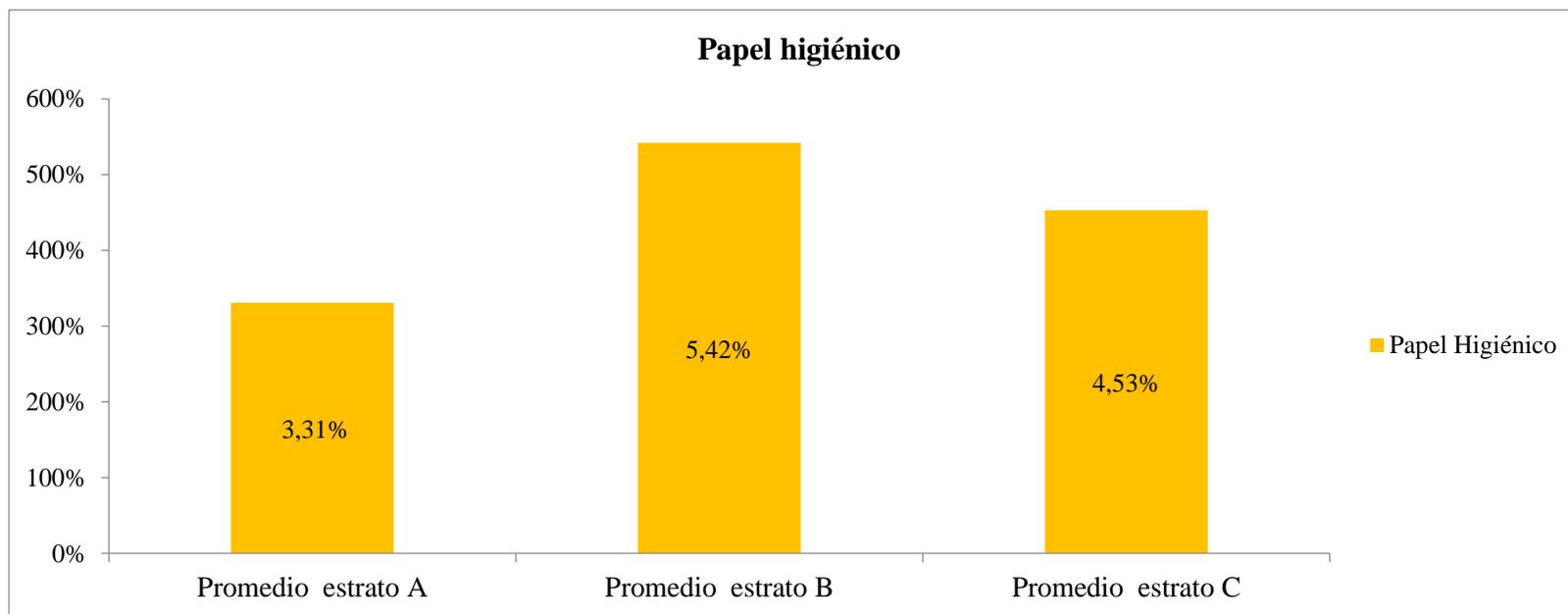


Elaborado por: Tania Zumba

### Interpretación

En la gráfica 4-10, se muestra los porcentajes de los materiales reciclables inorgánica presentes en la muestra de cada uno de los estratos socioeconómicos identificados en la cabecera parroquial de San Andrés. Obteniendo como mayor porcentaje presente en la muestra, en el estrato socioeconómico A 12,77% de cartón; en el estrato socioeconómico B 5,23% de cartón, y en el estrato socioeconómico C 21,17% de papel.

Gráfico 4-11. Porcentaje de los materiales de desechos presentes en la muestra

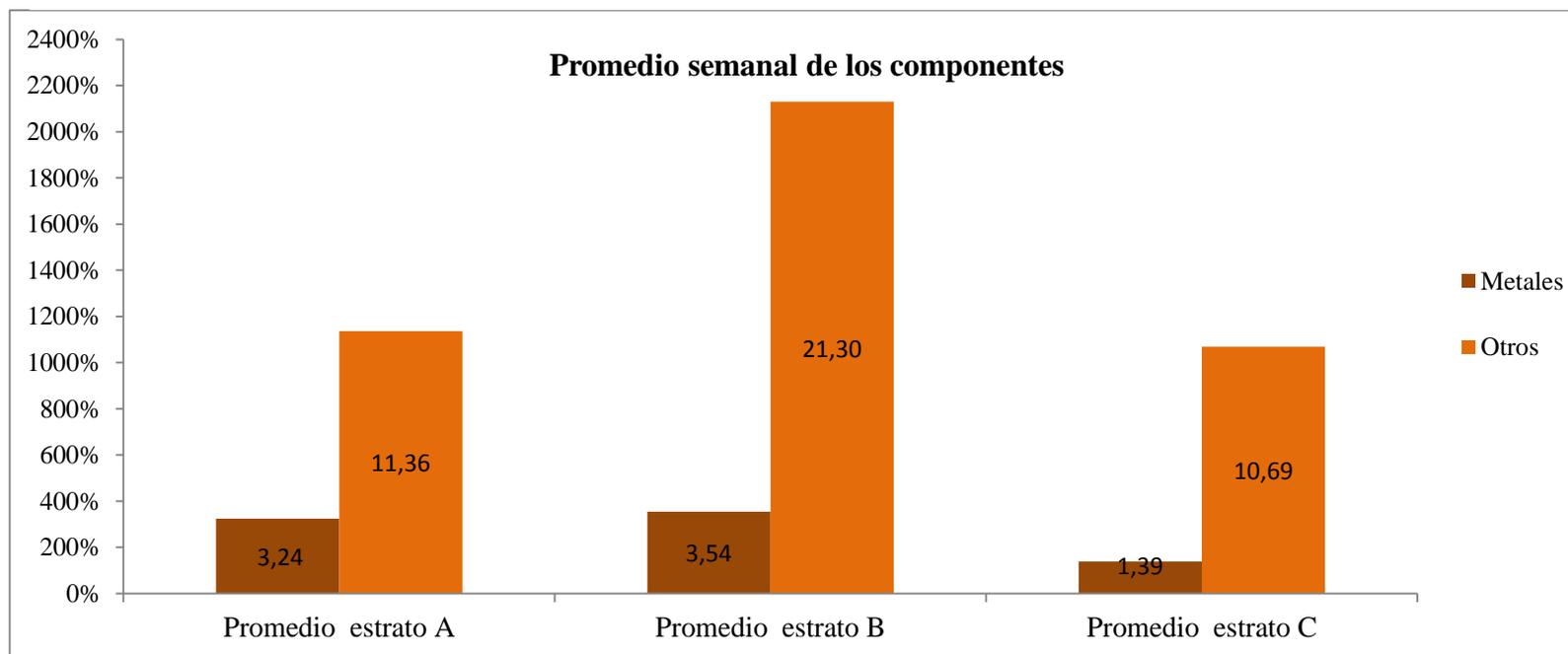


Elaborado por: Tania Zumba

### Interpretación

En la gráfica 4-11, se muestra los porcentajes de los materiales inorgánicos desechados presentes en la muestra de cada uno de los estratos identificados en la cabecera parroquial de San Andrés. Obteniendo como mayor porcentaje presente en la muestra de desechos, en el estrato socioeconómico A 3,31% de papel sanitario, en el estrato socioeconómico B 5,42% de papel higiénico; y en el estrato socioeconómico C 4,53% de papel higiénico.

Gráfico 4-12. Porcentaje de los materiales reciclados presentes en la muestra.

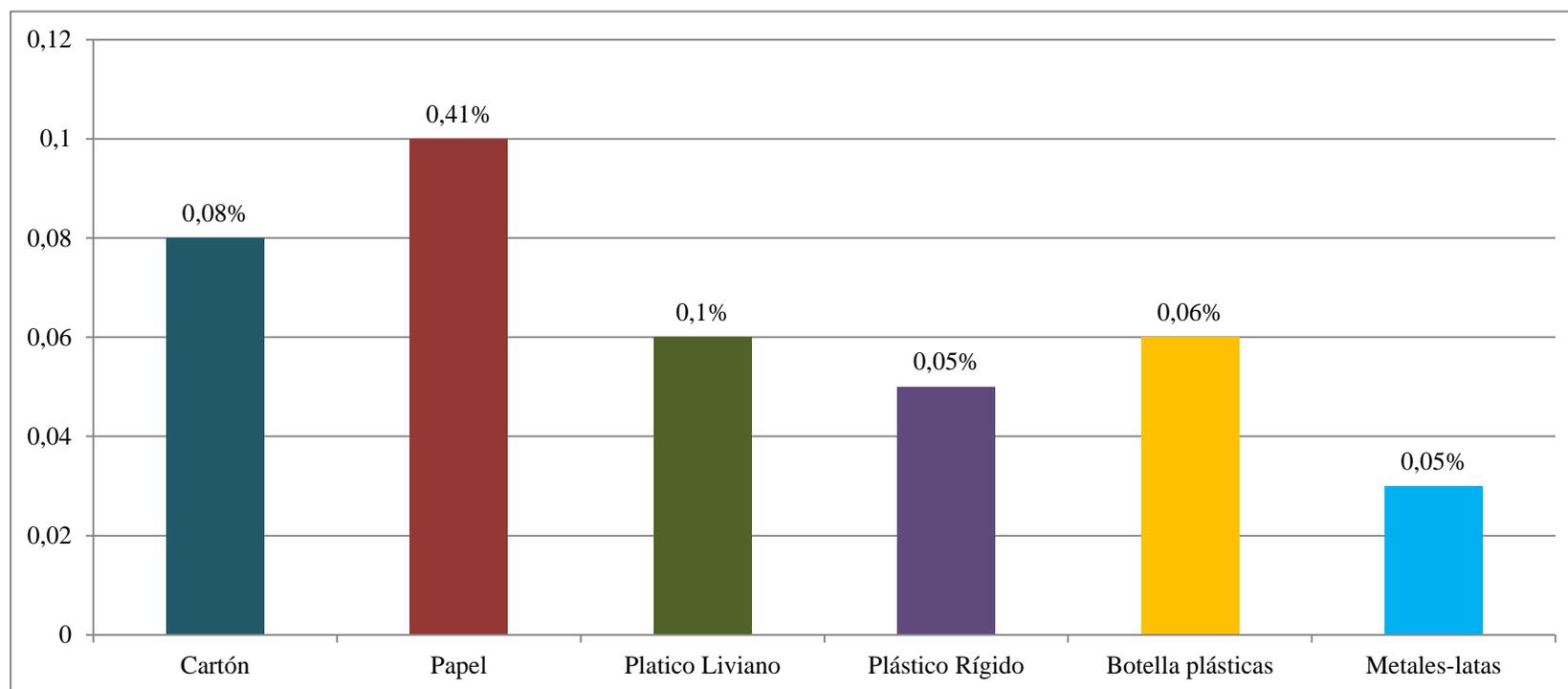


Elaborado por: Tania Zumba

### Interpretación

En la gráfica 4-12, se muestra los porcentajes de los materiales reciclables inorgánicos presentes en la muestra de cada uno de los estratos identificados en la cabecera parroquial de San Andrés obteniendo como mayor porcentaje presente en la muestra de material reciclable, en el estrato socioeconómico A 3,24% de metal; en el estrato socioeconómico B 3,54% de metal, y en el estrato socioeconómico C 1,39 % de otros.

Gráfico 4-13. Promedio ponderado de los materiales reciclados.



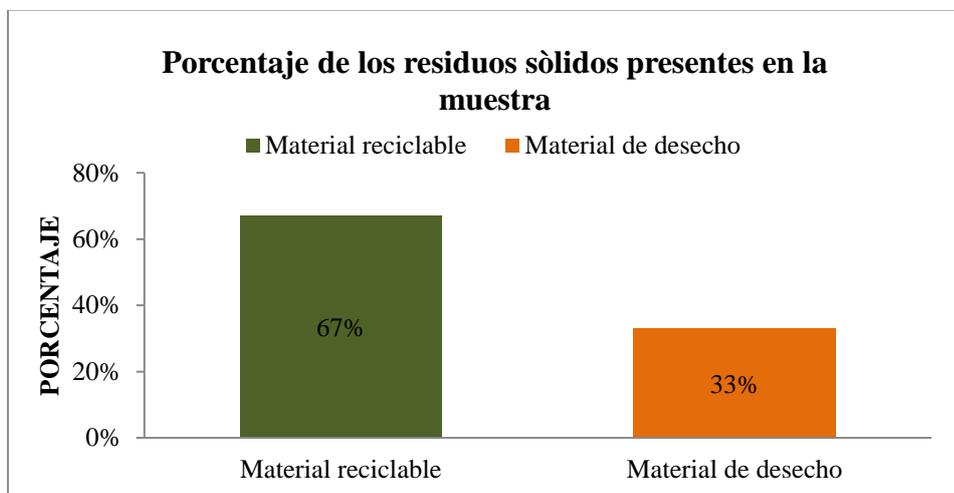
Elaborado por: Tania Zumba

### Interpretación

En la gráfica 4-13, se muestra los promedios ponderados de los componentes de los materiales reciclables inorgánicos presentes en la muestra, obteniendo como promedio mayor de material altamente reciclable 0,41% de papel, y como menor porcentaje 0,05% metales.

En la siguiente gráfica se muestra el porcentaje de residuos sólidos presentes en la muestra:

Gráfico 4-14. Promedio de residuos sólidos



Elaborado por: Tania Zumba

## Interpretación

En el gráfico 4-14, se muestra promedios ponderado de la materia orgánica, identificando un alto porcentaje de residuos sólidos inorgánicos con 33%, dentro del cual se tiene componentes potencialmente reciclables como: plástico, papel, cartón, botellas plásticas material que pueden ser reciclables.

## 4.2 Evaluación de Impactos

### 4.2.1 Identificación de Impactos Ambientales

La zona de estudio a consecuencia del inadecuado manejo de los residuos sólidos presenta una serie de problemas ambientales que se han identificado en sus diferentes componentes ambientales: agua, suelo, aire, flora y fauna. La tabla 4-9 describe las afectaciones ambientales de la zona de estudio.

Tabla 4-9 Afecciones al ambiente zona de estudio. Datos de la investigación

Componente Ambiental	Descripción de afección
Agua	Este medio se ve afectado por el conjunto de residuos orgánicos e inorgánicos producidos por la población, ganado, etc. Los residuos

	<p>orgánicos pueden ser descompuestos por bacterias aeróbicas, es decir en procesos con consumo de oxígeno. Cuando este tipo de desechos se encuentran en exceso, la proliferación de bacterias agota el oxígeno, y ya no pueden vivir en estas aguas peces y otros seres vivos que necesitan oxígeno. En el caso de los residuos inorgánicos y para el caso específico de la quema de basura, existirá contaminación del agua si las partículas producidas llegan hasta cuerpos de agua. Puede haber contaminación por medio de la producción de lixiviados que son las sustancias procedentes de la basura descompuesta y que se filtra al suelo por medio del agua.</p>
Suelo	<p>Es el recurso que más directamente se ve afectado por el inadecuado manejo de los residuos sólidos, ya que la población a través del tiempo ha dispuesto en el suelo los residuos sólidos que ha generado. La contaminación de los suelos ocurre a través de diferentes elementos, como los lixiviados que se filtran a través del suelo afectando su productividad y acabando con la micro fauna que habita en ellos (lombrices, bacterias, hongos y musgos, entre otros). Esto cual lleva a la pérdida de productividad del suelo, incrementando así el proceso de desertificación del suelo. La presencia constante de basura en el suelo evita la recuperación de la flora de la zona afectada e incrementa la presencia de plagas y animales que causan enfermedades, como ratas, palomas, cucarachas, moscas y zancudos.</p>
Aire	<p>En su proceso de descomposición, los residuos sólidos generan malos olores y gases, como metano (CH<sub>4</sub>) y dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), que ayudan a incrementar el efecto invernadero en el planeta, aumentando la temperatura y generando deshielo en los polos. Este proceso de descomposición se puede controlar con una correcta disposición de los residuos sólidos a través de su incineración tecnificada, de su ubicación en rellenos sanitarios y/o en botaderos especializados. También los residuos sólidos pueden afectar el aire cuando son quemados de manera descontrolada, porque generan humos y material particulado que afectan el sistema</p>

	respiratorio de los seres humanos y contribuyen al efecto invernadero, entre otros efectos negativos.
Flora y fauna	La flora y fauna propia de la zona de estudio se ve constantemente amenazada por efecto de los residuos sólidos producidos por el desarrollo de actividades antrópicas y que cada vez más los hábitats naturales disminuyen por el avance de la frontera agrícola y la extinción del páramo y demás ecosistemas naturales. Los lixiviados imposibilitan el crecimiento de muchas especies vegetales, porque la presencia de sustancias químicas en el suelo altera los procesos vitales de las plantas y al desaparecer los hábitats naturales también desaparecen las especies animales a gran escala.
Paisaje	Aunque no es uno de los recursos usualmente más mencionados, el paisaje es uno de los más afectados por la incorrecta disposición de los residuos sólidos, ya que la constante presencia de basura en lugares expuestos deteriora el paisaje y afecta la salud humana ya que genera estrés, dolor de cabeza, problemas psicológicos, trastornos de atención, disminución de la eficiencia laboral y mal humor. Estos efectos obstruyen nuestro diario laborar y afectan nuestra calidad de vida, impidiendo que estemos en armonía con nuestro entorno y afectando a la comunidad en general. El creciente desarrollo urbano y, por ende, la gran concentración poblacional del país ha generado un deterioro del paisaje y de la calidad de vida por la falta de cultura en cuanto al manejo de los residuos sólidos.

*Elaborado por: Tania Zumba*

#### **4.2.2 Matrices de evaluación de impactos**

Las matrices de evaluación de impactos describen detalladamente las interacciones que existen entre las actividades antrópicas con los diferentes componentes ambientales para luego calificarlos. La evaluación de impactos se detalla a continuación con las siguientes matrices.

Tabla 4-10 Matriz de identificación de impactos ambientales. Datos de la investigación.

FACTORES AMBIENTALES			ETAPA													NÚMERO DE IMPACTOS POR COMPONENTE AMBIENTAL. OPERACIÓN
			ACTIVIDADES-RESIDUOS SÓLIDOS CENTRO URBANO DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS													
			Deficiencia en la recolección de residuos sólidos	Acumulación de residuos sólidos casas y veredas	Déficit de contenedores públicos de residuos	Botaderos de basura en terrenos baldíos y quebradas	Olores de residuos	Proliferación de vectores	Espacios públicos y de recreación con residuos sólidos	Inadecuado manejo de residuos sólidos desde la fuente	Quema y entierro de residuos	Manipulación de residuos por canes	Lixiviados originados por la descomposición de desechos sólidos	Residuos sólidos desperdigados-calles y veredas	Acumulación de residuos sólidos en sistemas de drenaje	
MEDIO FÍSICO	AIRE	Calidad de aire		x		x	x				x	x			5	
		Malos olores	x	x	x	x	x		x	x		x	x		10	
		Generación de ruido													0	
	SUELO	Destrucción del suelo				x			x	x	x		x		5	
		Erosión				x					x		x		3	
		Permeabilidad				x					x				2	
	AGUA	Calidad de agua				x			x	x	x	x	x	x	8	
		Disponibilidad de agua										x		x	2	
	PAISAJE	Afectación paisajística	x	x	x	x			x	x		x	x	x	10	
MEDIO BIÓTICO	FLORA	Diversidad de especies vegetales			x	x		x			x		x	5		
	FAUNA	Diversidad de especies animales			x	x		x			x		x	5		
MEDIO SOCIO-ECONÓMICO	CONDICIONES DE VIDA	Pobreza												0		
		Salud	x	x	x	x		x	x	x	x		x	10		
		servicios básicos	x	x	x								x	4		
	ECONOMIA Y PRODUCCION	Empleo												0		
		Turismo	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	12	
<b>TOTAL DE IMPACTOS AMBIENTALES</b>														<b>81</b>		

Elaborado por: Tania Zumba

Tabla 4-11. Matriz de magnitud de impactos ambientales. Datos de la investigación.

MATRIZ DE MAGNITUD DE IMPACTOS AMBIENTALES																
FACTORES AMBIENTALES			ETAPA													NÚMERO DE IMPACTOS POR COMPONENTE AMBIENTAL. OPERACIÓN
			ACTIVIDADES-RESIDUOS SÓLIDOS CENTRO URBANO DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS													
			Deficiencia en la recolección de residuos sólidos	Acumulación de residuos sólidos casas y veredas	Déficit de contenedores públicos de residuos	Botaderos de basura en terrenos baldíos y quebradas	Olores de residuos	Proliferación de vectores	Espacios públicos y de recreación con residuos sólidos	Inadecuado manejo de residuos sólidos desde la fuente	Quema y entierro de residuos	Manipulación de residuos por canes	Lixiviados originados por la descomposición de desechos sólidos	Residuos sólidos desperdigados- calles y veredas	Acumulación de residuos sólidos en sistemas de drenaje	
MEDIO FÍSICO	AIRE	Calidad de aire		1.60		3.00	2.40				2.40	1.20			5	
		Malos olores	2.40	1.80	2.20	2.20	2.40		2.20	1.80		2.00	1.40	2.00	10	
		Generación de ruido													0	
	SUELO	Destrucción del suelo				2.60			1.60	1.20	2.20		2.60		5	
		Erosión				2.20					2.20		2.40		3	
		Permeabilidad				2.20					1.00				2	
	AGUA	Calidad de agua				2.40			2.00	1.80	1.20	1.20	2.60	1.00	1.60	8
Disponibilidad de agua											1.80		1.40	2		
PAISAJE	Afectación paisajística	1.80	2.00	2.60	2.60		2.00	2.20		2.40	2.00		2.00	1.40	10	
MEDIO BIÓTICO	FLORA	Diversidad de especies vegetales			1.60	2.60		2.00			2.40		2.00		5	
	FAUNA	Diversidad de especies			1.60	2.60		2.00			2.40		2.00		5	
MEDIO SOCIO-ECONÓMICO	CONDICIONES DE VIDA	Pobreza													0	
		Salud	2.00	2.60	2.00	2.20		2.60	2.20	2.60	1.80	2.40		2.20	10	
		servicios básicos	1.60	1.40	1.40									1.80	4	
	ECONOMIA Y PRODUCCION	Empleo													0	
Turismo	2.40	2.20	2.20	2.60	1.60	2.00	2.00	1.00	1.40	2.00		2.00	1.60	12		

Elaborado por: Tania Zumba

Tabla 4-12. Matriz de importancia de impactos ambientales. Datos de la investigación.

MATRIZ DE IMPORTANCIA DE IMPACTOS AMBIENTALES																
FACTORES AMBIENTALES			ETAPA													NÚMERO DE IMPACTOS POR COMPONENTE AMBIENTAL- OPERACIÓN
			ACTIVIDADES-RESIDUOS SÓLIDOS CENTRO URBANO DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS													
			Deficiencia en la recolección de residuos sólidos	Acumulación de residuos sólidos casas y veredas	Déficit de contenedores públicos de	Botaderos de basura en terrenos baldíos y quebradas	Olores de residuos	Proliferación de vectores	Espacios públicos y de recreación con residuos sólidos	Inadecuado manejo de residuos sólidos desde la fuente	Quema y entierro de residuos	Manipulación de residuos por canes	Lixiviados originados por la descomposición de	Residuos sólidos desperdigados- calles y veredas	Acumulación de residuos sólidos en sistemas de drenaje	
MEDIO FÍSICO	AIRE	Calidad de aire		1.65		2.40	1.65				2.25	1.25			5	
		Malos olores	1.65	1.90	1.25	1.25	2		2.25	1.25		1.90	1.25	2	10	
		Generación de ruido													0	
	SUELO	Destrucción del suelo				2.60			1.25	1.25	1.85		2.25		5	
		Erosión				2.60					1.85		2.25		3	
		Permeabilidad				1.60					1.60				2	
	AGUA	Calidad de agua				2.00			2.00	2.00	1.60	1.60	2.25	1.60	1.25	8
Disponibilidad de agua												1.65		1.25	2	
PAISAJE	Afectación paisajística	2.25	1.85	2.25	2.25		2.25	1.60		2.35	1.85		1.65	1.25	10	
MEDIO BIÓTICO	FLORA	Diversidad de especies vegetales			2.35	2.25		2.25				2.25			5	
	FAUNA	Diversidad de especies			2.35	2.25		2.25				2.25			5	
MEDIO SOCIO-ECONÓMICO	CONDICIONES DE VIDA	Pobreza													0	
		Salud	2.25	2.25	2.25	2.25		2.25	2.00	2.00	2.00	2.25		2.00	10	
		servicios básicos	1.65	1.65	1.60									1.25	4	
	ECONOMIA Y PRODUCCION	Empleo													0	
Turismo	2.40	2.00	2.00	2.00	1.60	2.00	2.00	1.60	1.60	2.00		2.00	1.60	12		

Elaborado por: Tania Zumba

Tabla 4-13. Matriz de severidad de impactos ambientales. Datos de la investigación.

			1.0-2.0	2.1-3.6	3.7-5.3	5.4-9.0										
			bajo	medio	alto	critico										
<b>MATRIZ DE SEVERIDAD DE IMPACTOS AMBIENTALES</b>																
<b>FACTORES AMBIENTALES</b>			<b>ETAPA</b>												NÚMERO DE IMPACTOS POR COMPONENTE AMBIENTAL. OPERACIÓN	
			<b>ACTIVIDADES-RESIDUOS SÓLIDOS CENTRO URBANO DE LA PARROQUIA SAN ANDRÉS</b>													
			Deficiencia en la recolección de residuos sólidos	Acumulación de residuos sólidos casas y veredas	Déficit de contenedores públicos de residuos	Botaderos de basura en terrenos baldíos y quebradas	Olores de residuos	Proliferación de vectores	Espacios públicos y de recreación con residuos sólidos	Inadecuado manejo de residuos sólidos desde la fuente	Quema y entierro de residuos	Manipulación de residuos por canes	Lixiviados originados por la descomposición de desechos sólidos	Residuos sólidos desperdigados-calles y veredas		Acumulación de residuos sólidos en sistemas de drenaje
<b>MEDIO FÍSICO</b>	AIRE	Calidad de aire		2.64		7.20	3.96				5.40	1.50			5	
		Malos olores	3.96	3.42	2.75	2.75	4.8			4.95	2.25		3.80	1.75	4.00	10
		Generación de ruido														0
	SUELO	Destrucción del suelo				6.76				2.00	1.50	4.07		5.85		5
		Erosión				5.72						4.07		5.40		3
		Permeabilidad				3.52						1.60				2
AGUA	Calidad de agua				4.8				4.00	3.60	1.92	1.92	5.85	1.60	2.00	8
	Disponibilidad de agua												2.97		1.75	2
PAISAJE	Afectación paisajística	4.05	3.70	5.85	5.85		4.50	3.52			5.64	3.70		3.30	1.75	10
<b>MEDIO BIÓTICO</b>	FLORA	Diversidad de especies vegetales			3.76	5.85		4.50			4.80		4.50			5
	FAUNA	Diversidad de especies animales			3.76	5.85		4.50			4.80		4.50			5
<b>MEDIO SOCIO-ECONÓMICO</b>	CONDICIONES DE VIDA	Pobreza														0
		Salud	4.5	5.85	4.50	4.95		5.85	4.40	5.20	3.60	5.40		4.40		10
		servicios básicos	2.64	2.31	2.24										2.25	4
	ECONOMIA Y PRODUCCION	Empleo														0
Turismo	5.76	4.40	4.40	5.20	2.56	4.00	4.00	1.60	2.24	4.00		4.00	2.56	12		

Elaborado por: Tania Zumba

### 4.2.3 Resumen de la evaluación de impactos

Luego del proceso de calificación se obtuvieron los resultados de la evaluación ambiental en base a su severidad. Para calificar un impacto como significativo o no significativo, se consideró su severidad: si es alto o crítico, corresponde a un impacto significativo; si es medio o bajo, corresponde a un impacto no significativo. Del análisis se tiene un total de 81 impactos de los cuales el 63% (51 impactos) son significativos, mientras que el 37% restante (30 impactos) son no significativos, computo referido a la zona de estudio. En base a los componentes ambientales afectados, se tiene lo siguiente:

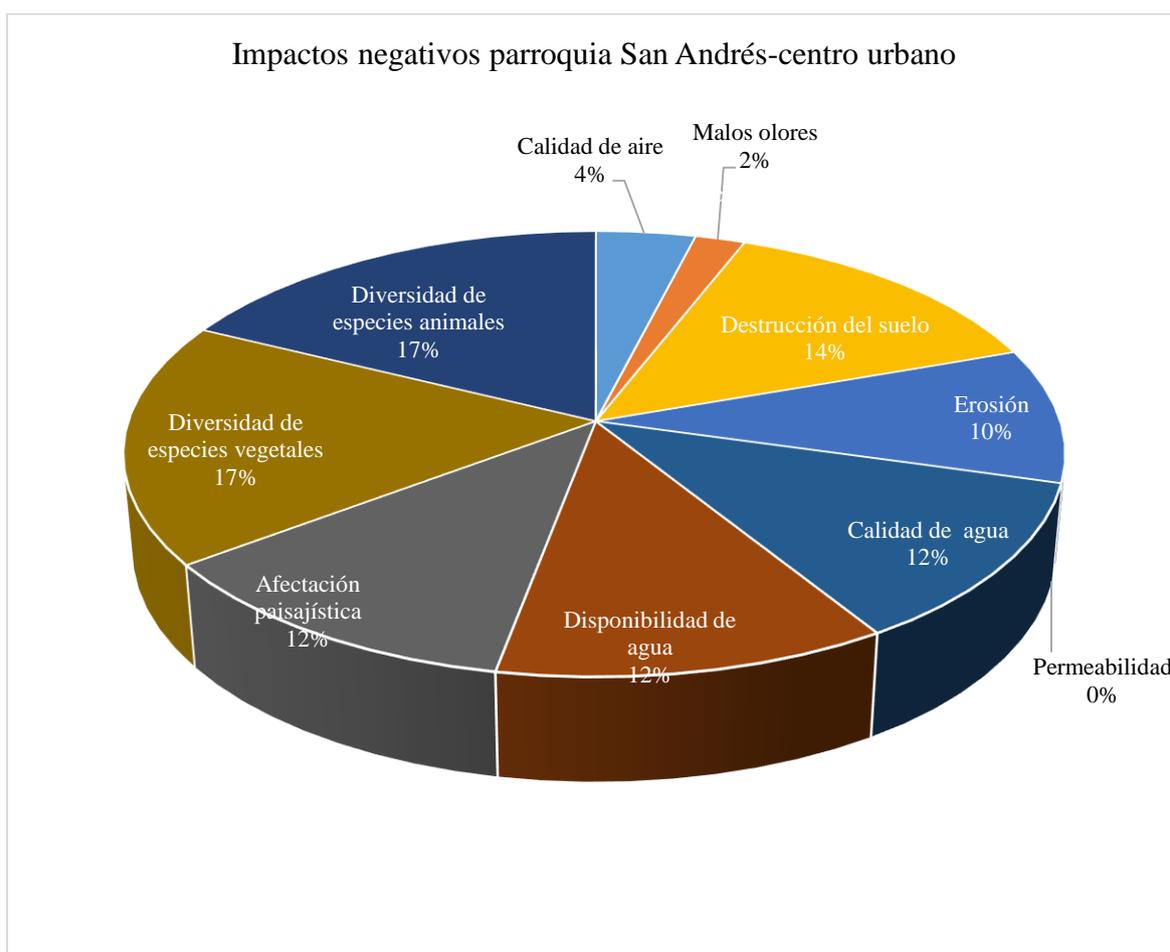
Tabla 4-14 Impactos significativos por componente ambiental. Datos de la investigación.

Resumen de impactos			Impactos significativos		Impactos no significativos	
			Impacto	Crítico Alto	Impacto	Medio Bajo
MEDIO FÍSICO	AIRE	Calidad de aire	3		2	
		Malos olores	5		5	
		Generación de ruido	0		0	
	SUELO	Destrucción del suelo	3		2	
		Erosión	3		0	
		Permeabilidad	0		2	
	AGUA	Calidad de agua	3		5	
		Disponibilidad de agua	0		2	
	PAISAJE	Afectación paisajística	7		3	
	MEDIO BIÓTICO	FLORA	Diversidad de especies vegetales	5		0
FAUNA		Diversidad de especies animales	5		0	
MEDIO SOCIO-ECONÓMICO	CONDICIONES DE VIDA	Pobreza	0		0	
		Salud	9		1	
		servicios básicos	0		4	
	ECONOMIA Y PRODUCCION	Empleo	0		0	
		Turismo	8		4	

Elaborado por: Tania Zumba

La evaluación de impactos determina que los elementos mayormente afectados (gráfico 4-15), son la flora y la fauna, luego está la afectación a la destrucción del suelo y erosión, otro de los componentes más afectados es la calidad y disponibilidad de agua, el paisaje es otro de los componente mayormente afectados, los con menos afectaciones son la calidad del aire y los malos olores.

Gráfico 4-15. Impactos negativos por componente ambiental



Elaborado por: Tania Zumba

### **4.3 Resultados de la realización de las capacitaciones de educación ambiental a los habitantes de la cabecera parroquial de San Andrés**

Debido a la falta de conocimiento en el manejo de los desechos sólidos domiciliarios, por parte de la población de la cabecera parroquial de San Andrés, se convocó a las charlas de capacitación ambiental, para concienciar a la población sobre los residuos sólidos, es por ello que se obtuvieron los permisos respectivos por parte del presidente del GADPR San Andrés. Estas charlas de capacitación se llevó acabo en la casa barrial en el cual se realizó un registro de asistencia de las personas que asistieron a las capacitaciones, contando con la presencia de 50 jefes de familia (Ver anexo 17), las capacitaciones tienen la finalidad de fomentar a las personas a la cultura ambiental, para que tomen conciencia de lo importante correcto manejo de los residuos sólidos.

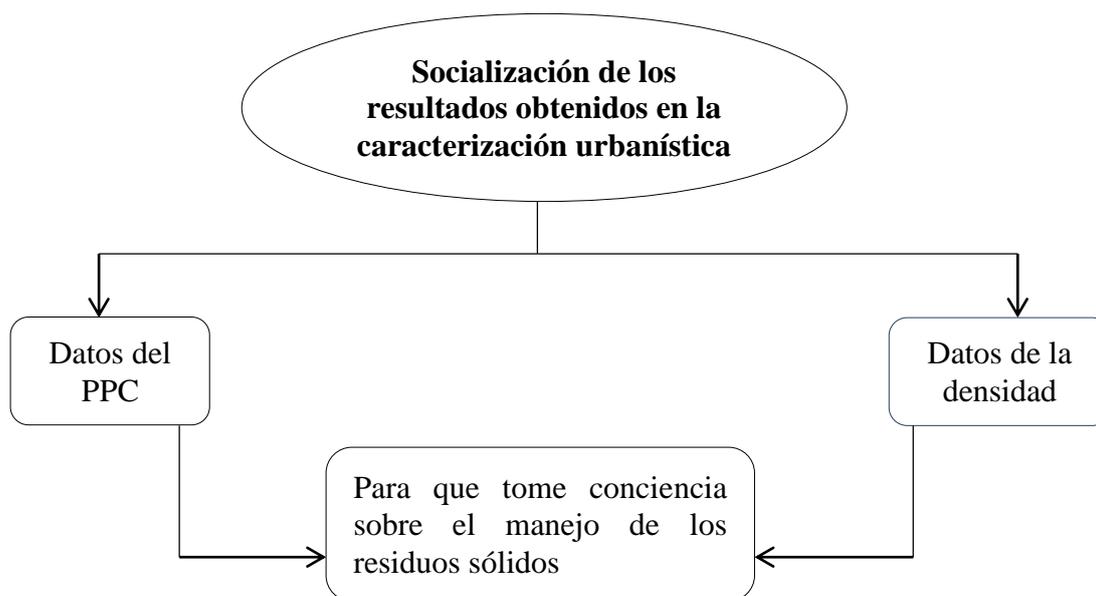
Conseguir la participación de la sociedad no fue una tarea sencilla y la planificación es esencial para comenzar, por lo que se procedió a capacitar a la población en los siguientes temas:

#### **a) Socialización**

Con el fin de mejorar el nivel de conocimiento en las personas se establecieron los objetivos y las metas del proyecto, planificando e implantando estrategias de comunicación, mediante charlas, talleres, etc. (Anexo 18: Trípticos)

Una forma muy sencilla de valorar la eficacia del proyecto de concientización sobre el reciclaje, es determinar la cantidad de materiales reciclables por lo que se informó a la población de que se está desperdiciando 72,32 kg mensual de material reciclable inorgánico y un 135,64 kg mensual de material orgánico, datos que se obtuvieron en la ejecución de la caracterización de los residuos sólidos. Mediante esta información se obtuvo el interés por parte de la población en el cuidado del ambiente. A continuación se muestran un esquema del material a exponer:

Gráfico 4-16. Capacitación sobre resultados de la caracterización urbanística y socioeconómica



Elaborado por: Tania Zumba

Se dio a conocer datos obtenidos en la caracterización como: el PPC, densidad, para que la población tome conciencia sobre la importancia del adecuado manejo de residuos sólidos.

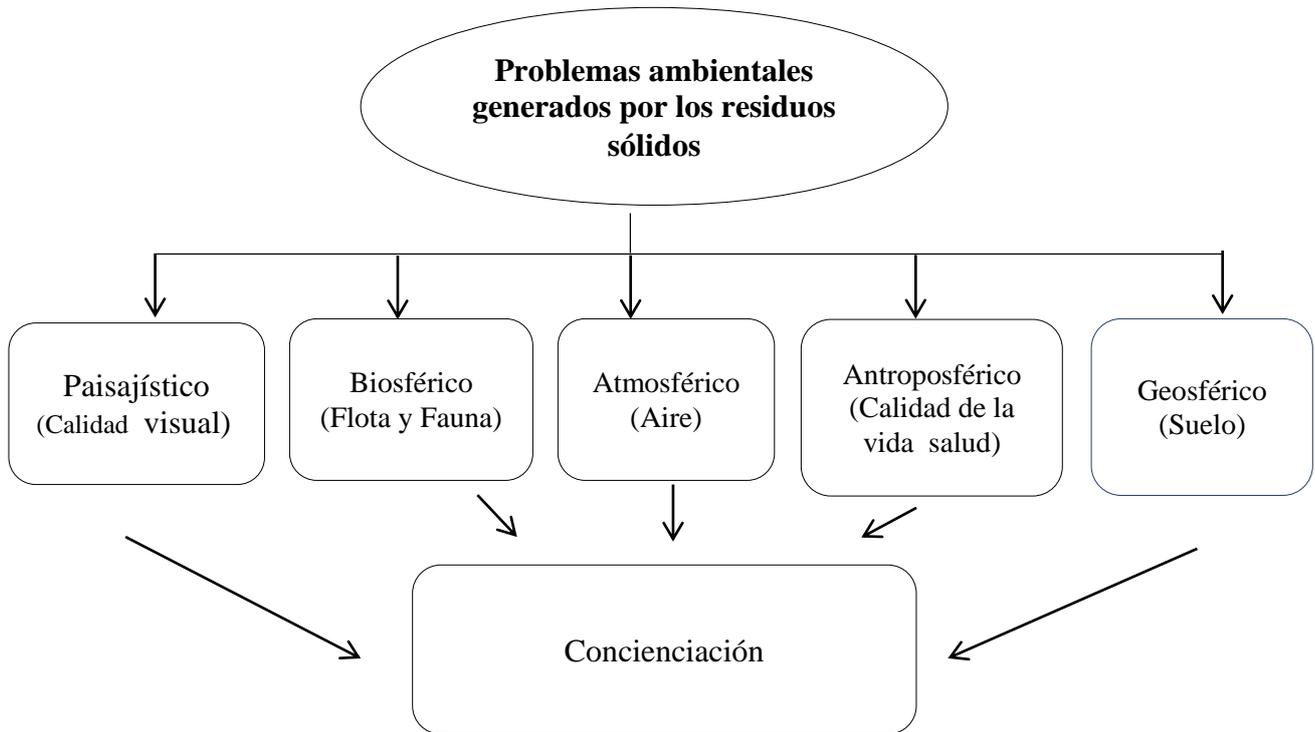
#### **b) Dar a conocer el correcto manejo de los residuos sólidos**

Se procedió a capacitarles sobre los siguientes temas:

##### ➤ **Problemas ambientales que genera los residuos sólidos**

Es importante conocer los problemas generados por un mal manejo de los residuos sólidos, se realizó las matrices modificad de Leopold de causa-efecto para la identificación de los problemas ambientales. A continuación se muestra el esquema de capacitación:

Gráfico 4-17. Capacitación sobre problemas ambientales



Elaborado por: Tania Zumba

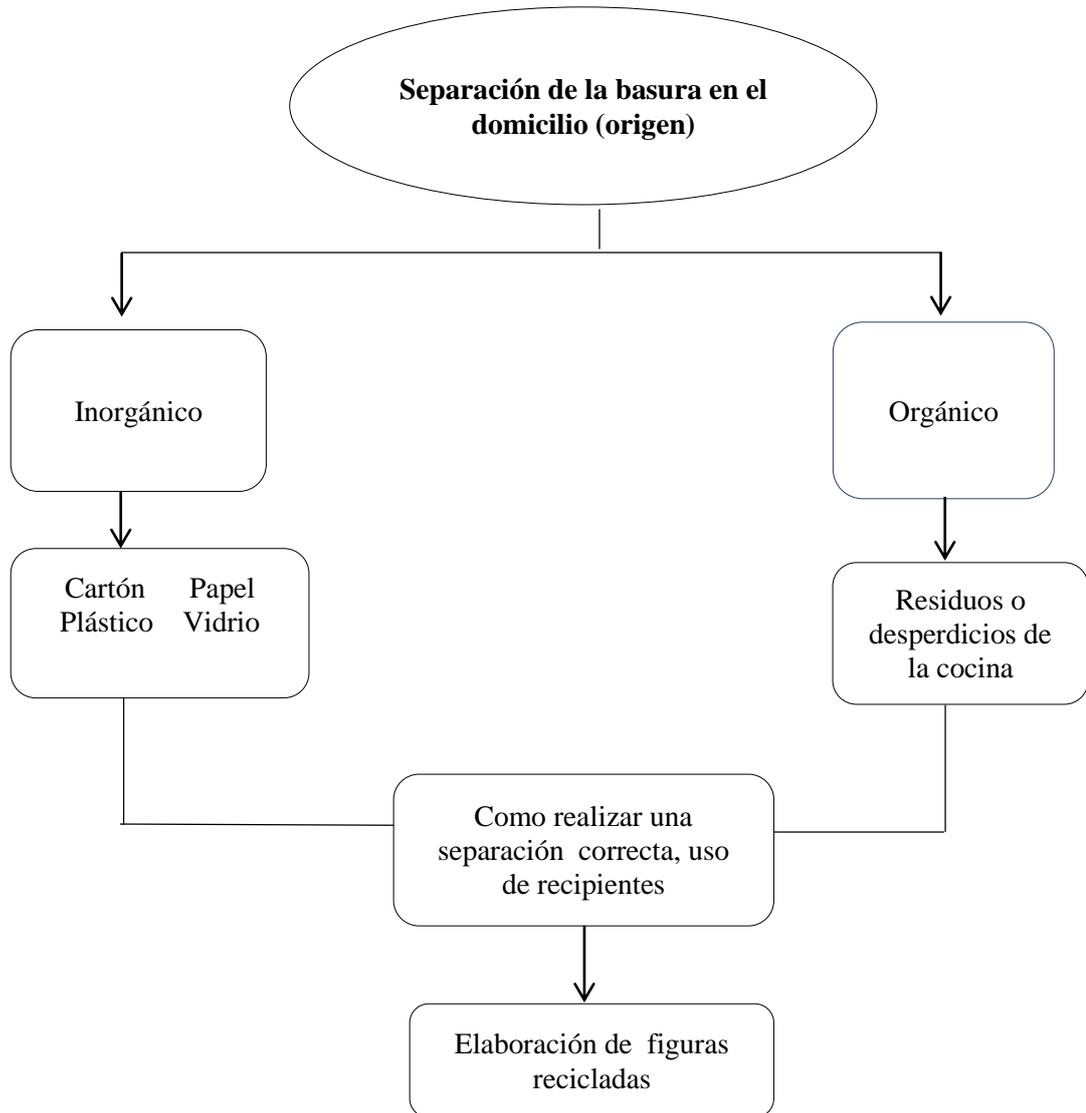
La población debe conocer los problemas que generan los residuos sólidos en los medios, físicos, bióticos y socioeconómicos de la zona de estudio, para que la población tome conciencia sobre el daño que causa al ambiente el arrojar los residuos sólidos a terrenos baldíos, quebradas y espacios abiertos de manera irresponsable.

### c) Capacitación en temas de reciclaje

Con la presencia de los 50 jefes de familia se procedió a capacitar sobre temas relacionado al reciclaje:

#### ➤ Separación y selección de la basura según el tipo de residuo

Gráfico 4-18. Capacitaciones sobre separación de residuos solidos



Elaborado por: Tania Zumba

Con esta actividad se llevó a la práctica el tema de clasificación en la fuente, reciclaje y aprendizaje de la utilidad que se puede dar a los residuos con otras prácticas como elaborara artículos o manualidades.

#### 4.4 Resultados de la prueba de la hipótesis

Según (SUAREZ, M.2012) indica que: Para determinar si la hipótesis planteada es aceptada o rechazada se utilizó la prueba **Z** donde:

**HIPÓTESIS:** El Plan de Manejo de los residuos sólidos mejora las condiciones sanitarias en la parroquia de San Andrés.

Las hipótesis estadísticas son:

$H_0$ : El Plan de Manejo de los residuos sólidos no mejora las condiciones sanitarias en la parroquia de San Andrés.

$H_1$ : El Plan de Manejo de los residuos sólidos mejora las condiciones sanitarias en la parroquia de San Andrés.

$H_0: P_a = P_d$

$H_1: P_a < P_d$

**DATOS:**

$A = 0,05$

$P_a = 1$

$P_d = 0,32$

$n_1 = 28$  casa

$n_2 = 28$  casas

**DONDE:**

$\alpha$  = Nivel de significancia de la tabla de Z de proporciones, con un 95% de aceptación.

$n_1$  y  $n_2$  = Número de casas muestreadas

$P_a$  = Peso anterior

$P_d$  = Peso después

$P$  = Nivel de aceptación de la hipótesis estadística.

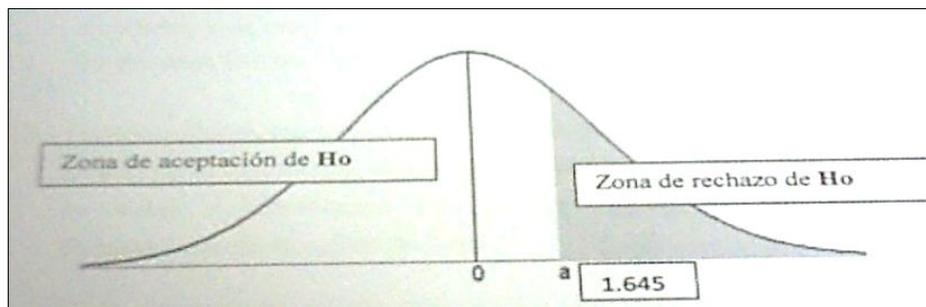
**CALCULO DE Z DE PROPORCIONES**

$$Z \text{ calculado igual } \frac{P_a - P_d}{\sqrt{\frac{P_a(1-P_a)}{n_1} + \frac{P_d(1-P_d)}{n_2}}}$$

$$\frac{1 - 0,32}{\sqrt{\frac{1(1 - 1)}{28} + \frac{0,32(1 - 0,32)}{28}}}$$

$$\frac{0,68}{\sqrt{0,004352}} = \frac{0,68}{0,006} = 10,30$$

**Z calculado=10,30**



**Análisis:**

H<sub>0</sub> se rechaza debido a que Z=10,30 siendo mayor que 1,645 según la tabla por lo tanto H<sub>1</sub> se acepta de la siguiente manera:

El Plan de Manejo de los residuos sólidos mejora las condiciones sanitarias en la parroquia de San Andrés.

## CAPITULO V.

### 4 DISCUSIÓN.

La investigación, ha generado múltiples e interesantes resultados como producto de una exhaustiva búsqueda y generación de información en la zona de estudio, los cuales se analiza lo siguiente:

#### **Caracterización urbanística**

Analizando el plano de estratificación urbanística, se muestra a continuación la discusión de los resultados:

- Las manzanas del estrato A (de ingresos económicos mayores que el promedio básico unificado) se encuentran presentes a lo largo de la cabecera parroquial de San Andrés tomando como eje principal las calles: Chimborazo, Camacho y Cesar, obteniendo en este estrato socioeconómico de estudio 24 manzanas presentes, dando un porcentaje de 44% de manzanas presentes en el estrato socioeconómico A.
- Las manzanas del estrato socioeconómico B, se agrupan alrededor de las manzanas del estrato socioeconómico A y espacios baldíos, tomando en cuenta las siguientes calles: Echeverría, Panadería, Chiriboga, Panamericana Sur. Esto se debe en gran medida a que los habitantes aledaños utilizan estos espacios para actividades como la agricultura. Siendo estas las principales fuentes de ingresos para sus familias.
- Las trece manzanas del estrato socioeconómico C (de ingresos económicos menores al salario unificado), aparecen en las periferias de la ciudad, ubicadas en las calles Rafael Guerrero y Mayancela, Ambato, Rodeadas del estrato socioeconómico C.
- El método de caracterización urbanística se basa en parámetros objetivos como: el uso del suelo, la densidad poblacional, calzada y servicios que dispone; siendo el único parámetro subjetivo la calidad de las fachadas, que considera el estado de elementos extremos como puertas, pinturas, ventanas. Este método permite

establecer la capacidad económica de los habitantes clasificando las manzanas en estratos socioeconómicos.

- El método de caracterización urbanística es práctico y de fácil aplicación, ya que no requiere una investigación de cada vivienda o familia a través de entrevistas o encuestas, por lo que permite la optimización de recursos.

### **Caracterización socioeconómica**

- El método de caracterización socioeconómica se basa en la información del método urbanístico, para seleccionar las viviendas a las que se aplicará las encuestas, procurando obtener datos confiables por medio de los jefes de familia.
- La aplicación exitosa de este método depende de la obtención de información verídica y de las observaciones de campo, realizadas por el encuestador para que al procesar esta información corresponda el estrato socioeconómico de manzana con el de la edificación, caso contrario se seleccionará otra vivienda.

### **Producción per cápita**

- Los estratos socioeconómicos se determina mediante la aplicación de los métodos de caracterización urbanística y socioeconómica.
- El estrato A registra un PPC de 0,22 kg/hab\*día, siendo el más bajo es debido que las familias, generalmente pasan fuera de casa ya que salen a pasearse fuera de la ciudad, motivo por el cual la generación de los residuos es bajo.
- El estrato B registra un PPC de 0,34 kg/hab\*día, siendo el más alto, debido a que tienen mayor poder adquisitivo y por ende sus hábitos de consume son mayores.
- Los estratos A, B, C tienen producción per cápita de 0,22 kg/hab\*día; 0,34 kg/hab\*día y 0,31 kg/hab\*día respectivamente, mientras que el promedio de PPC ponderado es de 0,29 kg/hab\*día.

## Densidades

- Los residuos sólidos del estrato A tienen menor densidad  $131,57 \text{ kg/m}^3$ , seguido por el estrato socioeconómico C con  $118 \text{ kg/m}^3$ , mientras que el de alta densidad se presenta en el estrato socioeconómico B con  $184,29 \text{ kg/m}^3$ , la diferencia de densidades radica en el peso y composición de los residuos de cada estrato.
- Se observa la densidad diaria de cada estrato socioeconómico durante el muestreo, obteniendo los siguientes datos: en el estrato socioeconómico A el día viernes 7 de agosto se registró una mayor densidad de  $205 \text{ kg/m}^3$  y el día miércoles 5 de agosto se obtuvo una menor densidad de  $66 \text{ kg/m}^3$ . En el estrato socioeconómico B, el día jueves 6 de agosto se obtuvo una mayor densidad de  $301 \text{ kg/m}^3$  y el día lunes 3 de agosto se obtuvo una menor densidad de  $66 \text{ kg/m}^3$ .
- La materia orgánica es el componente de mayor densidad. Esto se demuestra al analizar el gráfico 4-8 para los estratos socioeconómicos A y B. Mientras que el estrato socioeconómico C existe el menor porcentaje de materia orgánica, por lo que al analizar las figuras 12 los componentes como: metales incide directamente para que este estrato tenga una menor densidad en referencia a lo orgánico.

## Componentes

- El componente mayoritariamente presente en el estrato socioeconómico B es la materia orgánica con  $46,77\%$ , pero a su vez se nota que en el estrato socioeconómico A y C también hay una prevalencia de materia orgánica con  $33,74\%$  y  $28,78\%$  respectivamente, como se muestra en el gráfico 4-8. Del análisis de las encuestas socioeconómicas, se conoce que estas viviendas tienen un gasto de importancia en su hogar, colocando en un primer orden a la alimentación.
- La materia orgánica predomina en el estrato socioeconómico B con un  $46,77\%$  y es la más alta en comparación a los otros estratos socioeconómicos. Los habitantes de este estrato socioeconómico comen generalmente en casa.

- Del resultados de componentes, se obtiene que la cantidad total de desechos generados diariamente en los RSU por la población de la cabecera parroquial de San Andrés de 15,49%; siendo estos desechos los principales contaminantes de los materiales potencialmente reciclables.

### **Evaluación de Impactos Ambientales**

- La evaluación de impactos ambientales demuestra que los aspectos mayormente afectados por el manejo inadecuado de residuos sólidos son: la diversidad de flora y fauna en un 17%, el recurso suelo se ve afectado en un 14%, el recurso agua tiene una afectación de 12% como también el paisaje, lo restante en afectación es el recurso aire por efectos de emisiones y olores. (Ver gráfico 4-15: Impactos negativo)

### **Programa de capacitación y educación ambiental**

- El programa de capacitación y educación ambiental realizado, es una herramienta de gestión, la cual involucró a gran parte de la población de la zona de estudio con el objetivo de mejorar considerablemente sus conocimientos sobre el manejo adecuado de los residuos sólidos.
- El programa de capacitación fue diseñado para instruir a los grupos sociales relacionados directamente con la problemática (50 jefes de familia) teniendo importantes resultados y aceptación.

### **Plan de manejo de los residuos sólidos**

- El plan de manejo de residuos sólidos de la parroquia de San Andrés se estructura con más del 30% de medidas relacionadas a la prevención y mitigación de los efectos o impactos ambientales negativos, identificados en la zona de estudio como consecuencia del manejo inadecuado de los residuos sólidos
- Gran parte de las acciones de solución formuladas en los diferentes planes y programas del plan de manejo de los residuos sólidos, se encaminan a mitigar y minimizar los efectos negativos sobre las especies de flora, fauna y paisaje que fueron los componentes ambientales mayormente afectados (evaluación de impactos).

- Las medidas del plan de manejo también tratan sobre la solución a los impactos negativos identificados en la afectación al recurso agua y suelo componentes afectados por la contaminación de residuos sólidos.

## CAPITULO VI.

### 6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

#### 6.1 Conclusiones

- El método de caracterización urbanística y socioeconómica utilizado es aplicable a la realidad de la parroquia.
- Los datos de los estratos sociales de la cabecera parroquial de San Andrés arrojados por el software PROCESS RSU determinan que el 44% de familias corresponden al estrato socioeconómico A, el 50% de familias corresponde al estrato socioeconómico B, y el 6% de familias corresponden estrato socioeconómico C.
- La producción per cápita es de 0,29 Kg/hab/día; resultado que genera una producción diaria de residuos sólidos de 50,01 kg.
- La densidad generada de los residuos sólidos domiciliarios de la cabecera parroquial de San Andrés es de 144,62 kg/m<sup>3</sup>.
- El porcentaje de los componentes presentes de los residuos sólidos domiciliarios en la cabecera parroquial de San Andrés son: orgánicos 67%, inorgánico 33%, presentes en la muestra.
- Como se observa en el grafico 4-15 (impactos negativos por componentes) los aspectos mayormente afectados por contaminación de los residuos sólidos son los recursos de biodiversidad, suelo, y agua; el de menor afectación es el recurso aire
- La capacitación sobre el manejo adecuado de los desechos sólidos se realizó a 50 jefes de familia.
- El Plan de Manejo presentando como alternativa de solución, se han planteado tomando en cuenta los aspectos ambientales, económico y social de la parroquia San Andrés con el fin de lograr una mejora en la calidad de vida de su población, los programas diseñados dentro de éste, presentando alternativas de solución adecuadas a la realidad de la parroquia.

## 6.2 Recomendaciones

- Potenciar el desarrollo de actividades alternativas relacionadas al manejo y gestión adecuada de los residuos sólidos, en el sector para mejorar el equilibrio económico, ambiental y social de la población.
- El GADMG debe fomentar la educación ambiental en la población, ya que es una estrategia importante en el manejo de residuos sólidos debido a que promoverá la conciencia ambiental en la población, haciendo que los habitantes clasifiquen, reduzcan, reciclen y reutilicen sus residuos.
- Es necesario que las autoridades competentes presten adecuadamente los servicios básicos a la población e infraestructura de saneamiento ambiental para mitigar los efectos negativos en el ambiente.
- Impulsar el desarrollo investigativo y de cooperación interinstitucional en la zona con instituciones de educación superior para el desarrollo de proyectos complementarios de investigación y generación del conocimiento, investigaciones en el área ambiental, social, entre otros.
- Socializar la presente investigación en los diferentes niveles de gobierno con la finalidad que se ejecute la presente investigación y se coordinen acciones para el cumplimiento del Plan de Manejo.

## CAPITULO VII

### 7 PROPUESTA

#### 7.1 Título:

Plan de Manejo de residuos sólidos para la parroquia San Andrés cantón Guano provincia de Chimborazo.

#### 7.2 Introducción

El manejo inadecuado de los residuos sólidos en la mayoría de las parroquias rurales del Ecuador, se origina por la falta de estudios técnicos asociados al tema, por el crecimiento acelerado de la población y la deficiencia en el servicio de recolección e infraestructura (contenedores), los cuales ocasionan graves riesgos ambientales y de salud humana. Las características de los residuos sólidos son variantes de acuerdo a las características socioeconómicas de la población (costumbres) lo cual conlleva a la búsqueda de la solución más apropiada a los problemas asociados con el inadecuado manejo de los residuos.

Al caracterizar los residuos sólidos y evaluar los impactos ambientales que se generan como consecuencia de los mismos, se define como medida de solución a la problemática la elaboración de un Plan de Manejo, para lo cual se han tomado como referencia los impactos y riesgos significativos perjudiciales para el hombre y el ambiente (Evaluación de Impactos), con el fin de mantener dichos impactos dentro niveles aceptables, obteniendo así calidad ambiental y equilibrio ecológico compatible con los estándares y normas ambientales vigentes.

#### 7.3 Objetivos

##### 7.3.1 Objetivo General

Establecer las medias técnicas necesarias para la mitigación, compensación y prevención de los efectos negativos (impactos significativos), causados por el inadecuado manejo de residuos sólidos sobre los elementos ambientales, acorde a la legislación ambiental vigente

##### 7.3.2 Objetivos específicos:

- Garantizar el manejo sanitario y ambientalmente adecuado de los residuos generados en el centro poblado de la parroquia San Andrés del Cantón Guano.

- Minimizar los impactos negativos identificados en la zona de estudio.
- Facilitar a los actores sociales (autoridades y población), un instructivo técnico para el manejo y gestión adecuada de los residuos sólidos.

#### **7.4 Alcance**

El Plan de Manejo muestra las medidas necesarias para corregir los impactos adversos identificados en la parroquia de San Andrés-Centro poblado, de esta manera minimizar los efectos obteniendo así lograr la calidad ambiental y equilibrio ecológico compatible con los estándares y normas ambientales vigentes.

#### **7.5 Ámbito Geográfico**

El Plan de Manejo tiene una cobertura o zona de actuación que tiene una población de 1.816 habitantes.

#### **7.6 Aspecto Legal**

El presente plan de manejo de residuos sólido de la parroquia san Andrés-zona poblada del cantón Guano, se fundamenta en la siguiente normativa legal, las cuales serán herramientas validas en la aplicación del plan en la gestión adecuada de los residuos sólidos urbanos.

- Constitución de la República del Ecuador.
- Ley de Gestión Ambiental.
- Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental (LPCCA).
- Ley Reformatoria al Código Penal.
- Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA).
- Reglamento de Aplicación de los mecanismos de Participación Social.
- Acuerdo Ministerial 028
- Reglamento de Seguridad e Higiene del Trabajo.
- Código Orgánico de Organización Territorial Autonomía y Descentralización.
- Norma Técnica Ecuatoriana INEN 439
- Reglamento de Prevención de Incendios
- Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2-266:2000
- Reglamento general del Seguro de Riesgos de Trabajo

- Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN

## **7.7 Estructura del Plan de Manejo**

El Plan incluye el diseño de las medidas de mitigación, control y prevención de impactos identificados y planteados en la evaluación de impactos. El Plan de Manejo presenta la siguiente estructura:

- **Plan de Prevención y Mitigación de Impactos.**

Permite establecer las medidas para minimizar los impactos negativos al ambiente identificados en la zona de estudio.

- **Plan de Capacitación y Educación Ambiental**

Este plan comprende el establecimiento de un programa de capacitación sobre los elementos del Plan de Manejo y su aplicación, además de establecer un proceso de educación ambiental continuo formal e informal, que permita instaurar en las comunidades un pleno conocimiento del deterioro ambiental y la forma de como minimizar los impactos existentes y futuros. Capacitar a los maestros y promotores comunitarios sobre aspectos de importancia de la conservación, de modo que se implemente la educación ambiental desde la etapa infantil.

- **Plan de Restauración**

Permite establecer las medidas, estrategias y tecnologías amigables con el ambiente a aplicarse en la unidad hidrográfica para rehabilitar las áreas afectadas, incluye las acciones para restablecer la cobertura vegetal para promover la reforestación con especies de la zona y/o manejo de la regeneración natural; además de la recuperación de fajas de protección vegetal sobre de los márgenes de las redes hidrográficas a partir de la línea de ribera en la zona de protección de cauces, entre otros.

- **Plan de Desarrollo Comunitario**

Contiene las actividades a ser desarrolladas conjuntamente entre la comunidad del área de influencia directa e indirecta del proyecto en coordinación con las autoridades locales; de esa manera fortalecer y mejorar los modelos de gestión local a través de una red de información que permita a las comunidades actuar directamente sobre el manejo sostenible de sus recursos naturales.

- **Plan de Seguimiento.**

Define los sistemas de seguimiento, evaluación y monitoreo ambiental y de relaciones comunitarias para controlar los impactos ambientales identificados y el cumplimiento de las acciones propuestas en plan de manejo ambiental de este estudio.

### **7.7.1 Plan de Prevención y Mitigación de Impactos.**

#### **7.7.1.1 Objetivo**

Establecer las medidas técnicas preventivas para impedir la ocurrencia de los impactos ambientales negativos en la zona de estudio, evitando de esta manera los riesgos y peligros que se pudiesen provocar las actividades antrópicas en los factores ambientales.

#### **7.7.1.2 Responsables**

Actores sociales (población y autoridades locales)

#### **7.7.1.3 Recursos disponibles:**

- **Recurso humano:** Técnicos GAD'S Parroquial y Cantonal
- **Recurso técnico:** Legislación ambiental vigente.
- **Recurso económico:** financiado por GAD'S Parroquial y Cantonal

#### **7.7.1.4 Programas del Plan**

- Programa de Preservación del Recurso Agua
- Programa de Preservación del Recurso Suelo
- Programa de Preservación del Recurso Aire
- Programa de Preservación Paisajística y Biodiversidad

**PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS**

<b>OBJETIVOS:</b>	<b>PPYMI-01</b>
Establecer las medidas técnicas preventivas para impedir la ocurrencia de los impactos ambientales negativos en la zona de estudio, evitando de esta manera los riesgos y peligros que se pudiesen provocar las actividades antrópicas en los factores ambientales.	

<b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b>
Centro poblado-Parroquia San Andrés

<b>RESPONSABLE:</b>
Actores sociales (población y autoridades locales)

**PROGRAMA DE PRESERVACIÓN DEL RECURSO AGUA**

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PRESUPUESTO ESTIMADO	PLAZO (Años)
Actividades antrópicas cerca de los afluentes y fuentes de agua	Contaminación de los recursos hídricos	Promover la elaboración de una ordenanza cantonal y local que regule el desarrollo de todo tipo de actividades antrópicas que generen residuos sólidos, por lo menos 5 metros alrededor de un afluente y/o fuente de agua.	Efectividad de la Ordenanza igual % de territorio recuperado alrededor de afluentes y fuentes de agua	Documento de ordenanza	0	Corto(Año 1)
		Elaborar un estudio macro y micro rutas de recolección congruentes con la medida de separación en la fuente.	% de la medida implementada	Estudio elaborado	5000	Largo (Año3)
		Implementar señalética informativa y de concienciación ambiental cerca de las vertientes de agua, ríos y quebradas de la zona de estudio referente al no votar residuos sólidos.	# de letreros implementados	Registro fotográfico Inspección visual	1000	Corto(Año 1)

		Adecuar infraestructura de protección (barreras naturales con especies arbóreas) en el caso de las vertientes con un perímetro de 2 metros, para evitar el deterioro de las mismas.	# de barreras de protección implementadas	Registro fotográfico Inspección visual	1000	Mediano (Año 2)
		Planificar, dirigir, organizar, coordinar y realizar las gestiones administrativas correspondientes a la Municipalidad para mejorar el servicio y cobertura de recolección	Efectividad de la medida igual cobertura de la zona de estudio	Comprobantes de pago, fotografías, inspección visual	500	Mediano (Año 2)
		Establecer un sistema de monitoreo en puntos conflictivos de generación y recolección de residuos sólidos en espacios públicos.	Puntos de monitoreo inspeccionados/ puntos de monitoreo determinados	Informes de inspección	200	Corto (Año1)
		Implementar y/o mejorar actividades de barrido y limpieza de calles, parques y demás lugares públicos	Lugares públicos limpios/ lugares públicos existentes	Informes de mediciones Registro fotográfico Inspección visual	500	Corto (Año1)
		Proporcionar la asistencia técnica para las actividades de gestión y recolección de residuos sólidos.	Asistencias técnicas realizadas/ asistencias técnicas planificadas	Registros de asistencia, fotografías, acta de capacitación, certificados	3000	Corto (Año1)
<b>PROGRAMA DE PRESERVACIÓN DEL RECURSO SUELO</b>						
		Implementar contenedores públicos de recolección de residuos sólidos en lugares estratégicos cerca de espacios abiertos(terrenos baldíos y zanjas y quebradas)	% de la medida implementada	Registro fotográfico Inspección visual	8000	Largo (Año3)

Acumulación de residuos sólidos en espacios abiertos(terrenos baldíos y zanjas y quebradas)	Contaminación de los recursos hídricos	Sembrar barreras vivas y/o especies vegetales ornamentales y arbóreas en espacios abiertos (terrenos baldíos y zanjas y quebradas) para evitar que sean ocupadas por residuos sólidos.	# de barreras vivas implementadas/ # de barreras vivas planificadas	Registro fotográfico Inspección visual	2500	Corto (Año1)
		Limpiar progresivamente espacios abiertos(terrenos baldíos y zanjas y quebradas) que estén contaminados por residuos sólidos y convertirlos áreas protegidas o zonas verdes	Efectividad de la medida igual espacios abiertos limpios/ espacios abiertos contaminados	Registro de evacuación de especies ganaderas Registro fotográfico Inspección visual	2000	Largo (Año3)
		Promover la recolección de basura responsable en horarios y rutas claramente establecidas en la zona para evitar la inadecuada disposición de desechos y manipulación de canes	Efectividad de la medida igual % de la población atendida por el servicio	Registro fotográfico Inspección visual	1000	Corto (Año1)
		Implementar un programa de monitoreo vigilancia y control entre los actores sociales (GADS, MAE y población) sobre actividades no permitidas en la zonas verdes y espacios públicos, libres de contaminación de residuos sólidos	Efectividad de la medida igual # de actores sociales como parte de la medida	Plan de monitoreo Registro fotográfico Inspección visual	1000	Corto (Año1)
<b>PROGRAMA DE PRESERVACIÓN DEL RECURSO AIRE</b>						
Emisiones por actividades por quema y descomposición de residuos sólidos	Afectación a la calidad del aire	Evitar y sancionar la quema de residuos sólidos en la zona de estudio	% de la medida implementada	Sanciones ejecutadas Registro fotográfico Inspección visual	500	Corto (Año1)

		Promover la reforestación con especies de la zona y/o manejo de la regeneración natural	Zonas verdes implementados	Registro fotográfico Inspección visual	1000	Mediano (Año 2)
		Implementar viveros comunales cercanos a los sitios destinados a la reforestación, a través de asesoría técnica, conjuntamente con la participación comunitaria para la recuperación de espacios abiertos contaminados con residuos sólidos	# de viveros implementados/# de viveros planificados	Registro documentado Registro fotográfico Inspección visual	3000	Mediano (Año 2)
		Promover que la red vial de la zona de estudio sea utilizada mayoritariamente para actividades de tipo turística como ciclo rutas y/o ciclo paseos por el potencial turístico y belleza natural de la zona para minimizar los olores y emisiones por la quema y descomposición de residuos sólidos.	Efectividad de la medida igual Km de vías consideradas como ciclo rutas	Registro documentado Registro fotográfico Inspección visual	1000	Corto (Año1)
<b>PROGRAMA DE PRESERVACIÓN PAISAJÍSTICA Y BIODIVERSIDAD</b>						
Modificación de hábitats naturales e introducción de especies	Pérdida de la biodiversidad y recursos naturales	Realizar un estudio sobre las zonas con mayor diversidad en flora y fauna para su conservación	% de la medida implementada	Estudio elaborado	5000	Mediano (Año 2)
		Implementar una unidad de limpieza de espacios públicos, calles y zonas abiertas con empleados del GAD parroquial y pobladores	Efectividad de la medida igual # de actores sociales como parte de la medida	Registro documentado Registro fotográfico Inspección visual	3000	Corto (Año1)

	Promover la implementación de senderos ecológicos principalmente en espacios abiertos contaminados con residuos sólidos, que permitan mantener las condiciones naturales de la biodiversidad y paisaje de la zona de estudio	# de senderos ecológicos implementados/ # de senderos ecológicos planificados	Registro fotográfico Inspección visual	2000	Corto (Año1)
	Controlar y vigilar la destrucción de espacios naturales por la expansión de botaderos clandestinos de basura que amenacen a especies de flora y fauna que son originarias de la zona de estudio.	Efectividad de la medida igual # de operativos de control y vigilancia realizados	Registro de vigilancia y control Registro fotográfico Inspección visual	2000	Corto (Año1)
	Promover a través de políticas el turismo ecológico y libre de basura enfocado en la conservación de los recursos naturales en la zona de estudio y el mejoramiento de ingresos económicos de la población	% de la medida implementada	Informe de campo Registro fotográfico Inspección visual	0	Corto (Año1)
<b>Valor total del Plan USD</b>					\$ 43.200,00

## **7.7.2 Plan de Capacitación y Educación Ambiental**

### **7.7.2.1 Objetivo**

Implementar los mecanismos de capacitación y educación sobre el manejo y gestión adecuada de los residuos sólidos de la cabecera parroquial de San Andrés.

### **7.7.2.2 Responsables**

Actores sociales (población y autoridades locales)

### **7.7.2.3 Recursos disponibles:**

- **Recurso humano:** Técnicos GAD'S Parroquial y Cantonal
- **Recurso técnico:** Legislación ambiental vigente.
- **Recurso económico:** GAD Parroquial San Andrés

### **7.7.2.4 Programas del Plan**

- Programa de Capacitación
- Educación Ambiental

**PLAN DE CAPACITACIÓN Y EDUCACIÓN AMBIENTAL**

<b>OBJETIVOS:</b>	PCEA-02
Implementar los mecanismos de capacitación y educación sobre el manejo y gestión adecuada de los residuos sólidos de la cabecera parroquial de San Andrés.	
<b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b>	
Centro poblado-Parroquia San Andrés	
<b>RESPONSABLE:</b>	
Actores sociales (población y autoridades locales)	

**PROGRAMA DE CAPACITACIÓN**

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PRESUPUESTO ESTIMADO	PLAZO (Meses)
Generación de desechos sólidos.(Orgánicos-e inorgánicos)		Capacitar a la población sobre la gestión y manejo adecuado de residuos solidos	# de capacitaciones realizadas/ # de capacitaciones planificadas	Registros de asistencia, fotografías, acta de capacitación, certificados	2000	Corto (Año1)
		Dar a conocer a los distintos actores sociales sobre el marco legal, políticas ambientales y el Plan de Manejo propuesto de modo que se involucren en el desarrollo y ejecución del proyecto.				
		Implementar programas de difusión sobres las afectaciones ambientales y de salud que genera el inadecuado manejo de residuos sólidos y la importancia de la conservación del ambiente.				
		Capacitar y realizar campañas difusión sobre la gestión sustentable de residuos sólidos (reducir, reutilizar y reciclar) y de reforestación de espacios abiertos en los centros educativos del sector.				

EDUCACIÓN AMBIENTAL						
Desconocimiento de responsabilidad Ambiental y Social de la población	Alteraciones a la calidad de los elementos ambientes (Biótico y Abiótico)	Elaborar manuales de educación ambiental con temas relacionados al manejo y gestión de residuos sólidos	% de la medida implementada	Manuales elaborados	2000	Corto(Año 1)
		Crear cursos didácticos permanentes y vacacionales en donde se difundan temas de educación ambiental con temas relacionados al manejo adecuado de residuos sólidos y demás temas ambientales.	Efectividad de la medida igual # de cursos realizados	Registros de asistencia, fotografías, certificados	2000	Corto(Año 1)
		Implementar seminarios talleres y concursos gratuitos de libre acceso para todo público sobre la problemática de residuos sólidos y acciones para minimizar, corregir y minimizar los impactos ambientales negativos.	Efectividad de la medida igual # de seminarios y talleres realizados	Registros de asistencia, fotografías, certificados	2000	Corto(Año 1)
		Educar a la población y líderes barriales en labores de vigilancia y control de actividades no permitidas en la zona de estudio: quema, botaderos clandestinos, arrojar basura a espacios públicos, proliferación de lixiviados, etc., de residuos sólidos.	Efectividad de la medida igual # de líderes comunitarios comprometidos con la vigilancia ambiental	Registros de asistencia, fotografías, acta de capacitación, certificados	3000	Corto(Año 1)
		Difundir las posibles alternativas de clasificación mediante publicidad escrita como trípticos, periódicos, volantes, etc.	Número de trípticos o volantes hechos.	Registros de entrega, fotografías, certificados	1500	Corto(Año 1)
<b>Valor total del Plan USD</b>					<b>\$ 12.500,00</b>	

### **7.7.3 Plan de Manejo de Residuos Sólidos**

#### **7.7.3.1 Objetivo:**

- Minimizar los impactos generados por los residuos sólidos en el ambiente y la salud de la población de la cabecera parroquial de San Andrés.
- Disponer adecuadamente los residuos sólidos generados en las distintas actividades cotidianas de la comunidad.

#### **7.7.3.2 Responsables**

Actores sociales (población y autoridades locales)

#### **7.7.3.3 Recursos disponibles:**

- **Recurso humano:** Técnicos GAD'S Parroquial y Cantonal
- **Recurso técnico:** Legislación ambiental vigente.
- **Recurso económico:** GAD Parroquial San Andrés

#### **7.7.3.4 Programas del Plan**

- Programa de sólidos Orgánicos
- Programa de Sólidos Inorgánicos

PLAN DE RESIDUOS SÓLIDOS						
<b>OBJETIVOS:</b>						PRS-03
Minimizar los impactos generados por los residuos sólidos en el ambiente y la salud de la población de la cabecera parroquial de San Andrés.						
<b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b>						
Centro poblado-Parroquia San Andrés						
<b>RESPONSABLE:</b>						
Actores sociales (población y autoridades locales)						
PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS ORGÁNICOS						
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	PRESUPUESTO ESTIMADO	PLAZO (Meses)
Generación de desechos sólidos.	Afectación de la calidad del suelo, generación de olores y lixiviados	Proporcionar alternativas a la disposición final de los residuos sólidos orgánicos como el compostaje. (Centro de compostaje parroquial)	Kg de desechos evacuados.	Diseño del centro de compostaje	3000	Corto (Año 1)
		Implementar contenedores de recolección diferenciados de residuos sólidos orgánicos	Efectividad de la medida igual contenedores implementados/contenedores planificados	Registro de reforestación Inspección Visual Registro fotográfico	2000	Corto (Año 1)
		Entregar adecuadamente los residuos sólidos orgánicos en recipientes adecuados para evitar se rieguen, generen olores, lixiviados o se mesclen con otros tipos de residuos.	Efectividad de la medida igual entregas adecuadas/entregas inadecuadas	Inspección Visual Registro fotográfico	2000	Mediano (Año 2)

		Incentivar a la población que posea jardines, terrenos o animales; que reutilice la materia orgánica, como los desperdicios de la cocina que pueden convertirse en abono o alimento.	Kg de desechos evacuados.	Registro documentado Registro fotográfico Inspección visual	500	Mediano (Año 2)
<b>PROGRAMA DE MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS INORGÁNICOS</b>						
Generación de desechos sólidos.	Afectación de la calidad del suelo, agua, aire	Implementar recipientes de recolección de residuos sólidos inorgánicos diferenciados entre los reciclables y no reciclables en lugares técnicamente definidos	% de recipientes implementados	Registros de asistencia, fotografías, acta de capacitación, certificados	3000	Corto (Año 1)
		Implementar infraestructura de protección para los contenedores de residuos sólidos para evitar la degradación y generación de lixiviados por efectos de lluvia y demás factores ambientales	# de espacios físicos / # espacios físicos según requerimientos.	Registro documentado de la medidas Registro fotográfico, inspección visual	1500	Mediano (Año 2)
		Impulsar la creación de organizaciones gestoras de la recolección, manejo, transporte y aprovechamiento de residuos sólidos reciclables de manera segura, regulada y ordenada.	# de organizaciones gestoras	Documentos legales, registro documental	500	Mediano (Año 2)
		Coordinar con el GAD municipal y/o gestores calificados la entrega de residuos sólidos que no sean útiles para el compostaje o reciclado.	% de la medida implementada	Registro documentado de la medidas Registro fotográfico, inspección visual	500	Mediano (Año 2)

		Colocar señalética informativa y preventiva en las unidades de recolección diferenciada de residuos sólidos inorgánicos y orgánicos.	# de letreros implementados	Registro documentado de la medidas Registro fotográfico, inspección visual	2000	Largo (Año3)
<b>Valor total del Plan USD</b>					<b>\$ 15.000,00</b>	

## **7.7.4 Plan de Desarrollo Comunitario**

### **7.7.4.1 Objetivo**

Establecer acciones encaminadas al mejoramiento y desarrollo de las condiciones, ambientales, económicas y sociales de la población en la zona de estudio.

### **7.7.4.2 Responsables**

Actores sociales (población y autoridades locales)

### **7.7.4.3 Recursos disponibles:**

- **Recurso humano:** Técnicos GAD'S Parroquial y Cantonal
- **Recurso técnico:** Legislación ambiental vigente.
- **Recurso económico:** GAD Parroquial San Andrés

### **7.7.4.4 Programas del Plan**

- Programa de Desarrollo Socio ambiental
- Programa de Desarrollo Socioeconómico

**PLAN DE RESARROLLO COMUNITARIO**

<b>OBJETIVOS:</b>	<b>PDC-04</b>
Establecer acciones encaminadas al mejoramiento y desarrollo de las condiciones, ambientales, económicas y sociales de las poblaciones de la cuenca media del río Ambato	

<b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b>
Centro poblado-Parroquia San Andrés

<b>RESPONSABLE:</b>
Actores sociales (población y autoridades locales)

**PROGRAMA DE DESARROLLO SOCIOAMBIENTAL**

ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	COSTO ESTIMADO	PLAZO (Meses)
Falta de empoderamiento de responsabilidad ambiental de la población	Celeridad de la degradación ambiental	Estructurar un modelo de gestión local GAD parroquial y lideras barriales, a través de una red de información que permita a los barrios actuar directamente sobre el manejo y gestión de residuos sólidos (talleres, capacitaciones, programas radiales, etc.).	% de la medida implementada	Actas de modelo de gestión, registros de asistencia,	1000	Corto (Año 1)
		Identificar y capacitar a líderes locales para lograr los cambios necesarios en el manejo y gestión de residuos sólidos.	Efectividad de la medida igual # de líderes comunitarios capacitados	Registro documentado de la medidas Registro fotográfico, inspección visual	1000	Corto (Año 1)
		Informar a los habitantes sobre procesos de gestión y manejo de residuos sólidos de conocimiento generados de los diferentes estudios técnicos realizados y la importancia que tiene en el desarrollo social, turístico, productivo y ambiental para la zona de estudio	% de la medida implementada	Registro documentado de la medidas Registro fotográfico, inspección visual	500	Corto (Año 1)

		Capacitar a los líderes comunitarios en aspectos de gestión de recursos, asesoramiento técnico, convenios con instituciones de educación superior, etc., esto facilitará la solución de problemas relacionados con los residuos sólidos, ante los organismos gubernamentales y no gubernamentales para satisfacer demandas sociales y ambientales del sector.	Efectividad de la medida igual # de líderes comunitarios capacitados	Registros de asistencia, fotografías, acta de capacitación, certificados	500	Corto (Año 1)
<b>PROGRAMA DE DESARROLLO SOCIOECONÓMICO</b>						
Bajo desarrollo económico de la población en la zona de estudio	Fuerte presión de actividades productivas sobre los recursos naturales de la zona	Apoyar técnicamente a los pobladores para la conformación de asociaciones de gestores de residuos sólidos reciclables como un fuente de trabajo, de esa manera mejorar la calidad de vida del sector.	# de asistencias técnicas realizadas/ # de asistencias técnicas planificadas	Registros de asistencia, fotografías, acta de capacitación, certificados	500	Mediano (Año 2)
		Promover campañas en las comunidades y familias de la zona la participación comunitaria en el mejoramiento de las condiciones de salubridad (recolección de basura y demás servicios) de la población para garantizar un desarrollo productivo y turístico	% de la medida implementada	Registro documentado de la medidas, Registro fotográfico, inspección visual	500	Corto (Año 1)
		Promover el desarrollo socio económico de la zona mediante la creación de emprendimientos productivos relacionados al reciclaje, manualidades, abonos orgánicos relacionados al aprovechamiento de los residuos solidos	% de la medida implementada	Registro documentado de la medidas Registro fotográfico, inspección visual	1000	Largo (Año3)

		Fomentar en los pobladores el cooperativismo y otra forma de asociación como alternativa para obtener créditos para actividades productivas relacionadas al aprovechamiento de residuos sólidos.	Efectividad de la medida igual # de asociaciones conformadas	Registro de asociaciones, Registro fotográfico, inspección visual	500	Corto(Año 1)
<b>Valor total del Plan USD</b>					\$ 5.500,00	

## **7.7.5 Plan de Seguimiento**

### **7.7.5.1 Objetivo**

Evaluar la eficiencia de las medidas de acción adoptadas en el plan de residuos sólidos, mediante un programa de monitoreo periódico sobre determinados indicadores ambientales para un mejor control de los impactos negativos.

### **7.7.5.2 Responsables**

Actores sociales (población y autoridades locales)

### **7.7.5.3 Recursos disponibles:**

- **Recurso humano:** Técnicos GAD'S Parroquial y Cantonal
- **Recurso técnico:** Legislación ambiental vigente.
- **Recurso económico:** GAD Parroquial San Andrés

### **7.7.5.4 Programas del Plan**

- Programa de Monitoreo y Seguimiento

PLAN DE SEGUIMIENTO						
<b>OBJETIVOS:</b>						PS-05
Evaluar la eficiencia de las medidas de prevención adoptadas, mediante un programa de monitoreo periódico sobre determinados indicadores ambientales para un mejor control de los impactos negativos.						
<b>LUGAR DE APLICACIÓN:</b>						
Centro poblado-Parroquia San Andrés						
<b>RESPONSABLE:</b>						
Actores sociales (población y autoridades locales)						
PROGRAMA DE MONITOREO Y SEGUIMIENTO						
ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDAS PROPUESTAS	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	COSTO ESTIMADO	PLAZO (Meses)
N/A	N/A	Realizar registros de control y cumplimiento para los diferentes planes y programas estipulados en el Plan de Manejo	# de registros de control realizados/ # de registros de control planificados	Documentos de registros de control	100	Corto(Año 1)
		Llevar un control de monitoreo de la cobertura y recolección de residuos sólidos siguiendo en concordancia a normas técnicas y legislación ambiental vigente.	# de puntos monitoreados/ # de puntos planificados en el monitoreo	Informes de laboratorio y de mediciones de caudal, registro fotográfico, inspección visual	100	Corto(Año 1)
		Llevar un registro del estado de los contenedores de residuos y de las estructuras de protección	# de registros de control realizados/ # de registros de control planificados	Documentos de registros de control	100	Corto(Año 1)
		Realizar informes sobre la recuperación de espacios verdes y terrenos baldíos, etc.	# de informes realizados/ # de informes planificados	Documentos de Informe de cumplimiento	100	Corto(Año 1)
		Realizar un plan de mejoras del Plan de manejo en caso de ser necesario	% de la medida implementada	Documento del Plan de mejoras	100	Mediano (Año 2)
<b>Valor total del Plan USD</b>					\$ 500,00	

Tabla 7-1. Cronograma Valorado

<b>CRONOGRAMA VALORADO DEL PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS PARROQUIA SAN ANDRÉS-CENTRO URBANO</b>				
<b>Planes y programas plan de manejo de residuos sólidos</b>	<b>Corto Plazo (1 año)</b>	<b>Mediano Plazo (2 años)</b>	<b>Largo Plazo (3 años)</b>	<b>Presupuesto estimado</b>
<b>Plan de Prevención y Mitigación de Impactos</b>				
Programa de preservación del recurso agua	x			11200
Programa de preservación del recurso suelo		x		14500
Programa de preservación del recurso aire		x		5500
Programa de preservación paisajística y biodiversidad		x	x	12000
<b>Plan de Capacitación y Educación Ambiental</b>				
Programa de capacitación	x	x		2000
Programa de educación ambiental	x	x		10500
<b>Plan de Residuos Sólidos</b>				
Programa de manejo de residuos orgánicos	x			7500
Programa de manejo de residuos sólidos inorgánicos		x		7500
<b>Plan De Desarrollo Comunitario</b>				
Programa de desarrollo socio ambiental	x		x	3000
Programa de desarrollo socioeconómico	x		x	2500
<b>Plan de Seguimiento</b>				
Programa de monitoreo y seguimiento			x	500
<b>Total</b>	<b>Setenta y seis mil setecientos</b>			<b>\$76.700</b>

## CAPITULO VIII.

### 8 BIBLIOGRAFÍA.

AM061, R. L. (lunes de mayo de 2015). Acuerdos Ministeriales. Subsecretaría de Calidad Ambiental. Obtenido de Acuerdos Ministeriales. Subsecretaría de Calidad Ambiental.

Arellano, A. (2006). Tratamiento de residuos solidos . En A. Arellano. Riobamba.

Aroner, E. (2009). Universidad de Pamplona. Obtenido de ica, indeces de calidad de agua:

Bernis, J. M. (2005). Plan Hidrologico Nacional. España: eumed.net.

Bonmati, A. (2008). Conceptos generales sobre residuos.

Breña, A. (2006). Principios y fundamentos de la hidrologia superficial-Universidas Autonoma Metropolitana de Mexico .

Carrera, C. (2001). Manual de macroinvertebrados acuaticos. Ecociencia . Calidad de Agua, 57.

Carrie, J. (26 de febrero de 2013). Curso Cuencas.

Carrillo, A. G. (JUNIO de 2011). Análisis comparativo de los índices del del agua (ica) de los ríos tecolutla y cazones en el periodo marzo diciembre 2010.

Castaño, J. A. (2011). S.I.G (SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICO).

Culqui, W. (Mayo de 2015). Es.I.A. Ceticuero Curtiduria . Estudios de Impacto Ambiental MAE 2015. Ambato, Tungurahua , Ecuador .

Delgadillo, A. (2005). Web del profesor.

Domínguez, E. (2006). Macroinvertebrados Bentónicos Sudamericanos.

Echarri, L. (1998). Ciencias de la tierra y del medio ambiente .

- Evren, C. (2012). Es.I.A. Quito.
- Faustino, J. (2000). Manejo de Cuencas Hidrograficas .
- FECYT, F. E. (2004). Unidad Didagtica .
- Gaggero, E. (2002). Gestión integral de Residuos Sólidos Urbanos.
- Galvez, J. J. (2011). Cartilla Tecnica Aguas Suterraneas-Acuiferos. Lima.
- Garcia, E. (2012). Manual para el manejo integral de residuos en el valle de Aburrá.
- García, L. F. (2009). Indicadores de Calidad de Agua.
- García, T. V. (NOVIEMBRE de 2012). Propuesta de índices de calidad de agua para ecosistemas hídricos de Chile.
- Gómez, J. P. (abril de 2010). Gestión de residuos industriales.
- Gómez, M. (1995). El estudio de los residuos: definiciones,tipologías, gestión y tratamiento.
- Gonzáles, C. (2011). Monitoreo de la Calidad de Agua.
- González, M. (2010). The ATLAS simulation infrastructure.
- Hernandez, J. C. (octubre de 2010). Indices e Indicadores Ambientales-Centro de Educación a Distancia-Facultad de Agronomia.
- Jiménez, A. A. (2000). Instituto Tecnológico de Química y Materiales.
- Jiménez, B. E. (2010). Calidad del agua: un enfoque multidisciplinario.
- Jiménez, F. (2005). Cuencas hidrograficas .
- Largo, I. A. (2009). Repositorio Digital ESPE.
- López, J. L. (2009). Estudio de caracterización de los residuos sólidos.
- MAE. (2012). Sistema de Clasificación de Ecosistemas del Ecuador Continental.

- Medina, K. (junio de 2011). Macroinvertebrados bentónicos indicadores de contaminación en el río Chili entre junio a agosto del 2011, Arequipa
- Morales, V. (2003). Sistema de Bibliotecas Escuela Politecnica Nacional.
- OEA. (1978). Organizacion de Estados Americanos. Obtenido de Organizacion de Estados Americanos.
- Orbe, S. (2012). Diseño de un proyecto de gestión integral de residuos sólidos domésticos
- Ríos, A. (2003). Guía para la implementación del programa piloto de reaprovechamiento de residuos solidos en huamanga, pucallpa y tingo maria.
- Ríos, B. (2014). El ABI un índice para evaluar la calidad del agua en zonas andinas- indoamerica.
- Sakurai, K. (1983). Análisis de residuos sólidos municipales : manual de instrucción. Ciclo: Aspectos básicos del servicio de aseo.
- Santander, U. d. (2014). Gestión integral de residuos .
- Sierra, R. (2009). Propuesta preliminar de un Sistema de Clasificacion de vegetacion para Ecuador Continental .
- Solis., H. M. (2012). Repositorio Digital Universidad Politécnica Salesiana-Ecuador.
- Strahler, A. (1989). Geografia Fisica. Tercera edicion.
- UNICEF. (2002). Participacion ciudadana y gestion integral de residuos solidos.
- Vega, R. (2008). Gestion de Recursios Naturales Consultoria.

## **CAPITULO IX.**

### **9 APÉNDICES O ANEXOS.**

## **9.1 Anexo 1: Ficha urbanística**

**Proyecto:** CARACTERIZACIÓN Y PLAN DE MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA LA PARROQUIA DE SAN ANDRÉS

FECHA:		MANZANA																										
SECTOR	Mz. N°	LADOS	# DE CASAS	CANTIDAD DE EDIFICACIONES DE USO:										VIVIENDAS (#)				CALIDAD			SERVICIOS QUE DISPONE							
				RESIDENCIAL	COMERCIO	MIXTA	MERCADO	EDUCACION	GESTION PUBLICA	PARQUES	SALUD	AGUAS	BALNO	1 PISOS	2 PISOS	3 PISOS	4 O+ PISOS	PACHADAS (CALIFICABLES 1 AL 5)	CALZADA (MARQUE CON UNA X)			1) AGUA POTABLE	4) ALUMBRADO PUBLICO					
																			ASFI/ADO	PIEDRA	TIERRA	2) LUZ ELECTRICA	3) SEGURIDAD PRIVADA					
MARQUE LOS SERVICIOS OBSERVADOS																												
		1																						1	2	3	4	5
		2																						1	2	3	4	5
		3																						1	2	3	4	5
		4																						1	2	3	4	5
		1																						1	2	3	4	5
		2																						1	2	3	4	5
		3																						1	2	3	4	5
		4																						1	2	3	4	5
		1																						1	2	3	4	5
		2																						1	2	3	4	5
		3																						1	2	3	4	5
		4																						1	2	3	4	5
		1																						1	2	3	4	5
		2																						1	2	3	4	5
		3																						1	2	3	4	5
		4																						1	2	3	4	5
		1																						1	2	3	4	5
		2																						1	2	3	4	5
		3																						1	2	3	4	5
		4																						1	2	3	4	5

OBSERVACIONES: \_\_\_\_\_

## **9.2 Anexo 2: Encuesta socioeconómica**

INFORMACIÓN GENERAL						
ENCUESTA N°	DIRECCIÓN:	FECHA:	SECTOR INEC:	MANZANA:	CASA CÓDIGO:	
NOMBRE DEL ENCUESTADO:		ES UD LA CABEZA DEL HOGAR <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>				
INFORMACIÓN SOCIOECONÓMICA						
1.- N° DE PERSONAS QUE HABITAN EN EL HOGAR:	2.- N° DE PERSONAS QUE DUEEN EN GENERAL EN EL HOGAR	3.- EN QUÉ TRABAJA USTED		4.- N° DE PERSONAS QUE APORTAN ECONÓMICAMENTE EN EL HOGAR	5.- A CUÁNTAS PERSONAS MANTIENE	6.- 6.1) CUÁNTAS PERSONAS COMEN EN EL HOGAR 6.2) CUÁNTAS PERSONAS COMEN FUERA DEL HOGAR
<input type="text"/>	<input type="text"/>	1) JUBILADO 2) COMERCIANTE 3) TRANSPORTISTA 4) AGRICULTOR 5) GANADERO 6) ENSEÑANZA 7) GERENTE O DIRECTOR 8) TRABAJADOR DE LOS SERVICIOS	9) PROFESIONAL Y/O TÉCNICO 10) MANUFACTURA 11) EMPLEADO DE OFICINA 12) TRABAJADOR NO CALIFICADO 13) OPERARIO U OPERADOR DE MAQUINARIAS 14) ESTUDIANTE 15) OTRO	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/> FRECUENTEMENTE <input type="text"/> OCASIONALMENTE <input type="text"/> RARA VEZ
13.- TIENEN VEHÍCULOS EN EL HOGAR	12.- LA VIVIENDA ES	11.- LA VIVIENDA QUE UD HABITA LA UTILIZA COMO		10.- N° DE DORMITORIOS DE LA VIVIENDA	9.- N° DE PISOS QUE OCUPA EN LA VIVIENDA	8.- CUÁLES
1) SI <input type="checkbox"/> 2) NO <input type="checkbox"/>	1) PROPIA <input type="checkbox"/> 2) ARRENDADA <input type="checkbox"/> 3) PRESTADA <input type="checkbox"/> 4) HEREDADA <input type="checkbox"/>	- COMERCIAL <input type="checkbox"/> - EDUCATIVA <input type="checkbox"/> - RESIDENCIAL <input type="checkbox"/>		<input type="text"/>	<input type="text"/>	- FERRO <input type="checkbox"/> - CUY <input type="checkbox"/> - SATO <input type="checkbox"/> - OVEJA <input type="checkbox"/> - CHANCHO <input type="checkbox"/> - AVES <input type="checkbox"/> - BURRO <input type="checkbox"/> - OTRO <input type="checkbox"/> - CONEJO <input type="checkbox"/>
USO PERSONAL DE TRABAJO	CUANTOS	VENTA DE COMIDAS Y BEBIDAS TIENDA DE ABASTOS SUPERMERCADO ROPA LAVADERA PELUQUERIA	MECANICA OFICINA FARMACIA LICOMERIA HOSPEDAJE PAPELERIA	CASA DEPARTAMENTO CUARTO		7.- TIENE ANIMALES
						CUANTOS SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
14.- SERVICIOS QUE DISPONE			15.- CUÁLES DE LOS SIGUIENTES GASTOS SON MAS IMPORTANTES EN SU HOGAR (ENUMERE EN EL ORDEN DE IMPORTANCIA)			16.- TIENE JARDIN
1) AGUA POTABLE <input type="checkbox"/>	2) LUZ ELÉCTRICA <input type="checkbox"/>	3) ALUMBRADO PUBLICO <input type="checkbox"/>	4) TLF CONVENCIONAL <input type="checkbox"/>	5) ALIMENTACIÓN <input type="checkbox"/>	6) EDUCACIÓN <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/>
3) TLF CELULAR <input type="checkbox"/>	4) ALCANTARILLADO <input type="checkbox"/>	6) RECOLECCIÓN DE BASURA <input type="checkbox"/>	7) TLF CELULAR <input type="checkbox"/>	7) SALUD <input type="checkbox"/>	8) VESTUARIO <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>
8) INTERNET <input type="checkbox"/>		9) TV PAGAADA <input type="checkbox"/>	10) EMPLEADA DOMÉSTICA <input type="checkbox"/>	11) SEGURIDAD PRIVADA <input type="checkbox"/>	9) CRÉDITOS <input type="checkbox"/>	
			12) OTRO <input type="text"/>	12) VIVIENDA <input type="checkbox"/>	10) SEGUROS <input type="checkbox"/>	
					11) VIAJES <input type="checkbox"/>	
					12) OTROS <input type="text"/>	
RESIDUOS						
21.- BOTA UD EL PAPEL HIGIÉNICO DENTRO DEL INODORO	20.- CÓBRA ALGO POR ENTREGAR ESTÓS MATERIALES A LOS RECIKLADORES	19.- CADA CUANTO TIEMPO ENTREGA ESTÓS MATERIALES A LOS RECIKLADORES		18.- QUÉ TIPO DE MATERIALES ENTREGA A LOS RECIKLADORES		17.- ENTREGA UD. ALGÚN TIPO DE BASURA A LOS RECIKLADORES
SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> A VECES <input type="checkbox"/>	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/> A VECES <input type="checkbox"/>	CONSTANTEMENTE <input type="checkbox"/> RARA VEZ <input type="checkbox"/> A VECES <input type="checkbox"/> OTRO <input type="text"/>	1) CHATAKRA <input type="checkbox"/> 2) ROPA <input type="checkbox"/> 3) BOTELLAS <input type="checkbox"/>	4) PAPEL Y CARTÓN <input type="checkbox"/> 5) PERIÓDICO <input type="checkbox"/> 6) MUEBLES <input type="checkbox"/>	7) RESIDUOS PARA CHANCHOS <input type="checkbox"/> 8) OTRO <input type="text"/>	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
OBSERVACIONES DE CAMPO						
SIMBOLÓGIA	TIPO DE VIVIENDA (INEC)	ESTADO DE LA PACHADA		AÇERA	CALLE	
CALIDAD EN ÓPTIMAS CONDICIONES A EN BUENAS CONDICIONES B EN MALAS CONDICIONES C	- MEDIADUA <input type="checkbox"/> - RANCHO <input type="checkbox"/> - COVACHA <input type="checkbox"/> - CHOZA <input type="checkbox"/>	CATEGORIA A B C <i>Se refiere al estado de elementos como: pintura exterior, ventanas, puertas, cubierta, cemento.</i>		TIPO BALDOSA <input type="checkbox"/> ENCIMENTADA <input type="checkbox"/> TIERRA <input type="checkbox"/> NO EXISTE <input type="checkbox"/>	CATEGORIA A B C	TIPO ASPALTADA <input type="checkbox"/> ADQUINADA <input type="checkbox"/> LASTRADA <input type="checkbox"/> TIERRA APIMADA <input type="checkbox"/> EMPEDRADA <input type="checkbox"/>
NOMBRE DEL ENCUESTADO:		FIRMA:				

### **9.3 Anexo 3: Ficha de pesaje para el muestreo**

<b>Cód.</b>	<b>Dirección</b>	<b>Nombre del encuestado</b>	<b>Peso lunes (kg)</b>	<b>Peso martes (kg)</b>	<b>Peso miércoles (kg)</b>	<b>Peso jueves (kg)</b>	<b>Peso viernes (kg)</b>	<b>Peso sábado (kg)</b>	<b>Peso domingo (kg)</b>
RS.A1	18 de Marzo y Amelia Gallegos	Lucia Negrete							
RS.A2	18 de Marzo y Sucre	Julio Carrillo							
RS.A3	Diego Donoso y Amelia Gallegos	Leonela Pérez							
RS.A4	Oswaldo Granados y 16 Diciembre	Verónica Herrera							
RS.A5	6 Diciembre y Sucre	Matilde Parreño							
RS.A6	Quito y Joaquín Gavilanes	Fernanda Alvarado							
RS.B1	Amelia Gallegos y 16 de Diciembre	Pedro Yumicela							
RS.B2	Juan Cuadrado y Santa Rosa	Linda Quintanilla							
RS.B3	16 de Diciembre y Segundo Rivera	María Paucar							
RS.B4	Chimborazo y Santa Rosa	Flor Auncacela							
RS.B5	García Moreno y Manual Valencia	Luisa Méndez							
RS.B6	Segundo Rivera y Cacique	Carmen Chávez							
RS.B7	Olmedo y David Parra	Rosa Vargas							
RS.B8	Cacique y Sucre	Martha León							
RS.B9	Maldonado y Juan Oviedo	Blanca Condorazo							
RS.B10	Leopoldo Freire y	Roció Guamán							

RS.B11	Juan de Velasco y León Hidalgo	Carlos Llamuca							
RS.B12	León Hidalgo y Agustín Dávalos	Rogelio Moreno							
RS.B13	Amelia Gallegos y 16 de Diciembre	Mery Alvear							
RS.B14	García Moreno y López d Galarza	Daniela Chiquisá							
RS.B15	Tomas Ramírez y García Moreno	Mónica Tenelema							
RS.B16	20 de Diciembre y León Hidalgo	Pablo Brito							
RS.B17	Simón Bolivia y García Moreno	Cecilia Peña							
RS.B18	Agustín Moreno y Rocafuerte	Julia Mancheno							
RS.C1	León Hidalgo y Agustín Dávalos	María Yuqui							
RS.C2	García Moreno y Cristóbal Colón	Norma Sánchez							
RS.C3	Cacique Toca y Asunción	Teresa Mancheno							
RS.C4	Sucre 234 y Juan Montalvo	Bertha Guijarro							

*Elaborado por: Tania Zumba*

#### **9.4 Anexo 4: Ficha de densidades**

<b>DENSIDADES</b>			
<b>Lunes</b>			
	<b>Peso balde vacío Kg</b>	<b>Peso en balde</b>	<b>Peso en balde</b>
<b>ESTRATO</b>	<b>Peso balde lleno Kg</b>	<b>Peso en balde lleno kg</b>	<b>Peso en balde lleno kg</b>
<b>A</b>			
<b>B</b>			
<b>C</b>			
<b>Martes</b>			
<b>ESTRATO</b>	<b>Peso en balde</b>	<b>Peso en balde</b>	<b>Peso en balde</b>
<b>ESTRATO</b>	<b>Peso balde lleno Kg</b>	<b>Peso balde lleno Kg</b>	<b>Peso lleno Kg</b>
<b>A</b>			
<b>B</b>			
<b>C</b>			
<b>Miércoles</b>			
	<b>Peso en balde</b>	<b>Peso en balde</b>	<b>Peso en balde</b>
<b>ESTRATO</b>	<b>Peso balde lleno Kg</b>	<b>Peso balde lleno Kg</b>	<b>Peso lleno Kg</b>
<b>A</b>			
<b>B</b>			
<b>C</b>			
<b>Jueves</b>			
	<b>Peso en balde</b>	<b>Peso en balde</b>	<b>Peso en balde</b>
<b>ESTRATO</b>	<b>Peso balde lleno Kg</b>	<b>Peso balde lleno Kg</b>	<b>Peso balde lleno Kg</b>
<b>A</b>			
<b>B</b>			
<b>C</b>			
<b>Viernes</b>			
	<b>Peso en balde</b>	<b>Peso en balde</b>	<b>Peso en balde</b>
<b>ESTRATO</b>	<b>Peso balde lleno Kg</b>	<b>Peso en balde lleno kg</b>	<b>Peso en balde lleno kg</b>
<b>A</b>			
<b>B</b>			
<b>C</b>			
<b>Sábado</b>			
	<b>Peso en balde</b>	<b>Peso en balde</b>	<b>Peso balde</b>
<b>ESTRATO</b>	<b>Peso balde lleno Kg</b>	<b>Peso balde lleno Kg</b>	<b>Peso balde lleno Kg</b>
<b>A</b>			
<b>B</b>			
<b>C</b>			
<b>Domingo</b>			
	<b>Peso en balde</b>	<b>Peso en balde</b>	<b>Peso en balde</b>
<b>ESTRATO</b>	<b>Peso balde lleno Kg</b>	<b>Peso en balde lleno kg</b>	<b>Peso en balde lleno kg</b>
<b>A</b>			
<b>B</b>			
<b>C</b>			

## **9.5 Anexo 5: Ficha de componentes**

FECHA: \_\_\_\_\_

PESO INICIAL (g): \_\_\_\_\_

COMPONENTES	Peso
Botellas de plástico	
Botellas y frascos de Vidrio	
Cartón	
Componentes de computadores (PCs, monitores, teclados, ratones,	
Componentes de teléfonos (carcasas, adaptadores)	
Infecciosos (jeringas, gasas, algodones, medicinas, objetos con	
Maderas	
Material de construcción	
Metales	
Orgánicos (sobras de comidas, rastros de jardín, excrementos de animales, cáscaras)	
Otros	
Otros orgánicos (cuero y caucho)	
Papel bond blanco	
Papel de color	
Papel periódico	
Papel sanitario (higiénico, servilletas, toallas de cocina)	
Peligrosos (Envases de insecticidas, plaguicidas, solventes,	
Pilas y baterías	
Plástico fino (bolsas, envolturas de caramelos)	
Plástico grueso (balde, tarrinas, tarros, juguetes)	
Tetrapac	
Textiles	
Toallas sanitarias y pañales	
<b>TOTAL</b>	

**9.6 Anexo 6 Determinación muestra estadística aleatoria  
(nmX-aa-061-1985)**

Nota: Esta Norma fue modificada de Norma Oficial Mexicana a Norma Mexicana, de acuerdo al Decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación de fecha 6 de Noviembre de 1992.

## **NORMA MEXICANA NMX-AA-61-1985,**

### **PROTECCION AL AMBIENTE-CONTAMINACION DEL SUELO-RESIDUOS SOLIDOS MUNICIPALES-DETERMINACION DE LA GENERACION**

#### **PREFACIO**

En la elaboración de esta norma participaron los siguientes organismos:

- SECRETARIA DE DESARROLLO URBANO Y ECOLOGIA  
Dirección General de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental.
- DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL  
Dirección General de Estudios Prospectivos.  
Comisión de Ecología.

#### **1.- OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACION**

Esta Norma Mexicana especifica un método para determinar la generación de residuos sólidos municipales a partir de un muestreo estadístico aleatorio.

Para efectos de aplicación de esta norma los residuos sólidos municipales se subdividen en domésticos (que son los generados en casas habitación) y en no domésticos (generados fuera de las casas habitación).

#### **2.- REFERENCIAS**

Esta norma se complementa con las siguientes Normas Mexicanas:

NMX-AA-91 Protección al ambiente-Contaminación del suelo-Residuos sólidos-Terminología.

NMX-AA-15 Protección al ambiente-Contaminación del suelo-Residuos sólidos municipales-Muestreo-Método de cuarteo.

#### **3.- DEFINICIONES**

Para los efectos de esta Norma, las definiciones son las establecidas en la Norma Mexicana NMX-AA-91 además de:

**FUENTE.** Es cualquier establecimiento generador de residuos sólidos incluido dentro de los giros municipales por muestrear.

#### **4.- APARATOS Y EQUIPO**

- Báscula con capacidad mínima de 100 kg y precisión de 10 g o similar.
- Báscula con capacidad mínima de 10 kg y precisión de 1 g o similar.
- Tablas de inventario, tamaño carta u oficio.
- Marcadores de tinta permanente, preferentemente color negro.

- Guantes de carmaza.
- Brochas de 0.025 m de ancho.
- Pintura de esmalte color amarillo.
- Papelería y varios (cédula de encuesta, lápices, gomas y otros).
- Tablas de números aleatorios y de las siguientes distribuciones:

Normal, "t" de Student, "F" de Fisher; así como la empleada para el rechazo de observaciones, si se aplica para tal efecto, el criterio de Dixon, (ver Apéndice).

NOTA: Lo antes citado está en función del número de personas a participar en el muestreo, así como en la cantidad de estratos socioeconómicos por muestrear y del tamaño de las premuestras.

## 5.- GENERACION PER-CAPITA DE RESIDUOS SOLIDOS DOMESTICOS

### 5.1 Procedimiento de campo.

Este parámetro se obtiene con base en la generación promedio de residuos sólidos por habitante, medido en kg/hab-día, a partir de la información obtenida de un muestreo estadístico aleatorio en campo, con duración de ocho días para cada uno de los estratos socioeconómicos de la población.

#### 5.1.1 Selección de riesgo " $\hat{O}$ "

El riesgo con que se realiza el muestreo se elige con base en los siguientes factores:

- Conocimiento de la localidad.
- Calidad técnica del personal participante.
- Facilidad para realizar el muestreo.
- Características de la localidad a muestrear.
- Exactitud de la báscula por emplear.

#### 5.1.2 Tamaño de la muestra " n "

A partir del riesgo seleccionado ( $\hat{O}$ ) se adopta un tamaño de muestra por estrato, con base en la siguiente tabla:

Riesgo ( $\hat{O}$ )	Tamaño de la muestra (n)
0.05	115
0.10	80
0.20	50

5.1.3 Determinar y ubicar el universo de trabajo (de 300 a 500 casas) en un plano actualizado de la localidad en la zona o colonia correspondiente al estrato socioeconómico por muestrear.

$\bar{X}$  = Promedio por casa-habitación, de los 7 valores diarios de la  $\bar{X}$  y generación de residuos per-cápita, obtenidos durante el periodo de  $n$  muestreo.

5.2.3 Realizar el análisis de rechazo de observaciones sospechosas, empleando cualquier método o procedimiento que la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología considere confiable. En caso de aplicar el criterio de Dixon, se debe realizar lo siguiente:

Calcular el valor del estadístico ( $r$ ), para las siguientes situaciones:

$$r = \frac{\bar{X} - X_i}{\bar{X} - X_j} \quad \text{Cuando se sospecha del elemento máximo de la muestra.}$$

$$r = \frac{X_j - X_l}{X_i - X_l} \quad \text{Cuando se sospecha del elemento mínimo de la muestra.}$$

donde:

$n$  = Número de observaciones o elemento mayor.

$l$  = El elemento menor.

$i = n - (j-1)$ .

$j$  = Elemento del muestreo que define el límite inferior del intervalo de  $\bar{X}$  sospecha en la cola superior de los datos ya ordenados.

Calcular el valor del estadístico permisible ( $r_{1-\alpha}$ ) correspondiente al percentil definido por el nivel de confianza establecido y el número de observaciones correspondientes al caso que se trate. Para lograr lo anterior se usa la Tabla No. 2 (Ver Apéndice).

Comparar el valor del estadístico ( $r$ ) con el estadístico permisible ( $r_{1-\alpha}$ ) con el fin de rechazar o aceptar la observación sospechosa de acuerdo con el siguiente criterio:

Si  $r > r_{1-\alpha}$

Se rechaza la observación sospechosa.

Si  $r < r_{1-\alpha}$

Se acepta la observación sospechosa.

5.2.4 Una vez rechazadas o aceptadas las observaciones sospechosas, realizar un análisis estadístico de los " $n$ " valores promedio resultantes para obtener la medida de la generación per-cápita diaria de los valores promedio por casa habitación y la desviación estándar de ellos como conjunto de valores, con respecto a la media.

5.2.5 Verificar el tamaño de la muestra, calculando el tamaño real de la muestra, con base en la desviación estándar de la muestra, y empleando la distribución " $t$ " de Student (Ver Apéndice).

$$n_1 = \left( \frac{t \cdot s}{E} \right)^2$$

Donde:

$n_1$  = Tamaño real de la muestra.

E = Error muestral en kg/hab-día, recomendándose emplear un valor comprendido en el siguiente intervalo:

$$0.04 \text{ kg/hab-día} \leq E \leq 0.07 \text{ kg/hab-día}$$

s = Desviación estándar de la premuestra.

t = Percentil de la distribución "t" de Student, correspondiente al nivel de confianza definido por el riesgo empleado en el muestreo.

Sabiendo que (n) es el valor de la premuestra, se puede encontrar las siguientes situaciones: Si  $n_1 > n$ , entonces  $n_2 = n_1 - n$ ; por lo tanto  $n_2 > 0$ .

El tamaño de la muestra ( $n_1$ ) resulta ser mayor que el tamaño de la premuestra (n); por lo que se debe obtener en campo las ( $n_2$ ) observaciones faltantes de la misma zona de estudio de donde se obtuvieron las ( $n_1$ ) observaciones de la premuestra, para cumplir con la confiabilidad deseada para el muestreo.

Para este caso se debe realizar un nuevo análisis estadístico, que tome en cuenta tanto a los ( $n_1$ ) elementos de la premuestra, como a los ( $n_2$ ) elementos faltantes para la muestra.

Si  $n = n_1$ ; entonces  $n_2 = 0$ .

El tamaño de la muestra ( $n_1$ ) es igual al tamaño de la premuestra (n), por lo cual no se requieren más elementos ( $n_2$ ) para considerar válido el muestreo. Por ello se acepta el análisis estadístico realizado en el punto anterior.

Si  $n_1 < n$ , entonces  $n_2 < 0$ .

En este caso, el tamaño de la premuestra resulta mayor al de la muestra, tomándose dicho valor como el tamaño real de la muestra, por lo que no deben eliminarse los elementos sobrantes de la premuestra, ya que pueden ampliar en un momento dado el nivel de confianza del muestreo. De acuerdo con lo anterior, los estadísticos obtenidos para la premuestra, se consideran válidos también para la muestra, por lo que no hay necesidad de realizar un nuevo análisis estadístico.

5.2.6 Realizar un análisis de confiabilidad, con el fin de poder aceptar o rechazar los estadísticos de la muestra como los parámetros del universo de trabajo, para el nivel de confianza establecido. Esta fase del procedimiento estadístico consiste en realizar una prueba de hipótesis en dos colas, o bien ya sea en la cola izquierda o en la cola derecha de la distribución empleada para este análisis con el fin de definir la media muestral ( $\bar{X}$ ) es igual o difiere de la media población (M). Puede emplearse para este análisis, la tabla No. 4 (Ver Apéndice) correspondiente a la distribución normal.

Esta fase, consiste en el establecimiento de la hipótesis nula  $H_0$  y de la hipótesis alternativa  $H_1$ .

La hipótesis nula a comprobar o rechazar, es que la media muestral, no difiere de la media poblacional.

En caso de aceptarse la hipótesis nula, se concluye que los estadísticos de la muestra, pueden ser tomados como los parámetros del universo de trabajo.

Si la hipótesis alternativa se acepta, los estadísticos de la muestra no deben ser tomados como los parámetros del universo de trabajo; por lo que es necesario realizar un nuevo muestreo y desechar el analizado.

### 5.2.7 Prueba de la razón de varianza (F).

Esta prueba se emplea para aceptar o rechazar la siguiente hipótesis:

"La media poblacional estimada para un determinado estrato socioeconómico, es igual a las medias poblacionales estimadas de los demás estratos socioeconómicos en que se subdividió la población muestreada."

Lo anterior es con el fin de poder concluir, que en un momento dado se puede emplear un valor promedio de la generación de residuo per-cápita diario, para todos los estratos socioeconómicos de la población muestreada:

sólo en los casos en que la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología lo considere pertinente, se realizará la prueba de la razón de varianza (F), por lo tanto para un análisis de la información de tipo corriente, no se requiere realizar esta prueba.

La razón (F); se expresa entre dos varianzas poblacionales estimadas independientemente, como sigue:

$$F = \frac{(S_1)^2}{(S_2)^2}$$

Donde el subíndice, indica el número de la muestra y cada  $(S)^2$ , representa la estimación de la varianza poblacional basada en la muestra.

Cuando las dos varianzas poblacionales estimadas sean iguales, la razón (F) debe ser la unidad.

Si (F) no es igual, la diferencia puede ser atribuida al azar (no es significativa), o puede no ser atribuida al azar (es significativa ya sea demasiado grande o demasiado pequeña). Para tomar tales decisiones, debemos confiar en la distribución del estadístico (F).

De acuerdo con lo anterior, la hipótesis para realizar esta prueba, es que las medidas poblacionales normalmente distribuidas, de los estratos socioeconómicos sean iguales.

Cuando combinamos las poblaciones de cada estrato en una única población grande, se espera que la media y la varianza de la población grande  $(M, \sigma^2)$ , sean iguales a las de las poblaciones originales de los estratos:

$$M = M_1 = M_2 = M_3 ; \quad \sigma^2 = \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma_3^2$$

Debe entenderse como "población grande", a la compuesta por las poblaciones de los estratos socioeconómicos muestreados.

La población No. 1, es el universo de trabajo compuesto por el estrato socioeconómico bajo; mientras que la población No. 2, corresponde al universo de trabajo definido por el estrato socioeconómico medio, y así sucesivamente con los demás estratos.

El procedimiento seguido para realizar esta prueba, se describe a continuación:

## **9.7 Anexo 7: Determinación método del cuarteo (nmx-aa-15-1985)**

## NORMA MEXICANA NMX-AA-15-1985.

### PROTECCIÓN AL AMBIENTE - CONTAMINACIÓN DEL SUELO - RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES - MUESTREO - MÉTODO DE CUARTEO

#### PREFACIO

En la formulación de esta norma participaron los siguientes organismos:

- SECRETARÍA DE DESARROLLO URBANO Y ECOLOGÍA
- Dirección General de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental.
  
- DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL.
- Dirección General de Estudios Prospectivos.
- Dirección General de Programación de Obras y Servicios.
- Comisión de Ecología.

#### 1.- OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Esta Norma Mexicana, establece el método de cuarteo para residuos sólidos municipales y la obtención de especímenes para los análisis en el laboratorio.

Para aquellos residuos sólidos de características homogéneas, no se requiere seguir el procedimiento descrito en esta norma.

#### 2.- REFERENCIAS

Esta norma se complementa con las siguientes Normas Mexicanas vigentes;

NMX-AA-19 Protección al Ambiente - Contaminación del suelo - Residuos Sólidos Municipales - Peso volumétrico "IN SITU".

NMX-AA-22 Protección al Ambiente - Contaminación del Suelo - Residuos Sólidos Municipales - Selección y Cuantificación de Subproductos.

NMX-AA-61 Protección al Ambiente - Contaminación del Suelo - Residuos Sólidos Municipales - Generación.

NMX-AA-91 Protección al Ambiente - Contaminación del Suelo - Residuos Sólidos - Terminología.

#### 3.- DEFINICIONES

Para los efectos de esta norma, las definiciones son las que se establecen en la Norma Mexicana NMX-AA-91.

#### 4.- MÉTODO DE CUARTEO

Para el cuarteo, la muestra debe ser representativa de la zona o estrato socioeconómico del área en estudio, obtenida según Norma Mexicana NMX-AA-61

##### 4.1 Aparatos y equipo

---

- Báscula de piso, con capacidad de 200 Kg
- Bolsas de polietileno de 1.10 m x 0.90 m y calibre mínimo del No. 200, para el manejo de los subproductos (tantas como sean necesarias).
- Palas curvas
- Bieldos
- Overoles
- Guantes de carmaza
- Escobas
- Botas de hule
- Cascos de seguridad
- Mascarillas protectoras
- Papelería y varios (cédula de informe de campo, marcadores, ligas, etc.).

#### 4.2 Procedimientos

Para efectuar este método de cuarteo, se requiere la participación de cuando menos tres personas.

El equipo requerido antes descrito, está de acuerdo con el número de personas que participan en el cuarteo.

Para realizar el cuarteo, se toman las bolsas de polietileno conteniendo los residuos sólidos, resultado del estudio de generación según la Norma Mexicana NMX-AA-61.- En ningún caso se toma más de 250 bolsas para efectuar el cuarteo.

El contenido de dichas bolsas, se vacía formando un montón sobre un área plana horizontal de 4 m x 4 m de cemento pulido o similar y bajo techo.

El montón de residuos sólidos se traspalea con pala y/o bieldo, hasta homogeneizarlos, a continuación, se divide en cuatro partes aproximadamente iguales A B C y D (Fig. 1), y se eliminan las partes opuestas A y C ó B y D, repitiendo esta operación hasta dejar un mínimo de 50 Kg de residuos sólidos con los cuales se debe hacer la selección de subproductos de acuerdo a la Norma Mexicana NMX-AA-22.

De las partes eliminadas del primer cuarteo, se toman 10 Kg aproximadamente de residuos sólidos para los análisis del laboratorio, físicos, químicos y biológicos, con el resto se determina el peso volumétrico de los residuos sólidos "in situ", según Norma Mexicana NMX-AA-19.

La muestra obtenida para los análisis físicos, químicos y biológicos debe trasladarse al laboratorio en bolsas de polietileno debidamente selladas e identificadas (véase marcado), evitando que queden expuestas al sol durante su transporte, además se debe tener cuidado en el manejo de la bolsa que contiene la muestra para que no sufra ninguna rotura. El tiempo máximo de transporte de la muestra al laboratorio, no debe exceder de 8 horas.

Se han considerado, las cantidades anteriores como óptimas, sin embargo estas pueden variar de acuerdo a las necesidades. Sólo en el caso de que la cantidad de residuos sólidos sea menor a 50 Kg, se remienda repetir la operación de cuarteo.

## **9.8 Anexo 8: Determinación del peso volumétrico (nmx-aa-19-1985)**

## PREFACIO

En la actualización de la presente norma participaron los siguientes organismos:

### SECRETARÍA DE DESARROLLO URBANO Y ECOLOGÍA

- Dirección General de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental

### DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL

- Comisión de Ecología
- Dirección General de Programación de Obras y Servicios.

## 1.- OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Esta Norma Mexicana, establece un método para determinar el peso volumétrico de los residuos sólidos municipales en el lugar donde se efectuó la operación de "cuarteo".

## 2.- REFERENCIAS

Esta norma se complementa con las siguientes Normas Mexicanas vigentes:

NMX-AA-91 Protección al Ambiente-Contaminación del Suelo-Residuos Sólidos-Terminología.

NMX-AA-15 Protección al Ambiente-Contaminación del Suelo-Residuos Sólidos Municipales Muestreo-Método de Cuarteo.

## 3.- DEFINICIONES

Para los efectos de esta norma, las definiciones son las establecidas en la Norma Mexicana NMX-AA-91.

## 4.- DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN

Para determinar el peso volumétrico "in situ", se debe tomar los residuos eliminados de la primera operación del cuarteo, la cual se debe realizar según Norma Mexicana NMX-AA-15.

### 4.1 Aparatos y equipo

- Básculas de piso con capacidad de 200 kg
  - Tambos metálicos de forma cilíndrica, con capacidad de 200 L.
  - Palas curvas
-

- Overoles
- Guantes de carmaza
- Escobas
- Recogedores
- Botas de hule
- Mascarillas
- Papelería y varios necesarios para la operación (cédula de información de campo, marcadores, etc.)

#### 4.6 Procedimiento

Para efectuar esta determinación, se requiere de cuando menos dos personas.

El equipo requerido antes descrito está de acuerdo con el número de personas que participen en la determinación.

Antes de efectuar la determinación se verifica que el recipiente esté limpio y libre de abolladuras; así como también que la báscula esté nivelada. A continuación se pesa el recipiente vacío, tomando este peso como la tara del recipiente.

En caso dado de no conocer la capacidad del recipiente, ésta se determina a partir de las formulaciones aritméticas existentes, según sea la geometría de dicho recipiente.

A continuación, llenar el recipiente hasta el tope con residuos sólidos homogeneizados, obtenidos de las partes eliminadas del primer cuarteo según la Norma Mexicana NMX-AA-15; golpee el recipiente contra el suelo tres veces dejándolo caer desde una altura de 10 cm.

Nuevamente agregue residuos sólidos hasta el tope, teniendo cuidado de no presionar al colocarlos en el recipiente; esto con el fin de no alterar el peso volumétrico que se pretende determinar.

Se debe tener cuidado de vaciar dentro del recipiente todo el residuo, sin descartar los finos.

Para obtener el peso neto de los residuos sólidos, se pasa el recipiente con estos y se resta el valor de la tara.

Cuando no se tenga suficiente cantidad de residuos sólidos para llenar el recipiente se marca en éste, la altura alcanzada y se determina dicho volumen.

## 5. CÁLCULO

El peso volumétrico del residuo sólido se calcula mediante la siguiente fórmula

$$P_v = \frac{P}{V}$$

en donde:

$P_v$  = Peso volumétrico del residuo sólido, en  $kg/m^3$

## **9.9 Anexo 9: Determinación de los subproductos (nmX-aa-22-1985)**

## **NORMA MEXICANA NMX-AA-22-1985.**

### **PROTECCIÓN AL AMBIENTE - CONTAMINACIÓN DEL SUELO - RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES - SELECCIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE SUBPRODUCTOS**

#### **PREFACIO**

En la formulación de la presente norma participaron los siguientes Organismos:

#### **SECRETARÍA DE DESARROLLO URBANO Y ECOLOGÍA**

- Dirección General de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental.

#### **DEPARTAMENTO DEL DISTRITO FEDERAL**

- Comisión de Ecología
- Dirección General de Programación de Obras y Servicios.

#### **1.- OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACIÓN**

Esta Norma Mexicana establece la selección y el método para la cuantificación de subproductos contenidos en los Residuos Sólidos Municipales.

#### **2.- REFERENCIAS**

Esta Norma se complementa con las siguientes Normas Mexicanas vigentes:

NMX-AA-91 Protección al Ambiente • Contaminación del Suelo • Residuos Sólidos Terminología.

NMX-AA-15 Protección al Ambiente • Contaminación del Suelo • Residuos Sólidos Municipales • Muestreo • Método de Cuarteo.

NMX-B-231 Industria Siderúrgica • Cribas de Laboratorio para Clasificación de Materiales Granulares • Especificaciones.

#### **3.- DEFINICIONES**

Para los efectos de esta Norma, las definiciones son las establecidas en la Norma Mexicana NMX-AA-91.

#### **4.- APARATOS Y EQUIPO**

- Báscula de piso capacidad de 200 Kg
- Balanza granataria con capacidad para 20 Kg y sensibilidad de 1 g
- Criba M 2.00 según Norma Mexicana NMX-B-231

- Mascarillas
- Recogedores
- Overoles
- Escobas
- Botas de hule
- Guantes de carmuza
- Treinta bolsas de polietileno de 1.10 m x 0.80 m y calibre mínimo de 200
- Papelería y varios

El equipo antes descrito esta en función del número de participantes en la determinación que marca esta Norma; se requiere para ello, cuando menos de dos personas.

## 5.- SELECCIÓN

### 5.1 Obtención de la Muestra.

La muestra se extrae como se establece en la Norma Mexicana NMX-AA-15 y se toman como mínimo 50 Kg, que procede de las áreas del primer cuarteo que no fueron eliminadas.

### 5.2 Procedimiento.

Con la muestra ya obtenida como se establece en 5.1, se seleccionan los subproductos depositándolos en bolsas de polietileno hasta agotar, de acuerdo con la siguiente clasificación:

- Algodón
- Cartón
- Cuero
- Residuo fino (todo material que pase la criba M 2.00)
- Envase de cartón encerado
- Fibra dura vegetal (esclerénquima)
- Fibras sintéticas
- Hueso
- Hule
- Lata
- Loza y cerámica
- Madera
- Material de construcción
- Material ferroso
- Material no ferroso
- Papel
- Pañal desechable
- Plástico rígido y de película
- Poliuretano
- Policistireno expandido
- Residuos alimenticios (Véase observaciones)
- Residuos de jardinería
- Trapo
- Vidrio de color
- Vidrio transparente
- Otros

## **9.10 Anexo 10: Reporte urbanístico**

<b>Nº MZ</b>	<b>Ciudad</b>	<b>Nombre del sector</b>	<b>Manzana</b>	<b>Cat.</b>	<b>Puntos Obtenidos</b>	<b>Total Edificaciones</b>
1	San Andrés	Santa Rosa	18	A	307	8
2	San Andrés	Santa Rosa	19	A	308	6
3	San Andrés	Santa Rosa	20	A	309	8
4	San Andrés	Santa Rosa	30	A	310	8
5	San Andrés	Santa Rosa	31	A	312	7
6	San Andrés	Santa Rosa	32	A	315	5
7	San Andrés	Panadería	3	B	203	14
8	San Andrés	Panadería	6	B	204	12
9	San Andrés	Panadería	7	B	215	11
10	San Andrés	Panadería	8	B	220	5
11	San Andrés	Panadería	9	B	212	18
12	San Andrés	Panadería	10	B	235	15
13	San Andrés	Panadería	11	B	256	14
14	San Andrés	Panadería	12	B	244	12
15	San Andrés	Panadería	16	B	223	11
16	San Andrés	Panadería	17	B	213	16
17	San Andrés	Panadería	21	B	265	12
18	San Andrés	Panadería	22	B	216	11
19	San Andrés	Panadería	28	B	216	14
20	San Andrés	Panadería	29	B	212	16
21	San Andrés	Panadería	34	B	213	16
22	San Andrés	Panadería	41	B	235	5
23	San Andrés	Panadería	49	B	267	6
24	San Andrés	Panadería	50	B	234	8
25	San Andrés	Esperanza	1	C	170	10
26	San Andrés	Esperanza	2	C	142	19
27	San Andrés	Esperanza	46	C	178	23
28	San Andrés	Esperanza	47	C	145	6

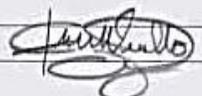
## **9.11 Anexo 11: Viviendas registradas para la caracterización**

<b>N°</b>	<b>N° de encuesta</b>	<b>Categoría</b>	<b>Puntos Obtenidos</b>	<b>Dirección</b>	<b>Nombre del Encuestado</b>
1	RS.A1	A	85	Cesar Naveda y Chiriboga	Lucia Negrete
2	RS.A2	A	88	Cesar Naveda y Chiriboga	Julio Carrillo
3	RS.A3	A	90	Cesar Naveda y Chimborazo	Leonela Pérez
4	RS.A4	A	87	Cesar Naveda y Dr Mantilla	Verónica Herrera
5	RS.A5	A	90	Dr Mantilla Chimborazo	Matilde Parreño
6	RS.A6	A	87	Cesar Naveda y Echeverría	Fernanda Alvarado
7	RS.B7	B	70	Panadería y Vicente Pacheco	Pedro Yumicela
8	RS.B8	B	63	Castellano y Chiriboga	Linda Quintanilla
9	RS.B9	B	66	Ambato y Chiriboga	María Paucar
10	RS.B10	B	70	Echevarría y Castillo	Flor Auncacela
11	RS.B11	B	73	Echevarría y Ambato	Luisa Méndez
12	RS.B12	B	71	Ambato y Mayacela	Carmen Chávez
13	RS.B13	B	75	Ambato y Dr. Ormaza	Rosa Vargas
14	RS.B14	B	62	Ambato y Vicente Pacheco	Martha León
15	RS.B15	B	61	Chimborazo y Camacho	Blanca Condorazo
16	RS.B16	B	76	Cesar Naveda y Chimborazo	Roció Guamán
17	RS.B17	B	76	Chimborazo y Sin Nombre	Carlos Llamuca
18	RS.B18	B	61	Cesar Naveda y Vicente Pacheco	Rogelio Moreno
19	RS.B19	B	65	Vicente Pacheco y S/N	Mery Alvear
20	RS.B20	B	67	Chiriboga y S/ N	Daniela Chiquisá
21	RS.B21	B	67	Camacho y S/N	Mónica Tenelema
22	RS.B22	B	61	Dr. Mantilla y S/N	Pablo Brito
23	RS.B23	B	65	Chimborazo y S/N	Cecilia Peña

24	RS.B24	B	63	S/N	Julia Mancheno
25	RS.C25	C	45	Echeverría y Panadería	María Yuqui
26	R.S.C26	C	31	Dr. Mantilla y Panadería	Norma Sánchez
27	R.S.C27	C	28	S/N	Teresa Mancheno
28	R.S.C28	C	27	S/N	Bertha Guijarro

## **9.12 Anexo 12: Encuestas socioeconómica**

A

Informe General				Manzana 39	Casa Código R.S. A2		
ENCUESTA N°:	Dirección: 18 Nuzo y Socre	Fecha: 03-Septiembre 2015	INFORME SOCIOECONÓMICA				
Nombre Del Encuestado <b>Juifo Carillo</b>		3. En que trabaja usted					
1) N° DE PERSONAS QUE HABITAN EN EL HOGAR 1 persona <input type="checkbox"/> 2 personas <input type="checkbox"/> 3 personas <input checked="" type="checkbox"/> 4 personas <input type="checkbox"/> 5 personas <input type="checkbox"/> 6 personas <input type="checkbox"/>	2- N° DE PERSONAS QUE DUERMEN GENERALMENTE EN EL HOGAR 1 persona <input type="checkbox"/> 2 personas <input type="checkbox"/> 3 personas <input type="checkbox"/> 4 personas <input checked="" type="checkbox"/> 5 personas <input type="checkbox"/> 6 personas <input type="checkbox"/>	1) Habitado <input type="checkbox"/> 2) Comerciante <input type="checkbox"/> 3) Transportista <input type="checkbox"/> 4) Agricultor <input type="checkbox"/> 5) Estudiante <input type="checkbox"/> 6) Empleado privado <input type="checkbox"/> 7) Empleado público <input type="checkbox"/> 8) Otros <input type="checkbox"/> <b>6</b>	4- N° DE PERSONAS QUE APORTAN ECONOMICAMENTE EN EL HOGAR <b>2</b>	5- A CUANTAS PERSONAS MANTIENE <b>3</b>	6- CUANTAS PERSONAS COMEN EN EL HOGAR <input type="checkbox"/> 7- CUANTAS PERSONAS COMEN FUERA DEL HOGAR <input type="checkbox"/>		
15- ALMACENAMIENTO DE LA BASURA 1) Funda plástica <input checked="" type="checkbox"/> 2) Carton <input type="checkbox"/> 3) Tamo de metal <input type="checkbox"/> 4) Tamo de plastico <input type="checkbox"/> 5) Saco o lona <input type="checkbox"/>	14- TIPO DE PRODUCTO QUE COMPRA 1) Organico (alimentos) <input type="checkbox"/> 2) Plasticos <input checked="" type="checkbox"/> 3) Carton (tetrabrik) <input type="checkbox"/> 4) Vidrios <input type="checkbox"/> 5) Productos enlatados <input checked="" type="checkbox"/>	13- LUGAR DONDE REALIZA LAS COMPRAS 1) Centro comercial <input checked="" type="checkbox"/> 2) Mercados <input type="checkbox"/> 3) otros <input type="checkbox"/>	12- TIENEN VEHICULOS EN EL HOGAR 1) SI <input checked="" type="checkbox"/> 2) NO <input type="checkbox"/>	11- LA VIVIENDA ES 1) PROPIA <input checked="" type="checkbox"/> 2) ARRENDADA <input type="checkbox"/> 3) PRESTADA <input type="checkbox"/> 4) HEREDADA <input type="checkbox"/>	10- N° DE DORMITORIO DE LA VIVIENDA 1 dormitorio <input type="checkbox"/> 2 dormitorios <input type="checkbox"/> 3 dormitorios <input type="checkbox"/> 4 dormitorios <input checked="" type="checkbox"/> 5 dormitorios <input type="checkbox"/> 6 dormitorios <input type="checkbox"/>	9- N° DE PISOS QUE OCUPAN EN LA VIVIENDA 1 piso <input type="checkbox"/> 2 pisos <input checked="" type="checkbox"/> 3 pisos <input type="checkbox"/> 4 pisos <input type="checkbox"/>	8- TIENE ANIMALES 1) SI <input type="checkbox"/> 2) NO <input checked="" type="checkbox"/>
17- RECOLECCION DE BASURA 1) Dos veces por semana <input type="checkbox"/> 2) Una vez por semana <input checked="" type="checkbox"/> 3) Una vez cada quince días <input type="checkbox"/> 4) Una vez al mes <input type="checkbox"/>			18- ENTREGA LA BASURA A LAS HORAS QUE PASA EL CARGO RECOLECTOR 1) SI <input type="checkbox"/> 2) No <input checked="" type="checkbox"/>				
<b>RESIDUOS</b>							
19) EL SERVICIO DE RECOLECCIÓN ES 1) Regular <input checked="" type="checkbox"/> 2) Malo <input type="checkbox"/> 3) Bueno <input type="checkbox"/> 4) Muy bueno <input type="checkbox"/>							
NOMBRE DEL ENCUESTADOR <b>Tania Zumbay</b>		FIRMA 					

Proyecto: CARACTERIZACIÓN Y PLAN DE MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA LA PARROQUIA DE SAN ANDRÉS

B

Informe General				Manzana 20	Casa Código 125.B1		
ENCUESTA N°:	Dirección: <b>Amelia GARCÉS Y 6 Diciembre</b>	Fecha: <b>03-09-2015</b>	INFORME SOCIOECONÓMICA				
Nombre Del Encuestado: <b>Pedro YUMICELA</b>		3. En que trabaja usted					
1.- N° DE PERSONAS QUE HABITAN EN EL HOGAR 1 persona <input type="checkbox"/> 2 personas <input type="checkbox"/> 3 personas <input type="checkbox"/> 4 personas <input type="checkbox"/> 5 personas <input checked="" type="checkbox"/> 6 personas <input type="checkbox"/>	2.- N° DE PERSONAS QUE DUEÑEN GENERALMENTE EN EL HOGAR 1 persona <input type="checkbox"/> 2 personas <input type="checkbox"/> 3 personas <input type="checkbox"/> 4 personas <input type="checkbox"/> 5 personas <input type="checkbox"/> 6 personas <input checked="" type="checkbox"/>	1) Habitado <input type="checkbox"/> 2) Comestante <input type="checkbox"/> 3) Transportista <input type="checkbox"/> 4) Agricultor <input type="checkbox"/> 5) Empleado <input type="checkbox"/> 6) Empleado privado <input checked="" type="checkbox"/> 7) Empleado público <input type="checkbox"/> 8) Otros <input type="checkbox"/>	4.- N° DE PERSONAS QUE APORTAN ECONÓMICAMENTE EN EL HOGAR <input checked="" type="checkbox"/>	5.- A CUÁNTAS PERSONAS MANTIENE <input checked="" type="checkbox"/>	6.- CUÁNTAS PERSONAS COMEN EN EL HOGAR <input checked="" type="checkbox"/> 7.- CUÁNTAS PERSONAS COMEN FUERA DEL HOGAR <input checked="" type="checkbox"/>		
15. ALMACENAMIENTO DE LA BASURA	14. TIPO DE PRODUCTO QUE COMPRA	13. LUGAR DONDE REALIZA LAS COMPRAS	12. TIENE VEHÍCULOS EN EL HOGAR	11. LA VIVIENDA ES	10. N° DE DORMITORIOS DE LA VIVIENDA	9. N° DE PISOS QUE OCUPAN EN LA VIVIENDA	8. TIENE ANIMALES
1) Farda plástica <input checked="" type="checkbox"/> 2) Carne <input type="checkbox"/> 3) Tarro de metal <input type="checkbox"/> 4) Tarro de plástico <input type="checkbox"/> 5) Saco o lona <input type="checkbox"/>	1) Orgánico (alimentos) <input checked="" type="checkbox"/> 2) Plásticos <input checked="" type="checkbox"/> 3) Carton (tetra pack) <input type="checkbox"/> 4) Vidrios <input type="checkbox"/> 5) Productos enlatados <input type="checkbox"/>	1) Centro comercial <input type="checkbox"/> 2) Mercados <input checked="" type="checkbox"/> 3) otros <input type="checkbox"/>	1) SI <input checked="" type="checkbox"/> 2) NO <input type="checkbox"/>	1) PROPIA <input checked="" type="checkbox"/> 2) ARRENDADA <input type="checkbox"/> 3) PRESTADA <input type="checkbox"/> 4) HEREDADA <input type="checkbox"/>	1 dormitorio <input type="checkbox"/> 2 dormitorios <input type="checkbox"/> 3 dormitorios <input type="checkbox"/> 4 dormitorios <input checked="" type="checkbox"/> 5 dormitorios <input type="checkbox"/> 6 dormitorios <input type="checkbox"/>	1 piso <input checked="" type="checkbox"/> 2 pisos <input type="checkbox"/> 3 pisos <input type="checkbox"/> 4 pisos <input type="checkbox"/>	1) SI <input checked="" type="checkbox"/> 2) NO <input type="checkbox"/>
17. RECOLECCIÓN DE BASURA				18. ENTREGA LA BASURA A LAS HORAS QUE PASA EL CARRO RECOLECTOR			
1) Dos veces por semana <input type="checkbox"/> 2) Una vez por semana <input checked="" type="checkbox"/> 3) Una vez cada quince días <input type="checkbox"/> 4) Una vez al mes <input type="checkbox"/>				1) SI <input type="checkbox"/> 2) NO <input checked="" type="checkbox"/>			
<b>RESIDUOS</b>							
19) EL SERVICIO DE RECOLECCIONES							
1) Regular <input type="checkbox"/> 2) Medio <input checked="" type="checkbox"/> 3) Bueno <input type="checkbox"/> 4) Muy bueno <input type="checkbox"/>							
NOMBRE DEL ENCUESTADOR: <b>Tania Zumbay</b>				FIRMA: 			

C

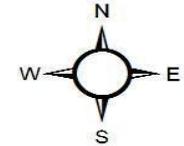
Informe General				Manzana 26	Casa Código 25.02		
ENCUESTA N°	Dirección: <u>Calle Florido</u> <u>Castro de León</u>	Fecha: <u>03-09-2015</u>	INFORME SOCIOECONÓMICA				
Nombre Del Encuestado: <u>Norma Sánchez</u>		3. En qué trabaja usted					
1- N° DE PERSONAS QUE HABITAN EN EL HOGAR 1 persona <input type="checkbox"/> 2 personas <input type="checkbox"/> 3 personas <input type="checkbox"/> 4 personas <input type="checkbox"/> 5 personas <input type="checkbox"/> 6 persona <input checked="" type="checkbox"/>	2- N° DE PERSONAS QUE DEJEN GENERALMENTE EN EL HOGAR 1 persona <input type="checkbox"/> 2 personas <input type="checkbox"/> 3 personas <input type="checkbox"/> 4 personas <input type="checkbox"/> 5 personas <input type="checkbox"/> 6 personas <input checked="" type="checkbox"/>	1) Inactivo <input type="checkbox"/> 2) Comerciante <input type="checkbox"/> 3) Transportista <input type="checkbox"/> 4) Agricultor <input type="checkbox"/> 5) Estudiante <input type="checkbox"/> 6) Empleado privado <input type="checkbox"/> 7) Empleado público <input type="checkbox"/> 8) Otra <input type="checkbox"/>	4- N° DE PERSONAS QUE APORTAN ECONÓMICAMENTE EN EL HOGAR <input checked="" type="checkbox"/>	5- ¿A CUANTAS PERSONAS MANTIENE? <input checked="" type="checkbox"/>	6- ¿CUANTAS PERSONAS COMEN EN EL HOGAR? <input checked="" type="checkbox"/>		
15- ALMACENAMIENTO DE LA BASURA	14- TIPO DE PRODUCTO QUE COMPRA	11- ¿DÓNDE REALIZA LAS COMPRAS?	12- ¿TIENE VEHÍCULO EN EL HOGAR?	11- ¿LA VIVIENDA ES:	10- N° DE DORMITORIO DE LA VIVIENDA	9- N° DE PISOS QUE OCUPAN EN LA VIVIENDA	8- ¿TIENE ANIMALES?
1) Fondo plástico <input type="checkbox"/> 2) Carton <input type="checkbox"/> 3) Torno de metal <input type="checkbox"/> 4) Torno de plástico <input type="checkbox"/> 5) Otro <input checked="" type="checkbox"/>	1) Orgánico (almueños) <input checked="" type="checkbox"/> 2) Plásticas <input type="checkbox"/> 3) Carton (otra pack) <input type="checkbox"/> 4) Vidrios <input type="checkbox"/> 5) Productos enlatados <input type="checkbox"/>	1) Centro comercial <input type="checkbox"/> 2) Mercados <input checked="" type="checkbox"/> 3) Otra <input type="checkbox"/>	1) SI <input type="checkbox"/> 2) NO <input checked="" type="checkbox"/>	1) PROPIA <input type="checkbox"/> 2) ARRENDADA <input type="checkbox"/> 3) PRESTADA <input type="checkbox"/> 4) HEREDADA <input checked="" type="checkbox"/>	1 dormitorio <input type="checkbox"/> 2 dormitorios <input type="checkbox"/> 3 dormitorios <input checked="" type="checkbox"/> 4 dormitorios <input type="checkbox"/> 5 dormitorios <input type="checkbox"/> 6 dormitorios <input type="checkbox"/>	1 piso <input checked="" type="checkbox"/> 2 pisos <input type="checkbox"/> 3 pisos <input type="checkbox"/> 4 pisos <input type="checkbox"/>	1) SI <input checked="" type="checkbox"/> 2) NO <input type="checkbox"/>
17- RECOLECCIÓN DE BASURA			18- ¿EN QUE HORAS OREGA LA BASURA A LAS HORAS QUE PASA EL CARRO RECOLECTOR?				
1) Dos veces por semana <input type="checkbox"/> 2) Una vez por semana <input checked="" type="checkbox"/> 3) Una vez cada quince días <input type="checkbox"/> 4) Una vez al mes <input type="checkbox"/>			1) SI <input type="checkbox"/> 2) NO <input checked="" type="checkbox"/>				
<b>RESIDUOS</b>							
19- ¿EL SERVIDO DE RECOLECCIÓN ES:							
1) Regular <input type="checkbox"/> 2) Malo <input checked="" type="checkbox"/> 3) Bueno <input type="checkbox"/> 4) Muy bueno <input type="checkbox"/>							
NOMBRE DEL ENCUESTADOR: <u>Tania Zombá</u>				FIRMA: 			

### **9.13 Anexo13: Registros de pesaje**

<b>REGISTRO DEL PESO (kg) Y DETERMINACIÓN DE PPC DE DESECHOS SECTOR RESIDENCIAL</b>										
<b>Còd. Casa</b>	<b>Lunes</b>	<b>Martes</b>	<b>Miércoles</b>	<b>Jueves</b>	<b>Viernes</b>	<b>Sábado</b>	<b>Domingo</b>	<b>Promedio (kg/día)</b>	<b>N° hab</b>	<b>PPC (kg/hab/día)</b>
	<b>03/08/2015</b>	<b>04/08/2015</b>	<b>05/08/2015</b>	<b>06/08/2015</b>	<b>07/08/2015</b>	<b>08/08/2015</b>	<b>09/08/2015</b>			
<b>Estrato A</b>										
RS.A1	1.01	1.02	1.01	0.9	1.01	1.49	0.46	0.99	8	0.12
RS.A2	0.46	0.95	1.14	1.35	1.12	1.02	2.27	1.19	5	0.24
RS.A3	0.25	0.27	0.51	0.07	1.11	0.54	0.52	0.47	2	0.23
RS.A4	1.33	0.24	0.77	2.08	1.99	1.12	1.01	1.22	3	0.41
RS.A5	1.03	0.24	0.56	0.98	0.66	0.45	0.23	0.59	3	0.20
RS.A6	0.89	0.25	1.57	0.43	0.99	1.01	0.45	0.80	8	0.10
<b>(kg/día)</b>	<b>4.97</b>	<b>2.97</b>	<b>5.56</b>	<b>5.81</b>	<b>6.88</b>	<b>5.63</b>	<b>4.94</b>			<b>0.22</b>
<b>Estrato B</b>										
RS.B1	0.47	0.65	0.51	0.24	1.23	1.04	0.45	0.66	5	0.13
RS.B2	2.07	0.44	0.45	0.34	0.69	1.52	0.89	0.91	5	0.18
RS.B3	0.13	4.99	0.44	0.34	2.55	0.56	1.88	1.56	3	0.52
RS.B4	0.14	0.67	0.99	0.65	3.43	0.18	2.01	1.15	3	0.38
RS.B5	0.16	0.67	0.44	0.45	0.23	0.77	1.15	0.55	5	0.11
RS.B6	0.68	0.65	0.15	0.23	0.67	0.44	0.13	0.42	2	0.21
RS.B7	0.23	0.36	1.43	1.34	0.34	1.45	1.45	0.94	6	0.16
RS.B8	0.21	0.67	0.37	1.36	0.43	0.34	1.14	0.65	5	0.13
RS.B9	1.92	0.24	0.27	1.34	0.45	4.66	4.66	1.93	5	0.39
RS.B10	1.01	1.45	0.55	1.24	1.03	3.56	3.43	1.75	3	0.58
RS.B11	0.23	1.05	3.02	1.02	3.45	1.32	2.12	1.74	4	0.44
RS.B12	0.46	4.03	1.34	1.59	1.33	1.44	1.77	1.71	5	0.34
RS.B13	1.12	1.12	3.34	1.67	1.34	0.45	3.34	1.77	4	0.44
RS.B14	1.78	1.54	0.05	0.91	1.67	0.37	0.34	0.95	2	0.48
RS.B15	0.27	0.05	1.03	0.23	0.45	0.45	2.54	0.72	1	0.72
RS.B16	2.01	0.04	0.23	0.55	1.32	0.45	1.33	0.85	4	0.21
RS.B17	2.01	1.13	1.23	0.04	0.86	2.04	1.32	1.23	5	0.25
RS.B18	4.23	1.45	2.01	3.32	1.9	2.54	2.3	2.54	6	0.42
<b>(kg/día)</b>	<b>19.13</b>	<b>21.2</b>	<b>17.85</b>	<b>16.86</b>	<b>23.37</b>	<b>23.58</b>	<b>32.25</b>			<b>0.34</b>
<b>Estrato C</b>										
RS.C1	0.23	0.18	0.05	0.05	0.45	0.66	0.55	0.31	5	0.06
RS.C2	1.23	2.25	0.05	1.23	1.82	2.06	0.07	1.24	5	0.25
RS.C3	1.91	3.03	0.19	1.04	0.18	1.14	2.16	1.38	2	0.69
RS.C4	0.27	1.23	0.12	1.12	1.04	1.25	1.24	0.90	4	0.22
<b>(kg/día)</b>	<b>3.64</b>	<b>6.69</b>	<b>0.41</b>	<b>3.44</b>	<b>3.49</b>	<b>5.11</b>	<b>4.02</b>			<b>0.31</b>

**9.14 Anexo 14: Plano de uso de suelo y numeración de manzanas de la cabecera parroquial de San Andrés**

# MAPA DE LA PARROQUIA DE SAN ANDRÉS



## UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

**PROYECTO:** CARACTERIZACIÓN Y PLAN DE MANEJO INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS PARA LA PARROQUIA DE SAN ANDRÉS – CANTÓN GUANO – PROVINCIA DE CHIMBORAZO  
 ING. PATRICIO SANTILLAN  
 DIRECTOR DEL PROYECTO



**FASE:** ANÁLISIS URBANÍSTICO DE LA CABECERA PARROQUIAL DE SAN ANDRÉS

**ESCALA:**  
1:10000

**LAMINA**

**AUTORES:**  
TANIA ZUMBA

**CONTIENE:**  
CARACTERIZACIÓN URBANÍSTICA

**FECHA:**  
AGOSTO/2015

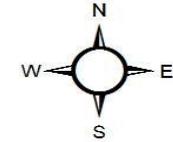
01



SIMBOLOGIA			
	IGLESIAS		SALUD
	GESTIÓN PUBLICA		BALDÍO
	EDUCATIVO		PASTOS
	FUERA DEL ESTUDIO		
	PARQUE Y SITIOS RECREACIONALES		

**9.15 Anexo 15: Plano de viviendas encuestadas de los es tratos alto medio, bajo**

## MAPA DE LA PARROQUIA DE SAN ANDRÉS



### UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

PROYECTO: CARACTERIZACIÓN Y PLAN DE MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DE LA PARROQUIA DE SAN ANDRÉS

ING. PATRICIO SANTILLAN  
DIRECTOR DEL PROYECTO



#### FASE: DETERMINACIÓN DE LA MUESTRA

AUTORES:  
TANIA ZUMBA

CONTIENE:  
VIVIENDAS MUESTREADAS

ESCALA:  
1:10000  
FECHA:  
AGOSTO/2015

LAMINA  
01



SIMBOLOGIA	
	IGLESIAS
	GESTIÓN PÚBLICA
	EDUCATIVO
	FUERA DEL ESTUDIO
	SALUD
	BALDÍO
	PASTOS
	PARQUE Y SITIOS RECREACIONALES
ESTRATOS	
	ESTRATO A
	ESTRATO B
	ESTRATO C

## **9.16 Anexo 16: Ficha ambiental**

<b>NOMBRE DEL PROYECTO:</b>	
CARACTERIZACIÓN Y PLAN DE MANEJO INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS PARA LA PARROQUIA DE SAN ANDRÉS CANTÓN GUANO PROVINCIA DE CHIMBORAZO	<b>Fecha:</b> 10/09/2015

<b>Localización del Proyecto:</b>	Provincia: Chimborazo  Cantón: Guano  Parroquia: San Andrés  Localidad: Guano
-----------------------------------	---

<b>Datos del promotor/ Auspiciante</b>	
<b>Nombre de la razón social:</b>	Caracterización y plan de manejo integral de los residuos sólidos para la parroquia de San Andrés
<b>Representante legal:</b>	Tania Zumba
<b>Dirección:</b>	Cabecera Parroquial
<b>Cantón:</b>	Guano <b>Provincia:</b> Chimborazo <b>Parroquia:</b> San Andrés

<b>Tipo del Proyecto:</b>	<input type="checkbox"/> Agricultura y ganadería <input type="checkbox"/> Amparo y bienestar social <input type="checkbox"/> Protección áreas naturales <input type="checkbox"/> Educación <input type="checkbox"/> Electrificación <input type="checkbox"/> Hidrocarburos <input type="checkbox"/> Industria y comercio
---------------------------	--

<input type="checkbox"/>	Minería
<input type="checkbox"/>	Pesca
<input type="checkbox"/>	Salud
<input type="checkbox"/>	Saneamiento ambiental
<input type="checkbox"/>	Turismo
<input type="checkbox"/>	Vialidad y transporte
<input checked="" type="checkbox"/>	Otros: (especificar).

<b>Categoría del Proyecto</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	Construcción
	<input type="checkbox"/>	Rehabilitación
	<input type="checkbox"/>	Ampliación o mejoramiento
	<input type="checkbox"/>	Mantenimiento
	<input type="checkbox"/>	Equipamiento
	<input type="checkbox"/>	Capacitación
	<input type="checkbox"/>	Apoyo
	<input type="checkbox"/>	Otro (especificar):

### Características del Área de Influencia

#### Caracterización del Medio Físico

##### Localización.

<b>Región geográfica:</b>	<input type="checkbox"/>	Costa
	<input checked="" type="checkbox"/>	Sierra
	<input type="checkbox"/>	Oriente
	<input type="checkbox"/>	Insular
<b>Coordenadas:</b>	Geográficas	
	<b>UTM : WGS 84-ZONA16</b>	
<b>Altitud:</b>	<input type="checkbox"/>	A nivel del mar
	<input type="checkbox"/>	Entre 0 y 500 msnm

<input checked="" type="checkbox"/>	Entre 501 y 2.300 msnm
<input type="checkbox"/>	Entre 2.301 y 3.000 msnm
<input type="checkbox"/>	Entre 3.001 y 4.000 msnm
<input type="checkbox"/>	Más de 4000 msnm

## Clima

<b>Temperatura</b>	<input type="checkbox"/>	Cálido-seco	Cálido-seco (0-500 msnm)
	<input type="checkbox"/>	Cálido-húmedo	Cálido-húmedo (0-500 msnm)
	<input type="checkbox"/>	Subtropical	Subtropical (500-2.300 msnm)
	<input checked="" type="checkbox"/>	Templado	Templado (2.300-3.000 msnm)
	<input type="checkbox"/>	Frío	Frío (3.000-4.500 msnm)
	<input type="checkbox"/>	Glacial	Menor a 0 °C en altitud (>4.500 msnm)

## Geología, geomorfología y suelos

<b>Ocupación actual del</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	Asentamientos humanos
<b>Área de influencia:</b>	<input type="checkbox"/>	Áreas agrícolas o ganaderas
	<input type="checkbox"/>	Áreas ecológicas protegidas
	<input type="checkbox"/>	Bosques naturales o artificiales
	<input type="checkbox"/>	Fuentes hidrológicas y cauces naturales
	<input type="checkbox"/>	Manglares
	<input type="checkbox"/>	Zonas arqueológicas
	<input type="checkbox"/>	Zonas con riqueza hidrocarburífera
	<input type="checkbox"/>	Zonas con riquezas minerales
	<input type="checkbox"/>	Zonas de potencial turístico
	<input type="checkbox"/>	Zonas de valor histórico, cultural o religioso
	<input type="checkbox"/>	Zonas escénicas únicas
	<input type="checkbox"/>	Zonas inestables con riesgo sísmico

	<input type="checkbox"/>	Zonas reservadas por seguridad nacional	
	<input type="checkbox"/>	Otra: (especificar).	
<b>Pendiente del suelo</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	Llano	El terreno es plano. Las pendientes son menores que el 30%.
	<input type="checkbox"/>	Ondulado	El terreno es ondulado. Las pendientes son suaves (entre 30% y 100 %).
	<input type="checkbox"/>	Montañoso	El terreno es quebrado. Las pendientes son mayores al 100 %.
<b>Tipo de suelo</b>	<input type="checkbox"/>	Arcilloso	
	<input checked="" type="checkbox"/>	Arenoso	
	<input type="checkbox"/>	Semi-duro	
	<input type="checkbox"/>	Rocoso	
	<input type="checkbox"/>	Saturado	
<b>Calidad del suelo</b>	<input type="checkbox"/>	Fértil	
	<input checked="" type="checkbox"/>	Semi-fértil	
	<input type="checkbox"/>	Erosionado	
	<input type="checkbox"/>	Otro (especifique)	
	<input type="checkbox"/>	Saturado	
<b>Permeabilidad del suelo</b>	<input type="checkbox"/>	Altas	El agua se infiltra fácilmente en el suelo. Los charcos de lluvia desaparecen rápidamente.
	<input checked="" type="checkbox"/>	Medias	El agua tiene ciertos problemas para infiltrarse en el suelo. Los charcos permanecen algunas horas después de que ha llovido.
	<input type="checkbox"/>	Bajas	El agua queda detenida en charcos por espacio de días. Aparecen aguas estancadas.
<b>Condiciones de drenaje</b>	<input type="checkbox"/>	Muy buenas	No existen estancamientos de agua, aún en época de lluvias
	<input checked="" type="checkbox"/>	Buenas	Existen estancamientos de agua que se forman durante las lluvias, pero que desaparecen a las pocas horas de cesar las precipitaciones
	<input type="checkbox"/>	Malas	Las condiciones son malas. Existen estancamientos de agua, aún en épocas cuando no llueve

## Hidrología

<b>Fuentes</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	Agua superficial	
	<input type="checkbox"/>	Agua subterránea	
	<input type="checkbox"/>	Agua de mar	
	<input type="checkbox"/>	Ninguna	
<b>Nivel freático</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	Alto	
	<input type="checkbox"/>	Profundo	
<b>Precipitaciones</b>	<input type="checkbox"/>	Altas	Lluvias fuertes y constantes
	<input checked="" type="checkbox"/>	Medias	Lluvias en época invernal o esporádicas
	<input type="checkbox"/>	Bajas	Casi no llueve en la zona

## Aire

<b>Calidad del aire</b>	<input type="checkbox"/>	Pura	No existen fuentes contaminantes que lo alteren
	<input checked="" type="checkbox"/>	Buena	El aire es respirable, presenta malos olores en forma esporádica o en alguna época del año. Se presentan irritaciones leves en ojos y garganta.
	<input type="checkbox"/>	Mala	El aire ha sido poluido. Se presentan constantes enfermedades bronquio-respiratorias. Se verifica irritación en ojos, mucosas y garganta.
<b>Recirculación de aire:</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	Muy Buena	Brisas ligeras y constantes Existen frecuentes vientos que renuevan la capa de aire
	<input type="checkbox"/>	Buena	Los vientos se presentan sólo en ciertas épocas y por lo general son escasos.
	<input type="checkbox"/>	Mala	
<b>Ruido</b>	<input type="checkbox"/>	Bajo	No existen molestias y la zona transmite calma.
	<input checked="" type="checkbox"/>	Tolerable	Ruidos admisibles o esporádicos. No hay mayores molestias para la población y fauna existente.
	<input type="checkbox"/>	Ruidoso	Ruidos constantes y altos. Molestia en los habitantes debido a intensidad o por su frecuencia. Aparecen síntomas de sordera o de irritabilidad.

## Caracterización del Medio Biótico

## Ecosistema

<input type="checkbox"/>	Páramo
<input type="checkbox"/>	Bosque pluvial
<input type="checkbox"/>	Bosque nublado
<input type="checkbox"/>	Bosque seco tropical
<input type="checkbox"/>	Ecosistemas marinos
<input type="checkbox"/>	Ecosistemas lacustres
<input checked="" type="checkbox"/>	Estepa Montano Bajo

## Flora

<input type="checkbox"/>	Bosques
<b>Tipo de cobertura</b>	
<b>Vegetal:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Arbustos
	<input type="checkbox"/> Pastos
	<input checked="" type="checkbox"/> Cultivos
	<input type="checkbox"/> Matorrales
	<input type="checkbox"/> Sin vegetación
<b>Importancia de la</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Común del sector
<b>Cobertura vegetal:</b>	<input type="checkbox"/> Rara o endémica
	<input type="checkbox"/> En peligro de extinción
	<input type="checkbox"/> Protegida
	<input checked="" type="checkbox"/> Intervenida
<b>Usos de la vegetación:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Alimenticio
	<input type="checkbox"/> Comercial
	<input type="checkbox"/> Medicinal
	<input type="checkbox"/> Ornamental
	<input type="checkbox"/> Construcción

<input type="checkbox"/>	Fuente de semilla
<input type="checkbox"/>	Mitológico
<input type="checkbox"/>	Otro (especifique):

**Fauna silvestre**

<b>Tipología</b>	<input type="checkbox"/>	Microfauna
	<input checked="" type="checkbox"/>	Insectos
	<input type="checkbox"/>	Anfibios
	<input type="checkbox"/>	Peces
	<input type="checkbox"/>	Reptiles
	<input checked="" type="checkbox"/>	Aves
	<input checked="" type="checkbox"/>	Mamíferos
<b>Importancia</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	Común
	<input type="checkbox"/>	Rara o única especie
	<input type="checkbox"/>	Frágil
	<input type="checkbox"/>	En peligro de extinción

**Caracterización del medio socio-cultural demografía.**

<b>Nivel de consolidación</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	Urbana
<b>Del área de influencia:</b>	<input type="checkbox"/>	Periférica
	<input type="checkbox"/>	Rural
<b>Tamaño de la población</b>	<input type="checkbox"/>	Entre 0 y 1.000 habitantes
	<input checked="" type="checkbox"/>	Entre 1.001 y 10.000 habitantes
	<input type="checkbox"/>	Entre 10.001 y 100.000 habitantes
	<input type="checkbox"/>	Más de 100.00 habitantes
<b>Características étnicas de la Población</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	Mestizos
	<input type="checkbox"/>	Indígena

<input type="checkbox"/>	Negros
<input type="checkbox"/>	Otro (especificar):

### Infraestructura social

<b>Abastecimiento de agua</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	Agua potable
	<input checked="" type="checkbox"/>	Conex. domiciliaria
	<input type="checkbox"/>	Agua de lluvia
	<input type="checkbox"/>	Grifo público
	<input type="checkbox"/>	Servicio permanente
	<input type="checkbox"/>	Racionado
	<input type="checkbox"/>	Tanquero
	<input type="checkbox"/>	Acarreo manual
	<input type="checkbox"/>	Ninguno.
<b>Evacuación de aguas</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	Alcantari. Sanitario
<b>Servidas</b>	<input type="checkbox"/>	Alcantari. Pluvial
	<input checked="" type="checkbox"/>	Fosas sépticas
	<input type="checkbox"/>	Letrinas
	<input type="checkbox"/>	Ninguno
<b>Evacuación de aguas</b>	<input type="checkbox"/>	Alcantari. Pluvial
<b>Lluvias</b>	<input type="checkbox"/>	Drenaje superficial
	<input checked="" type="checkbox"/>	Ninguno:
<b>Desechos sólidos</b>	<input type="checkbox"/>	Barrido y recolección
	<input type="checkbox"/>	Botadero a cielo abierto
	<input type="checkbox"/>	Relleno sanitario
	<input checked="" type="checkbox"/>	Otro (especificar): Quemar, entierran
<b>Electrificación</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	Red energía eléctrica
	<input type="checkbox"/>	Plantas eléctricas

	<input type="checkbox"/>	Ninguno	
<b>Transporte público</b>	<input type="checkbox"/>	Servicio Urbano	
	<input checked="" type="checkbox"/>	Servicio intercantonal	
	<input type="checkbox"/>	Rancheras	
	<input type="checkbox"/>	Canoa	
	<input type="checkbox"/>	Otro (especifique):	
<b>Vialidad y accesos</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	Vías principales	
	<input checked="" type="checkbox"/>	Vías secundarias	
	<input checked="" type="checkbox"/>	Caminos vecinales	
	<input type="checkbox"/>	Vías urbanas	
	<input type="checkbox"/>	Otro (especifique):	
<b>Telefonía</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	Red domiciliaria	
	<input checked="" type="checkbox"/>	Cabina pública	
	<input checked="" type="checkbox"/>	Otro	Telefonía celular

### Actividades socio-económicas.

<b>Aprovechamiento y uso de la tierra</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	Residencial	
	<input type="checkbox"/>	Comercial	
	<input type="checkbox"/>	Recreacional	
	<input checked="" type="checkbox"/>	Productivo	
	<input checked="" type="checkbox"/>	Baldío	
	<input type="checkbox"/>	Otro (especificar):	
<b>Tenencia de la tierra:</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	Terrenos privados	
	<input type="checkbox"/>	Terrenos comunales	
	<input type="checkbox"/>	Terrenos municipales	
	<input type="checkbox"/>	Terrenos estatales	

### Organización social

<input checked="" type="checkbox"/>	Primer grado	Comunal, barrial
<input type="checkbox"/>	Segundo grado	Pre-cooperativas, cooperativas
<input type="checkbox"/>	Tercer grado	Asociaciones, federaciones, unión de organizaciones
<input type="checkbox"/>	Otra	

### Aspectos culturales

<b>Lengua</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	Castellano
	<input type="checkbox"/>	Nativa
	<input type="checkbox"/>	Otro (especificar):
<b>Religión</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	Católicos
	<input checked="" type="checkbox"/>	Evangélicos
	<input type="checkbox"/>	Otra (especifique):
<b>Tradiciones</b>	<input type="checkbox"/>	Ancestrales
	<input checked="" type="checkbox"/>	Religiosas
	<input checked="" type="checkbox"/>	Populares
	<input type="checkbox"/>	Otras (especifique):

### Riesgos naturales e inducidos

<b>Peligro de Deslizamientos</b>	<input type="checkbox"/>	Inminente	La zona es muy inestable y se desliza con relativa frecuencia
	<input type="checkbox"/>	Latente	La zona podría deslizarse cuando se produzcan precipitaciones extraordinarias.
	<input checked="" type="checkbox"/>	Nulo	La zona es estable y prácticamente no tiene peligro de deslizamientos.
<b>Peligro de Inundaciones</b>	<input type="checkbox"/>	Inminente	La zona se inunda con frecuencia
	<input type="checkbox"/>	Latente	La zona podría inundarse cuando se produzcan precipitaciones extraordinarias.
	<input checked="" type="checkbox"/>	Nulo	La zona, prácticamente, no tiene peligro de inundaciones.

<b>Peligro de Terremotos</b>	<input type="checkbox"/>	Inminente	La tierra tiembla frecuentemente
	<input checked="" type="checkbox"/>	Latente	La tierra tiembla ocasionalmente (está cerca de o se ubica en fallas geológicas).
	<input type="checkbox"/>	Nulo	La tierra, prácticamente, no tiembla.

### **9.17 Anexo 17: Registro de asistencia a las capacitaciones**



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA AMBIENTAL

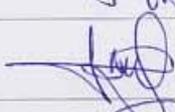
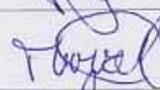
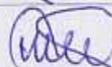
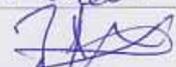
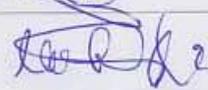
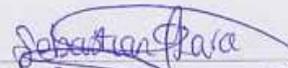
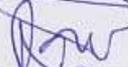
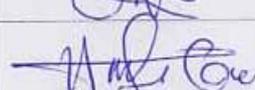
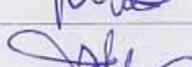
TEMA: CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LA CABECERA PARROQUIAL DE SAN ANDRÉS, CANTÓN GUANO PROVINCIA DE CHIMBORAZO 2015.

RESPONSABLE: TANIA ZUMBA

TEMA DE CAPACITACIÓN: Resechos Sólidos.....

FECHA: 05 Septiembre 2015.....

NOMBRES Y APELLIDOS	FIRMA
Rocio Guaman	
Bianca Condeza	
ROSA VARGAS	
Martha León	
Maria Paucar	
Julio Caerillo	
MATILDE PAREÑO	
Carmen Blarez	
FERNANDA ALVARADO	
Floz Aunacanela	
Luzia Méndez	
Maria Paucar	
LINDA GAVINDANILLA	
Verónica Herrera	
Julia Manchano	

Luis Sanchez	
Jeico Teapanta	
Miriam Lema	
Rosa Tuxi	
Pablo Pantoja	
Jerón Vallejo	
Marlon Cordova	
Pamelo Ramirez	
Carmen Ilguin	
Alexandra Ramirez	
Sebastian Lara	
Adrian Motea	
Erika Lopez	
Helen Garrido	
Mateo Herrera	
Linda Sayay	
Alexandro Altabari	
Joe Gavidia	
Javier Cuenca	

Thays Loma	<del>Thays Loma</del>
Victor Sanchez	<del>Victor Sanchez</del>
Jessica Hernandez	<del>Jessica Hernandez</del>
Daniel Mejia	<del>Daniel Mejia</del>
Manuel Vega	<del>Manuel Vega</del>
Alex Farinillo	<del>Alex Farinillo</del>
Javier Andrade	<del>Javier Andrade</del>
Antonio Valle	<del>Antonio Valle</del>
Jhon Palma	<del>Jhon Palma</del>
Joselin Andrade	<del>Joselin Andrade</del>
Kevin Torres	<del>Kevin Torres</del>
Fabian Ortega	<del>Fabian Ortega</del>
Nicol Tingo	<del>Nicol Tingo</del>
Milton Tingo	<del>Milton Tingo</del>
Sebastian Romero	<del>Sebastian Romero</del>
Wladimir Borda	<del>Wladimir Borda</del>



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA AMBIENTAL

TEMA: CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LA CABECERA PARROQUIAL DE SAN ANDRÉS, CANTÓN GUANO PROVINCIA DE CHIMBORAZO 2015.

RESPONSABLE: TANIA ZUMBA

TEMA DE CAPACITACIÓN:.....clasificación de residuos sólidos.....

FECHA: 30 Septiembre 2015.....

NOMBRES Y APELLIDOS	FIRMA
Adrian Arias	
Ivan Villacréz	
Isba González	
Pedro Lajo	
Diana Chilliganga	
Julio Mendez	
Javier Arias	
Maria Higum	
Alba Ilbay	
Morbn Inca	
Paul Ayala	
Pedro Corvado	
Gonzalo Higum	
Eloy Cricama	
David Lopez	

Luis Sanchez	<del>Handwritten signature</del>
Jeico Teapanta	<del>Handwritten signature</del>
Miriam Lema	<del>Handwritten signature</del>
Resa Tuxi	<del>Handwritten signature</del>
Pablo Portoga	<del>Handwritten signature</del>
José Vallejo	<del>Handwritten signature</del>
Marlon Cordova	<del>Handwritten signature</del>
Pamela Ramirez	<del>Handwritten signature</del>
Carmen Iguin	<del>Handwritten signature</del>
Aylena Ramirez	<del>Handwritten signature</del>
Sebastian Lara	<u>Sebastian Lara</u>
Adrian Motca	<del>Handwritten signature</del>
Erika Lopez	<del>Handwritten signature</del>
Helen Garrido	<del>Handwritten signature</del>
Mateo Herrera	<del>Handwritten signature</del>
Linda Sapp	<del>Handwritten signature</del>
Alexandro Peltaxi	<del>Handwritten signature</del>
Joe Gavidia	<del>Handwritten signature</del>
Javier Cuenca	<del>Handwritten signature</del>

Thays Loma	<del>Thays Loma</del>
Victor Sanchez	<del>Victor Sanchez</del>
Jessica Hernandez	<del>Jessica Hernandez</del>
Daniel Mejia	<del>Daniel Mejia</del>
Manuel Vega	<del>Manuel Vega</del>
Alex Farinillo	<del>Alex Farinillo</del>
Javier Andrade	<del>Javier Andrade</del>
Antonio Valle	<del>Antonio Valle</del>
Jhon Palma	<del>Jhon Palma</del>
Joselin Andrade	<del>Joselin Andrade</del>
Kevin Torres	<del>Kevin Torres</del>
Felton Chuga	<del>Felton Chuga</del>
Nicol Tingo	<del>Nicol Tingo</del>
Milton Tingo	<del>Milton Tingo</del>
Sebastian Romero	<del>Sebastian Romero</del>
Wladimir Borda	<del>Wladimir Borda</del>



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA AMBIENTAL

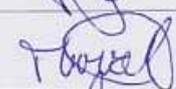
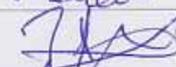
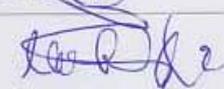
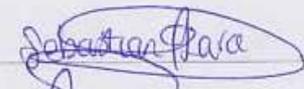
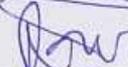
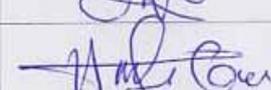
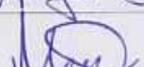
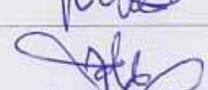
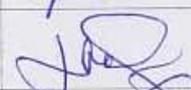
TEMA: CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LA CABECERA PARROQUIAL DE SAN ANDRÉS, CANTÓN GUANO PROVINCIA DE CHIMBORAZO 2015.

RESPONSABLE: TANIA ZUMBA

TEMA DE CAPACITACIÓN: Tipos de residuos sólidos.....

FECHA: 28 octubre - 2015.....

NOMBRES Y APELLIDOS	FIRMA
Flor Auncancela	Flor Auncancela
Leonela Pérez	
Lucia Negrete	
Julio Lavrullo	
Carmen Chaves	
Pedro Yumucala	
Linda Quintanilla	
María Paucar	
Martha León	
Matilde Parrero	
Juana Méndez	
Blanca Condorazo	
Verónica Herrera	
Rosa Vargas	
Fernanda Alvarado	

Luis Sanchez	
Jeico Teapanta	
Miriam Lema	
Resa Tuxi	
Pablo Portoga	
José Vallejo	
Marlon Cordova	
Pamela Ramirez	
Carmen Iguin	
Aylena Ramirez	
Sebastian Lara	
Adrian Motca	
Erika Lopez	
Helen Garrido	
Mateo Herrera	
Linda Sayay	
Alexandro Peltaxi	
Joe Gavidia	
Javier Cuenca	

Thays Lama	<del>Thays Lama</del>
Victor Sanchez	<del>Victor Sanchez</del>
Jessica Hernandez	<del>Jessica Hernandez</del>
Daniel Mejia	<del>Daniel Mejia</del>
Manuel Vega	<del>Manuel Vega</del>
Alex Farinillo	<del>Alex Farinillo</del>
Javier Andrade	<del>Javier Andrade</del>
Antonio Valle	<del>Antonio Valle</del>
Jhon Palma	<del>Jhon Palma</del>
Joselin Andrade	<del>Joselin Andrade</del>
Kevin Torres	<del>Kevin Torres</del>
Flaorian Chuga	<del>Flaorian Chuga</del>
Nicol Tingo	<del>Nicol Tingo</del>
Milton Tingo	<del>Milton Tingo</del>
Sebastian Romero	<del>Sebastian Romero</del>
Wladimir Borada	<del>Wladimir Borada</del>



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA AMBIENTAL

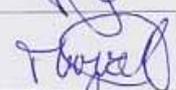
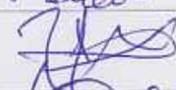
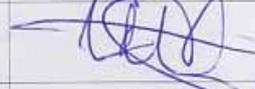
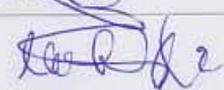
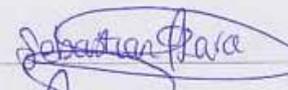
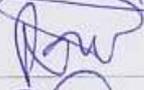
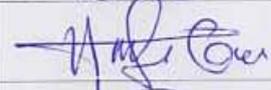
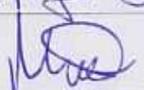
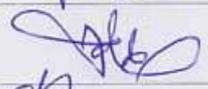
TEMA: CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LA CABECERA PARROQUIAL DE SAN ANDRÉS, CANTÓN GUANO PROVINCIA DE CHIMBORAZO 2015.

RESPONSABLE: TANIA ZUMBA

TEMA DE CAPACITACIÓN: compost

FECHA: 28 Noviembre - 2015

NOMBRES Y APELLIDOS	FIRMA
Blanca Condoraze	
Julio Carrillo	
Martha León	
Lucía Negrete	
Rosa Vargas	
Leonela Pérez	
Carmen Charves	
Verónica Herrera	
Juiza Mendez	
Natilde Parriño	
Flor Auncancela	Flor Auncancela
Fernanda Alvarado	
María Páez	
Pedro Yunicola	
Linda Quimbilla	

Luis Sanchez	
Jeico Tsapanta	
Miriam Lema	
Rosa Tuxi	
Pablo Portaga	
Jerón Vallejo	
Marlon Cordero	
Pamela Ramirez	
Carmen Ilguin	
Alexandra Ramirez	
Sebastian Lara	
Adrian Motca	
Erika Lopez	
Allen Garrido	
Mateo Herrera	
Linda Sayay	
Aljando Pellatani	
Joe Gavidia	
Javier Cuenca	

Thays Loma	<del>Thays Loma</del>
Victor Sanchez	<del>Victor Sanchez</del>
Jessica Hernandez	<del>Jessica Hernandez</del>
Daniel Mejia	<del>Daniel Mejia</del>
Manuel Vega	<del>Manuel Vega</del>
Alex Farinillo	<del>Alex Farinillo</del>
Javier Andrade	<del>Javier Andrade</del>
Antonio Valle	<del>Antonio Valle</del>
Jhon Palma	<del>Jhon Palma</del>
Joselin Andrade	<del>Joselin Andrade</del>
Kevin Torres	<del>Kevin Torres</del>
Milton Chuga	<del>Milton Chuga</del>
Nicol Tingo	<del>Nicol Tingo</del>
Milton Tingo	<del>Milton Tingo</del>
Sebastian Ramiro	<del>Sebastian Ramiro</del>
Wladimir Brada	<del>Wladimir Brada</del>



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA AMBIENTAL

TEMA: CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN LA CABECERA PARROQUIAL DE SAN ANDRÉS, CANTÓN GUANO PROVINCIA DE CHIMBORAZO 2015.

RESPONSABLE: TANIA ZUMBA

TEMA DE CAPACITACIÓN: Reciclaje

FECHA: 10 diciembre 2015

NOMBRES Y APELLIDOS	FIRMA
Fernanda Alvarado	
Flor Auncancela	Flor Auncancela
Rosa Vargas	
Leonek Pérez	
Verónica Herrera	
Luisa Negrete	
Blanca Cordero	
Julio Cervillo	
Luisa Mendez	
Carmen Chaves	
Martilde Parreno	Martilde Parreno
Pedro Yumucala	
Martha León	
Linda Quintanilla	
María Paucar	

Luis Sanchez	<del>Handwritten signature</del>
Jeico Teapanta	<del>Handwritten signature</del>
Miriam Lema	<del>Handwritten signature</del>
Rosa Tuxi	<del>Handwritten signature</del>
Pablo Portaga	<del>Handwritten signature</del>
José Vallego	<del>Handwritten signature</del>
Marlon Cordova	<del>Handwritten signature</del>
Ramón Ramírez	<del>Handwritten signature</del>
Carmen Ilguin	<del>Handwritten signature</del>
Alexandra Ramirez	<del>Handwritten signature</del>
Sebastian Lara	Sebastian Lara
Adrian Motca	<del>Handwritten signature</del>
Erika Lopez	<del>Handwritten signature</del>
Helen Garrido	<del>Handwritten signature</del>
Mateo Herrera	<del>Handwritten signature</del>
Linda Sappi	<del>Handwritten signature</del>
Alexandro Pellatani	<del>Handwritten signature</del>
Joe Gavidia	<del>Handwritten signature</del>
Javier Cuenca	<del>Handwritten signature</del>

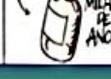
Thays Loma	<del>Thays Loma</del>
Victor Sanchez	<del>Victor Sanchez</del>
Jessica Hernandez	<del>Jessica Hernandez</del>
Daniel Mejia	<del>Daniel Mejia</del>
Manuel Vega	<del>Manuel Vega</del>
Alex Farinillo	<del>Alex Farinillo</del>
Javier Andrade	<del>Javier Andrade</del>
Antonio Valle	<del>Antonio Valle</del>
Jhon Palma	<del>Jhon Palma</del>
Joselin Andrade	<del>Joselin Andrade</del>
Kevin Torres	<del>Kevin Torres</del>
Florian Chuga	<del>Florian Chuga</del>
Nicol Tingo	<del>Nicol Tingo</del>
Milton Tingo	<del>Milton Tingo</del>
Sebastian Ramiro	<del>Sebastian Ramiro</del>
Wladimir Brada	<del>Wladimir Brada</del>

## **9.18 Anexo 18: Tríptico**

**IMPACTO A LA SALUD**

Las plagas proliferan en basureros al aire libre y son portadoras de diferentes enfermedades

Vector	Enfermedades
	- Fiebre tifoidea. - Salmonelosis. - Desintérias. - Diarrea infantil.
	- Fiebre tifoidea. - Gastroenteritis. - Desintérias. - Infección intestinal. - Intoxicación alimentaria.

 PAPEL DE 3 A 6 MESES	 GOMA MAS DE 30 AÑOS
 FUMIGADOR DE 6 MESES A UN AÑO	 PLÁSTICO MAS DE 100 AÑOS
 FILTRO DE CIGARRO 5 AÑOS	 METAL MAS DE 100 AÑOS
 CHICLE 5 AÑOS	 GOMA TIEMPO INDEFINITO
 MADERA FINA 13 AÑOS	 VIDRIO 1 MILLÓN DE AÑOS

UNACH



“Reducir, reutilizar y reciclar, una forma de generar conciencia Ambiental”

RESIDUOS SÓLIDOS



BASURA

Elaborado: Tania Zumba

**TIEMPO DE DESCOMPOSICIÓN DE ALGUNOS RESIDUOS SÓLIDOS**

**¿QUE ES UN RESIDUO SOLIDO?**

Residuos son aquellas sustancias, productos o subproductos resultante principalmente las actividades humanas. Pueden ser papeles, cartones, plásticos, vidrios, metales, restos de comida.

**CLASIFICACION DE**

**LOS RESIDUOS SOLIDOS**



- Organicos (se pudren)
- Inorganicos (no se pudren)
- Toxicos (peligrosos)

**RESIDUO SOLIDOS ORGANICOS**

Son los residuos biodegradables que son putrescible, éstos son: restos de alimentos, desechos de jardinería, residuos agrícolas,

animales muertos, huesos, excepto la excreta humana y animal.



**RESIDUOS**

**SÓLIDOS INORGÁNICOS**

Son considerados como inertes aunque no soportan elementos perjudiciales al ambiente, pero su dispersión degrada el valor estético y puede ocasionar accidentes.



**Residuos peligrosos**

Son todas las sustancias, materiales generados por cualquier actividad, por sus características físicas, biológicas o químicas pueden causar muerte, enfermedad, son peligrosos para la salud o el ambiente

- Desechos toxicos
- Desechos sanitarios
- Papel fotografico
- Espejos

Las 3 Rs



**RESIDUOS INORGANICOS NO RECICLABLES**

### **9.19 Anexo 19: Registro fotográfico**

## Caracterización urbanística y socioeconómica

*Fotografía 9-1 Vivienda perteneciente al Estrato A*



*Fotografía 9-2. Vivienda perteneciente al Estrato B*



*Fotografía 9-3 Vivienda perteneciente al Estrato C*



*Fotografía 9-4. Encuesta socioeconómica realizada en la manzana 50*



*Fotografía 9-5. Encuesta socioeconómica realizada en la manzana 18*



## Caracterización de los residuos sólidos

*Fotografía 9-6. Entrega de la funda etiquetada*



*Fotografía 9-7. Recolección de muestra*



*Fotografía 9-9. Recolección de muestras en el auto*



*Fotografía 9-8. Transporte de muestras*



*Fotografía 9-11. Vaciado de fundas estratos: A, B, C*



*Fotografía 9-10. Pesaje de muestras en la balanza analítica*



*Fotografía 9-13. Homogenización de la muestra*



*Fotografía 9-12. Componentes clasificados de polietileno*



## Capacitaciones

*Fotografía 9-14. Difusión sobre el manejo de los residuos sólidos a la población en cabecera parroquial San Andrés*



*Fotografía 9-15. Capacitación sobre clasificación de los residuos sólidos*



*Fotografía 9-16. Capacitación sobre sistema de gestión integral (recolección, transporte, disposición final)*



*Fotografía 9-17. Capacitación sobre el reciclaje*



*Fotografía 9-18. Elaboración de figuras de manualidades con material reciclable*



**9.20 Anexo 20: certificado de realizar el proyecto de los residuos sólidos en la  
cabecera parroquial San Andrés**



**GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO  
PARROQUIAL SAN ANDRÉS**



Provincia de Chimborazo- Cantón Guano –Parroquial San Andrés

El señor Milton Eduardo Bravo Novoa, en calidad de Presidente del Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial San Andrés, tiene a bien emitir el siguiente:

**CERTIFICADO**

Que la señorita: Zumba Mejia Tania Paola con CI 060459252-7, se encuentra realizando las capacitaciones sobre los residuos sólidos, en la parroquia San Andrés, desde 5 de septiembre del 2015, en coordinación con los miembros del Gobierno Parroquial San Andrés, demostrando eficiencia y responsabilidad.

Es todo cuanto puedo informar en honor a la verdad.

San Andrés, 10 diciembre del 2015

  
Sr. Milton Bravo Novoa



**PRESIDENTE DEL GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO PARROQUIAL SAN ANDRÉS**

[www.SanAndrés.gob.ec](http://www.SanAndrés.gob.ec)

Teléfono: (032)370501

[jp\\_SanAndrés@hotmail.com](mailto:jp_SanAndrés@hotmail.com)