



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS
ESCUELA DE CIENCIAS QUÍMICAS
CARRERA DE INGENIERÍA EN BIOTECNOLOGÍA AMBIENTAL

**“PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA LA
CABECERA CANTONAL DE SANTIAGO DE PÍLLARO”**

TESIS DE GRADO
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:
INGENIERO EN BIOTECNOLOGÍA AMBIENTAL

PRESENTADO POR:
GABRIELA CECILIA GUERRA HERRERA

RIOBAMBA – ECUADOR

2013

DEDICATORIA

A todas aquellas personas que supieron brindarme su apoyo y confianza en cada uno de mis pasos, en especial a mis padres, hermana, abuelitos y tíos.

AGRADECIMIENTO

A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo y a la Facultad de Ciencias por las doctrinas brindadas.

Al Gobierno Municipal del Cantón Santiago de Píllaro, en especial a la Lic. Irene Montachana, quien brindó todo su apoyo para la realización del presente trabajo.

Al Dr. Fausto Yaulema, director de tesis, quien supo guiar acertadamente la elaboración del proyecto.

Al Dr. Gerardo León por su colaboración, paciencia y amistad para llevar adelante el estudio.

A Santiago por ser mi apoyo constante, por darme fuerza para seguir cada día.

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS
ESCUELA DE CIENCIAS QUÍMICAS

El tribunal de tesis certifica que: El trabajo de investigación “**PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA LA CABECERA CANTONAL DE SANTIAGO DE PÍLLARO**”, de responsabilidad de la señorita Gabriela Cecilia Guerra Herrera ha sido prolijamente revisado por los Miembros del Tribunal de Tesis, quedando autorizado su presentación.

FIRMA

FECHA

Dr. Silvio Álvarez

DECANO DE LA FACULTAD

DE CIENCIAS

Dra. Nancy Veloz

DIRECTORA DE LA ESCUELA

DE CIENCIAS QUÍMICAS

Dr. Fausto Yaulema

DIRECTOR DE TESIS

Dr. Gerardo León

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Lic. Carlos Rodríguez

DIRECTOR CENTRO DE

DOCUMENTACIÓN

NOTA DE LA TESIS ESCRITA

Yo Gabriela Cecilia Guerra Herrera soy responsable de las ideas, doctrinas y resultados expuestos en esta Tesis, y el patrimonio intelectual de la Tesis de Grado pertenece a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

GABRIELA CECILIA GUERRA HERRERA

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

A	Medio Alto
B	Medio
C	Medio Bajo
D	Bajo
Di	Diámetro
d	Peso de la muestra después de secarse a 105 °C
EPA	Agencia de Protección Ambiental
GIDS	Gestión Integral de Desechos Sólidos
G.I.R.S	Gestión Integral de Residuos Sólidos
h	Altura del cilindro
hab	Habitantes
Im	Importancia
M	Contenido de humedad (%)
<i>M</i>	Masa o peso de los residuos
Ma	Magnitud
m.s.n.m	Metros sobre el nivel del mar
n	Número de interacciones
PDOT	Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial
PPC	Producción Per Cápita
<i>p1</i>	Peso del recipiente vacío
<i>p2</i>	Peso del recipiente con los residuos
<i>ρr</i>	Densidad de los residuos
R.S	Residuos Sólidos
R.S.U	Residuos sólidos urbanos
V	Volumen del recipiente
w	Peso inicial de la muestra (Kg)

ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN	i
JUSTIFICACIÓN	iii
OBJETIVOS	v
OBJETIVO GENERAL	v
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	v
CAPÍTULO I	1
1 MARCO TEÓRICO	1
1.1 RESIDUOS SÓLIDOS	1
1.1.1 CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS	1
1.1.2 COMPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS	3
1.1.3 PROPIEDADES DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS	5
1.2 SISTEMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS	7
1.2.1 GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS	8
1.2.2 JERARQUÍAS DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	16
1.2.3 EFECTOS DEL INADECUADO USO DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS	17
1.3 MARCO LEGAL	19
1.3.1 CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR	19
1.3.2 TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN AMBIENTAL SECUNDARIA (TULAS)	20
1.3.3 LEY ORGÁNICA DE LA SALUD	22
1.3.4 ORDENANZA QUE REGULA EL MANEJO Y DISPOSICIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS EN EL CANTÓN SANTIAGO DE PÍLLARO	23
1.4 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	26
CAPÍTULO II	29
2 MARCO METODOLÓGICO	29
2.1 MATERIALES	29
2.1.1 EQUIPOS Y RECURSO HUMANO	29
2.2 RECOPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN	30
2.3 CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA	31
2.4 MÉTODOS PARA EL MUESTREO	32
2.4.1 DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA	32
2.4.2 SELECCIÓN DE LAS CASAS QUE PARTICIPAN EN EL ESTUDIO	33
2.4.3 SENSIBILIZACIÓN Y PROCEDIMIENTO PARA LAS ENCUESTAS	34
2.4.4 PROCEDIMIENTO ESTRATIFICACIÓN	34
2.4.5 MUESTREO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS	35

2.4.6	DETERMINACIÓN DE LA PPC	36
2.4.7	MÉTODO DEL CUARTEO.....	36
2.4.8	DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD	37
2.4.9	CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LOS COMPONENTES DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS.	38
2.5	MÉTODO PARA LA EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS	38
2.5.1	IDENTIFICACIÓN DE LAS COMPONENTES AMBIENTALES	38
2.5.2	IDENTIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES.....	39
2.5.3	CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y MATRIZ UTILIZADA	39
2.6	DIAGNOSTICO AMBIENTAL LÍNEA BASE.....	43
2.6.1	CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO FÍSICO	43
2.6.2	CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO BIÓTICO	48
2.6.3	CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO ANTRÓPICO.....	52
CAPÍTULO III.....		77
3	CÁLCULOS Y RESULTADOS	77
3.1	TAMAÑO DE LA MUESTRA	77
3.2	RESULTADOS DE LA ENCUESTA SOCIO ECONÓMICA.....	78
3.3	RESULTADOS DE LA ENCUESTA PARA ESTRATIFICACIÓN	89
3.4	ESTRATIFICACIÓN DE LAS VIVIENDAS IMPLICADAS EN EL ESTUDIO.....	95
3.5	DÍAS DE MUESTRO Y RECOLECCIÓN DE MUESTRAS	96
3.6	CÁLCULO DE LA PPC	97
3.7	CÁLCULO DE LA DENSIDAD.....	98
3.7.1	VOLUMEN DEL RECIPIENTE.....	98
3.7.2	DENSIDAD	98
3.8	CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LOS COMPONENTES DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS	98
3.9	EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES	100
3.9.1	COMPONENTES AMBIENTALES IDENTIFICADOS	100
3.9.2	ACTIVIDADES IDENTIFICADAS	101
3.9.3	INTERACCIONES DE LOS FACTORES AFECTADOS.....	102
3.9.4	INTERACCIONES DE LAS ACCIONES AFECTADAS	103
3.9.5	EVALUACIÓN Y JERARQUIZACIÓN DE LOS IMPACTOS.....	104
CAPÍTULO IV		108
4	PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS	108
4.1	OBJETIVOS DEL PMRS	108
4.2	MARCO LEGAL	108

4.2.1	CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR	109
4.2.2	TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN AMBIENTAL SECUNDARIA (TULAS)	109
4.2.3	ORDENANZA QUE REGULA EL MANEJO Y DISPOSICIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS EN EL CANTÓN SANTIAGO DE PÍLLARO	112
4.3	PLANES Y PROGRAMAS	115
4.3.1	PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS.....	115
4.3.2	PARTICIPACIÓN CUIDADANA Y CAPACITACIÓN	128
4.3.3	GENERACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE R.S.U EN EL ORIGEN	135
4.3.4	RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE.....	142
4.3.5	DISPOSICIÓN FINAL.....	148
4.3.6	ESTRATEGIAS DE CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS	148
4.3.7	SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL	152
4.4	CONCLUSIONES	155
CAPÍTULO V.....		156
5	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	156
5.1	CONCLUSIONES	156
5.2	RECOMENDACIONES	157
RESUMEN.....		158
SUMMARY.....		160
BIBLIOGRAFÍA		15861
ANEXOS		1633

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO N° 1	ETAPAS DE LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS	8
GRÁFICO N° 2	UBICACIÓN DE SANTIAGO DE PÍLLARO EN EL ECUADOR	28
GRÁFICO N° 3	VISTA SATELITAL DE PÍLLARO	28
GRÁFICO N° 4	POBLACIÓN URBANA Y RURAL	44
GRÁFICO N° 5	PRINCIPAL MOTIVO DEL VIAJE	56
GRÁFICO N° 6	ALTURA DE EDIFICACIÓN NIVEL URBANO	60
GRÁFICO N° 7	PISOS DE LA VIVIENDA	78
GRÁFICO N° 8	DEPÓSITOS UTILIZADOS PARA ALMACENAR LA BASURA	79
GRÁFICO N° 9	SERVICIO DE LIMPIEZA PÚBLICA	79
GRÁFICO N° 10	VECES QUE PASA EL CAMIÓN RECOLECTOR POR SU CASA SEMANALMENTE	80
GRÁFICO N° 11	HORARIO EN EL QUE PASA EL CAMIÓN RECOLECTOR	80
GRÁFICO N° 12	VECES QUE SE BOTA LA BASURA EN UNA SEMANA TÍPICA	81
GRÁFICO N° 13	RECOLECCIÓN INFORMAL EN EL CANTÓN	82
GRÁFICO N° 14	OBJETOS CONSIDERADOS COMO BASURA QUE PUEDEN SER REUTILIZADOS	82
GRÁFICO N° 15	CONOCIMIENTO SOBRE EL DESTINO FINAL DE LA BASURA	83
GRÁFICO N° 16	ENCARGADOS DE REALIZAR LA LIMPIEZA DE LAS CALLES	83
GRÁFICO N° 17	OPINIONES SOBRE LA LABOR MUNICIPAL CON RESPECTO A LA LIMPIEZA PÚBLICA.	84
GRÁFICO N° 18	PROBLEMAS DETECTADOS EN EL SERVICIO MUNICIPAL	85
GRÁFICO N° 19	CONOCIMIENTO SOBRE EL RECICLAJE	86
GRÁFICO N° 20	DISPOSICIÓN A PARTICIPAR EN UNA CAMPAÑA DE RECICLAJE	86
GRÁFICO N° 21	ENTIDADES CON LAS QUE ESTARÍA DISPUESTO A PARTICIPAR EN CAMPAÑAS DE RECICLAJE	87
GRÁFICO N° 22	ES CONSCIENTE DE QUE LA BASURA LE PUEDE CAUSAR UN IMPACTO NEGATIVO A SU SALUD	87
GRÁFICO N° 23	TIPOS DE ENFERMEDADES QUE PODRÍA CAUSAR EL MAL MANEJO DE LA BASURA	88
GRÁFICO N° 24	PADECIMIENTO DE LAS ENFERMEDADES MENCIONADAS	89
GRÁFICO N° 25	TIPOS DE VIVIENDA	89
GRÁFICO N° 26	MATERIALES DE LAS PAREDES DE LAS VIVIENDAS	90
GRÁFICO N° 27	MATERIALES DE LOS TECHOS DE LAS VIVIENDAS	90
GRÁFICO N° 28	MATERIALES DE LOS PISOS DE LAS VIVIENDAS	91
GRÁFICO N° 29	VIVIENDAS QUE POSEEN ENERGÍA ELÉCTRICA	91
GRÁFICO N° 30	VIVIENDAS QUE POSEEN GAS NATURAL	92

GRÁFICO N° 31	VIVIENDAS QUE POSEEN AGUA POTABLE	92
GRÁFICO N° 32	VIVIENDAS QUE POSEEN ALCANTARILLADO	93
GRÁFICO N° 33	VIVIENDAS QUE POSEEN SERVICIO TELEFÓNICO	93
GRÁFICO N° 34	VIVIENDAS QUE POSEEN SERVICIO DE TV CABLE	94
GRÁFICO N° 35	VIVIENDAS QUE POSEEN SERVICIO DE INTERNET	94
GRÁFICO N° 36	VIVIENDAS QUE POSEEN CITÓFONO	95
GRÁFICO N° 37	ESTRATOS DE LA CABECERA CANTONAL	95
GRÁFICO N° 38	PPC POR ESTRATOS	97
GRÁFICO N° 39	COMPONENTES DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS	99
GRÁFICO N° 40	TIPOS DE TACHOS	137
GRÁFICO N° 41	RESIDUS INORGÁNIOS	150
GRÁFICO N° 42	RESIDUOS ORGÁNICOS	151

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA I	BARRIOS DE LAS PARROQUIAS URBANAS	26
TABLA II	RECURSOS NECESARIOS PARA LAS ENCUESTAS	29
TABLA III	RECURSOS NECESARIOS PARA EL MUESTREO	29
TABLA IV	RECURSOS NECESARIOS PARA LA DETERMINACIÓN DE LA PPC	30
TABLA V	RECURSOS NECESARIOS PARA LA DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD	30
TABLA VI	RECURSOS NECESARIOS PARA LA CARACTERIZACIÓN DE LOS COMPONENTES	30
TABLA VII	NÚMERO DE CASAS	32
TABLA VIII	ESCALA DE VALORACIÓN DE LA IMPORTANCIA	40
TABLA IX	ESCALA DE VALORACIÓN DE LA MAGNITUD	41
TABLA X	RANGOS DE VALOR DE LOS IMPACTOS	42
TABLA XI	PRECIPITACIONES	45
TABLA XII	FLORA	49
TABLA XIII	INVENTARIO FLORÍSTICO	49
TABLA XIV	MAMÍFEROS	51
TABLA XV	AVES	51
TABLA XVI	POBLACIÓN PROYECTADA	54
TABLA XVII	CATEGORÍAS DE OCUPACIÓN	55
TABLA XVIII	MOVILIDAD EXTERNA POR TRANSPORTE PÚBLICO	57
TABLA XIX	AUTOIDENTIFICACIÓN CULTURAL	59
TABLA XX	FORMAS DE ELIMINACIÓN DE LOS DESECHOS	66
TABLA XXI	COMPONENTES Y FACTORES ABIÓTICOS	100
TABLA XXII	COMPONENTES Y FACTORES BIÓTICOS	100
TABLA XXIII	COMPONENTES Y FACTORES SOCIO ECONÓMICO Y CULTURAL	101
TABLA XXIV	ACTIVIDADES IDENTIFICADAS	101
TABLA XXV	NÚMERO DE INTERACCIONES DE LOS ELEMENTOS AFECTADOS	102
TABLA XXVI	NÚMERO DE INTERACCIONES DE LAS ACCIONES AFECTADAS	103
TABLA XXVII	EVALUACIÓN DE IMPACTOS SOBRE FACTORES	104
TABLA XXVIII	EVALUACIÓN DE IMPACTOS SOBRE LAS ACCIONES	106
TABLA XXIX	IMPACTO DEL ESTUDIO	107
TABLA XXX	PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS	122
TABLA XXXI	PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA Y CAPACITACIÓN	132
TABLA XXXII	PLAN DE GENERACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE R.S.U EN EL ORIGEN	139
TABLA XXXIII	PLAN DE RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE	145
TABLA XXXIV	PLAN DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL	154

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO A	DELIMITACIÓN URBANA	160
ANEXO B	PRINCIPALES ZONAS DEL ÁREA URBANA	161
ANEXO C	ZONAS MAS POBLADAS	162
ANEXO D	ZONIFICACIÓN	163
ANEXO E	ENCUESTA SOCIOECONÓMICA	164
ANEXO F	ENCUESTA PARA ESTRATIFICACIÓN	167
ANEXO G	RECORRIDO DE RECOLECCIÓN DE MUESTRAS	169
ANEXO H	ZONAS CLIMÁTICAS DEL CANTÓN PÍLLARO	170
ANEXO I	TAXONOMÍA DEL SUELO	171
ANEXO J	TENENCIA O PROPIEDAD DE LA VIVIENDA EN EL ÁREA URBANA	172
ANEXO K	ALTURA DE LAS EDIFICACIONES POR ZONAS	173
ANEXO L	ESTADO DE LA EDIFICACIÓN URBANA	174
ANEXO M	MATERIALES DE LAS CUBIERTA DE LAS VIVIENDAS	175
ANEXO N	VIVIENDAS EN LAS ZONAS URBANAS	176
ANEXO O	DENSIDAD DE LAS EDIFICACIONES POR SECTORES	177
ANEXO P	EQUIPAMIENTO DE BOMBEROS	178
ANEXO Q	EVACUACIÓN DE AGUAS SERVIDAS EN EL ÁREA URBANA	179
ANEXO R	PUNTOS DE DESCARGAS	180
ANEXO S	CATEGORÍAS PARA DISTRIBUCIÓN DEL SERVICIO ELÉCTRICO	181
ANEXO T	REDES DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN EL CANTÓN	182
ANEXO U	RECORRIDO DE LA RECOLECCIÓN	183
ANEXO V	ACCESO A LA EDUCACIÓN	184
ANEXO W	SISTEMA DE TRANSPORTE CANTONAL	185
ANEXO X	COOPERATIVAS DE TRANSPORTE	186
ANEXO Y	PARADA DE CAMIONETAS	187
ANEXO Z	RESIDUOS ORGÁNICOS VS INORGÁNICOS	188
ANEXO AA	TABLAS DE CÁLCULO DE LA PPC	189
ANEXO AB	TABLAS DE CÁLCULO DE PORCENTAJE DE RESIDUOS POR COMPONENTES	197
ANEXO AC	MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE LAS INTERACCIONES	205
ANEXO AD	MATRIZ DE LEOPOLD MODIFICADA	206

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

FOTOGRAFÍAS N°1	ENCUESTAS	207
FOTOGRAFÍAS N°2	ADHESIVO DE IDENTIFICACIÓN	207
FOTOGRAFÍAS N°3	RECOLECCIÓN DE LAS MUESTRAS	207
FOTOGRAFÍAS N°4	PESAJE DE LAS MUESTRAS	208
FOTOGRAFÍAS N°5	MÉTODO DEL CUARTEO	208
FOTOGRAFÍAS N°6	PARTES A Y D RESULTANTES DEL CUARTEO	209
FOTOGRAFÍAS N°7	PESAJE DE LOS RESIDUOS PARA LA DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD	209
FOTOGRAFÍAS N°8	PESAJE DE LOS COMPONENTES DE LOS R.S.U	210
FOTOGRAFÍAS N°9	PESAJE DE LOS COMPONENTES DE LOS R.S.U	210

INTRODUCCIÓN

Desde el principio de los tiempos el hombre ha utilizado los recursos naturales para la elaboración de nuevos objetos que lo ayudan a diario en sus actividades; como resultado de estos procesos se encontró la generación de residuos, los mismos que eran desechados sin ningún tratamiento provocando la contaminación del ambiente.

Las poblaciones pequeñas no contaban con este problema ambiental, eran comunes las prácticas de reciclaje como el uso de los desperdicios agrícolas y ganaderos como combustible o fertilizantes. Los problemas ambientales se agravaron principalmente con el crecimiento de los núcleos poblacionales y por no disponer de sistemas de recolección eficientes ni de lugares adecuados para el almacenamiento.

Santiago de Píllaro es un cantón de la provincia de Tungurahua, el cual se dedica al comercio, ganadería y agricultura generando en su mayoría residuos orgánicos, los cuales son utilizados por la población para sus sembríos o como alimento de sus animales.

El cantón posee un Relleno Sanitario en donde se depositan entre 13 y 15 toneladas diarias de residuos en dos plataformas, de todo el volumen depositado tan sólo el 1% son recuperados y reciclados.

El cantón cuenta con dos parroquias urbanas en las que el 97% de la población de La Matriz entrega sus residuos a la municipalidad, mientras que Ciudad Nueva tan sólo el 57%, por lo que el restante los entierra, quema o arroja a quebradas.

La elaboración del Plan de Manejo de los Residuos Sólidos de la Cabecera Cantonal de Santiago de Píllaro tiene por objeto controlar la contaminación existente y proporcionar las alternativas para un manejo sanitario y ambientalmente adecuado.

Se hace énfasis en una clasificación diferenciada, la cual nos permita utilizar las claves de gestión que se basan en reducir, reutilizar y reciclar los residuos generados por la población.

De esta manera se pretende reducir la cantidad de residuos que son depositados en el relleno, de tal forma que genere trabajo a las personas encargadas del reciclaje y se incremente la vida útil del relleno.

JUSTIFICACIÓN

Las malas prácticas en la disposición final y recolección de los residuos sólidos causa un grave impacto sobre el suelo, el agua, la flora y en especial a la fauna con su principal representante que es el hombre; debido a su acción degradadora de los suelos, que son utilizados en su mayoría en la agricultura, a su gran impacto visual negativo y a las enfermedades que directa o indirectamente pueden provocar en los animales y el hombre.

En la localidad uno de los problemas existentes es la quema de los residuos en los propios hogares, específicamente en los patios de las casas, provocando la erosión del suelo; grandes cantidades de humo, que se dispersan en el aire, impregnándose en la vegetación y edificios aledaños.

La costumbre de enterrar los residuos, es una de las causas principales de acumulación de vectores y malos olores, debido a que se entierra todo tipo de basura la cual se mezcla y se descompone con el tiempo, produciendo lixiviados que no son tratados.

El hecho de mezclar el plástico, papel, latas, vidrio, residuos orgánicos y en muchas ocasiones residuos domésticos peligrosos como las pilas, provoca que se incremente la contaminación en el suelo no impermeabilizado del relleno, a la producción de lixiviados que tendrán una carga contaminante más elevada que al confinarlos de manera separada.

Conociendo que la falta de una clasificación diferenciada de los residuos generados por la población ha provocado una mala disposición final de los mismos, y en algunos casos el mal manejo de éstos desde los hogares, ha surgido el interés y preocupación por realizar la investigación, la cual además proporcione las maneras de solucionar los problemas de su recolección.

Reconociendo y asimilando el problema existente, el presente trabajo de investigación se realiza junto con la colaboración del Gobierno Municipal del Cantón Santiago de Píllaro, que es la institución encargada de la regulación y control de los residuos sólidos de este lugar, cuyo interés es el de contar con un Plan de Manejo de Residuos Sólidos, que proporcione las maneras de sobre llevar mejor el manejo de los mismos en el cantón, para lo cual se trabajará de forma conjunta con el personal de Servicios Básicos del municipio a fin de mejorar la situación actual del cantón junto con el cumplimiento de las leyes ministeriales y la ordenanza planteada.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

- Diseñar el plan de manejo de residuos sólidos para la cabecera cantonal de Santiago de Pillaro.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar un Diagnóstico Ambiental – Línea Base del área de estudio.
- Determinar la Producción per Cápita de los residuos sólidos producidos en el cantón.
- Evaluar el Impacto Ambiental producido por los residuos sólidos.
- Plantear estrategias de clasificación de los residuos dentro del plan de manejo.

CAPÍTULO I

1 MARCO TEÓRICO

1.1 RESIDUOS SÓLIDOS

Es cualquier objeto, material o elemento sólido, resultante del consumo o uso de un bien en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales, de servicios, que el generador abandona, rechaza o entrega y que es susceptible de aprovechamiento o transformación en un nuevo bien, con valor económico o de disposición final. (9)

1.1.1 CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS SEGÚN SU ORIGEN

Residuos Domiciliarios (casas particulares)

- Residuos Orgánicos biodegradables
- Materiales recuperables como vidrio, cartón y metal.
- Residuos especiales (con contenido de sustancias peligrosas, como pilas)
- Materiales voluminosos (muebles, chatarra, escombros, etc.)

Residuos Comunes (Aseo Público)

- Polvo de calle
- Desechos vegetales provenientes de áreas verdes públicas (poda de árboles)

Residuos Comerciales

- Residuos comerciales de tipo domiciliario (papel, cartón, metal o residuos orgánicos biodegradables).
- Escombros

Residuos Sólidos Industriales

- Asimilables a los residuos sólidos domiciliarios
- Peligrosos o especiales

Residuos de Hospitales y consultorios

- Residuos Hospitalarios de tipo domiciliario
- Residuos hospitalarios infecciosos. (7)

CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS SEGÚN SU APROVECHAMIENTO

- Residuo sólido aprovechable o reciclable: Es cualquier material, objeto, sustancia o elemento sólido que no tiene valor de uso directo o indirecto para quien genere, pero que es susceptible de incorporación a un proceso productivo.
- Residuo sólido no aprovechable o no reciclable: Es cualquier material, objeto, sustancia o elemento sólido que no ofrece ninguna posibilidad de aprovechamiento. Son residuos que no tienen valor comercial y solamente se pueden llevar a disposición final. (9)

CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS SEGÚN SU MANEJO

- Residuos Peligrosos: Son residuos que por su naturaleza son inherentemente peligrosos de manejar y/o disponer y pueden causar muerte, enfermedad; o que son peligrosos para la salud o el medio ambiente cuando son manejados en forma inapropiada.
- Residuos Inertes: Residuos estables en el tiempo, los cuales no producirán efectos ambientales apreciables.
- Residuo No peligroso. (5)

1.1.2 COMPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

Depende básicamente de algunos factores como:

- Modo y nivel de vida de la población.- El consumo de productos alimenticios ya preparados hace que aumente el contenido de envases y embalajes de todo tipo, pero por otra parte se produce una disminución de restos vegetales, carnes y grasas, por emplearse como alimento animal o fertilizante orgánico. El mayor uso del gas y la electricidad hace disminuir el contenido de escorias y cenizas de los residuos.
- Actividades de la población y características.- En los núcleos urbanos aumenta sensiblemente la cantidad de residuos de envases y embalaje (vidrio, plástico, papel/cartón), aunque sigue predominando la materia orgánica (en menor proporción que en el caso de núcleos rurales). (1)

Los residuos urbanos están constituidos por un conjunto de materiales muy heterogéneos. Para efectos prácticos se ha establecido los siguientes:

- **Papel:** Es el tipo de residuo cuyo componente fundamental es la celulosa, compuesto orgánico en forma de polisacárido (polímero o agrupaciones de moléculas de glucosa). Las fibras de celulosa necesarias para la fabricación del papel principalmente proviene de madera (oscila alrededor del 60% de celulosa según la especie). El resto de los componentes de estos vegetales es básicamente lignina, grasas, resinas, ceras, sales minerales.
- **Cartón:** Residuo fabricado con pasta de papel prensada y endurecida o con varias hojas de papel húmedas fuertemente comprimidas.
- **Plástico:** Este residuo químicamente forma parte de la familia de los polímeros. Los plásticos incluyen aquellas materias orgánicas que se producen mediante la transformación química de productos naturales o mediante la síntesis de productos primarios a base de la desintegración de carbón, petróleo y gas natural.
- **Vidrio:** Residuo sólido formado por un líquido sobre enfriado, lo que explica sus cualidades especiales de brillo y fragilidad. El principal constituyente del vidrio es la sílice, que cuando se encuentra en estado puro, tiene un alto punto de fusión.
- **Orgánicos:** Residuo que comprende materias orgánicas de elevado contenido de humedad, o capaces de experimentar rápidamente una fermentación indeseable (putrefacción: restos vegetales, restos de carnes, etc.)
- **Misceláneos:** Todas aquellas sustancias inertes, incapaces de combustión en condiciones normales; metales, vidrios, huesos, tierras, cascotes, etc. (7)

1.1.3 PROPIEDADES DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

PROPIEDADES FÍSICAS

Peso Específico.- Se define como el peso de un material por unidad de volumen y se le denomina también densidad. Evidentemente la densidad de los residuos depositados dependerá de su grado de compactación, es decir del lugar donde se realice el análisis, ya sea en la bolsa de basura, en el contenedor, en el camión de recogida, en el vertedero, etc.

Contenido en Humedad.- En el método de medición de la humedad o peso húmedo de una muestra se expresa como el porcentaje del peso del material húmedo.

En el método peso seco se expresa un porcentaje del peso seco del material. El contenido de humedad peso húmedo se expresa como:

$$M = \frac{w - d}{w} \times 100$$

Dónde:

M: Contenido de humedad (%)

w: Peso inicial de la muestra (Kg)

d: Peso de la muestra después de secarse a 105 °C

Tamaño de Partícula.- El tamaño y la distribución del tamaño de los componentes de los materiales en los residuos sólidos urbanos (R.S.U) son una consideración importante dentro de los procesos mecánicos y físicos de recuperación de materiales, como tromel, cribas y separadores magnéticos. Para ello es importante conocer la dimensión más larga de la partícula y así saber su capacidad para pasar por una criba.

Capacidad de Campo.- Es la cantidad total de la humedad que puede ser retenida por una muestra de residuo sometida a la acción de la gravedad. Es de gran importancia para determinar la formación de la lixiviación en los vertederos. La capacidad de campo varía con el grado de presión aplicada y el estado de descomposición del mismo.

Permeabilidad.- La conductividad hidrológica de los residuos compactados es una propiedad física importante que, en gran parte, gobierna el movimiento de líquidos y gases dentro de un vertedero.

PROPIEDADES QUÍMICAS

Las propiedades químicas de los R.S.U son importantes a la hora de conocer la capacidad de estos residuos para ser procesados y/o recuperados, ya sea para estudiar la viabilidad de la incineración, las posibilidades de compostaje o el depósito en vertedero autorizado con el fin de obtener biogás.

Se realiza algunos análisis físicos:

- Humedad: pérdida de humedad cuando la muestra se calienta a 105 °C durante una hora.
- Material Volátil Combustible: pérdida de peso adicional con la ignición a 950 °C en un crisol cubierto.
- Carbón fijo: rechazo combustible dejado después de retirar la materia volátil.
- Ceniza: peso del rechazo después de la incineración en un crisol abierto.

Punto de Fusión de las Cenizas.- Se define como la temperatura en la que la ceniza resultante de la incineración de residuos se transforma en sólidos (escoria) por la fusión y la aglomeración. Las temperaturas típicas de fusión para la formación de escorias de residuos sólidos oscilan entre 1100 °C y 1200 °C.

Contenido energético de los componentes de los residuos.- Es la capacidad calorífica de los componentes de los residuos, importante a la hora de conocer cuál es la recuperación de energía que se puede alcanzar con una determinada cantidad de residuo.

Nutrientes esenciales y otros elementos.- La información sobre los nutrientes esenciales y los elementos del material residual es importante respecto a la disponibilidad de nutrientes de microbios, y para valorar los usos finales que puedan tener los materiales restantes después de la conversión biológica.

PROPIEDADES BIOLÓGICAS

Excluyendo el plástico, la goma y el cuero, la fracción orgánica de la mayoría de los R.S.U se puede clasificar de la siguiente forma:

- Constituyentes solubles en agua, tales como azúcares, féculas, aminoácidos y diversos ácidos orgánicos.
- Hemicelulosa, un producto de condensación de azúcares con cinco o seis carbonos.
- Celulosa, un producto de condensación de glucosa de azúcar con 6 carbonos.
- Grasa, aceite y ceras, que son ésteres de alcoholes y ácidos grasos de cadena larga.
- Lignina, un material polímero que contiene anillos aromáticos con grupos metoxi (-OCH₃), cuya fórmula exacta aún no se conoce, presente en algunos productos de papel como periódicos y en tablas de aglomerado.
- Lignocelulosa, una combinación de lignina y celulosa.
- Proteínas, están formadas por cadenas de aminoácidos. (1)

1.2 SISTEMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

Es el conjunto de procedimientos y políticas que conforman el sistema de manejo de los residuos sólidos. La meta es realizar una gestión que sea ambiental y económicamente

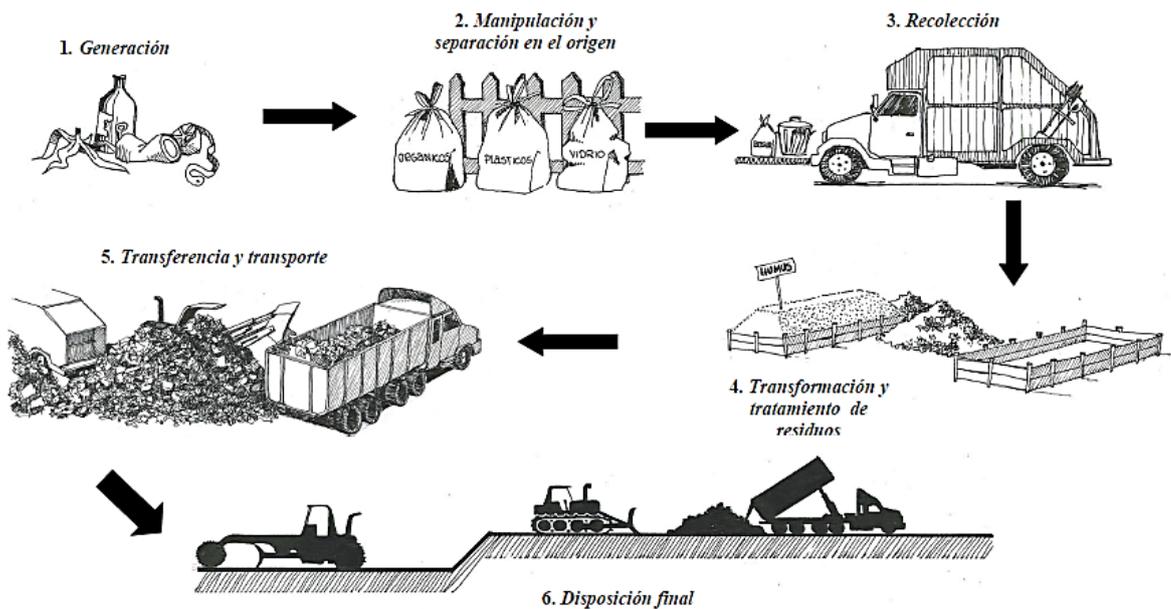
adecuada. La gestión integral de residuos sólidos también se desarrolla de acuerdo a leyes y normativa implantadas en una determinada localidad.

1.2.1 GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS

La Gestión de los Residuos considera todos los residuos sólidos generados en un ámbito territorial establecido. Esto implica, por ejemplo, incorporar en el flujo de residuos tanto los de origen domiciliario como industrial, comercial, etc., o considerar residuos peligrosos o clínicos por separado de acuerdo a normas legales y de higiene que deben seguirse.

Esencialmente el enfoque integral considera la gestión de residuos sólidos en su totalidad.

GRÁFICO N° 1. Etapas de la Gestión Integral de Residuos Sólidos (G.I.R.S)



Las actividades asociadas a la G.I.R.S, desde la generación hasta la evacuación final, se los puede agrupar en seis elementos funcionales:

1. Generación de los residuos
2. Manipulación y separación de residuos, almacenamiento y procesamiento en origen
3. Recolección
4. Separación, tratamiento y transformación de residuos sólidos
5. Transferencia y transporte
6. Disposición final

1.2.1.1 GENERACIÓN DE RESIDUOS

Abarca las actividades en las que los materiales son identificados como si no tuviesen algún valor adicional, y son arrojados o recogidos juntos para la evacuación. Es necesario que en la generación de residuos exista un paso de identificación y que este paso varía con cada residuo en particular. (5)

PRODUCCIÓN PER CÁPITA (PPC)

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

Este parámetro asocia el tamaño de la población, la cantidad de residuos y el tiempo; siendo la unidad de expresión el kilogramos por habitante por día (Kg/hab día).

ESTIMACIÓN TEÓRICA DE PRODUCCIÓN PER CÁPITA

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

Es posible efectuar una estimación teórica de la PPC en función de las estadísticas de recolección y utilizando la siguiente expresión. (5)

$$PPC = \frac{Kg \text{ recolectados}}{N^\circ \text{ de habitantes}}$$

1.2.1.1.1 CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

La realización de la caracterización de los residuos sólidos urbanos es importante para muchos de los aspectos de la planificación y gestión de los mismos. Conocer las cantidades de residuos sólidos generadas es fundamental para seleccionar los equipos y maquinarias, el diseño de los itinerarios de recogida, las instalaciones de recuperación de materiales y las de disposición final.

Otra de las utilidades que tiene la caracterización de los residuos sólidos generados y recogidos, es determinar el cumplimiento de los programas de gestión y la implementación de mejoras en los diseños de sistemas de gestión y tratamiento de los residuos de una localidad a partir la determinación de la generación, composición y la densidad.

En la búsqueda de una definición sobre los estudios de caracterización de los residuos, se han observado algunas afirmaciones en las investigaciones revisadas, entre las que tenemos:

- La realización de los estudios de caracterización nos permiten conocer la composición de los residuos sólidos y las fuentes de generación, para tomar las decisiones más adecuadas en la gestión de los mismos.

- La realización de estudios de caracterización de los residuos tienen como finalidad identificar las fuentes, características y cantidades de residuos generados, en base a unos datos recolectados y analizados.
- La caracterización física es la obtención de la composición física, la distribución en tamaños y el contenido de humedad del Material Mezcla. La composición y la humedad son características que dependen mucho del origen de generación. Esta caracterización es muy importante para evaluar las posibilidades de aprovechamiento.

A partir de estas afirmaciones podemos definir los estudios de caracterización como un conjunto de acciones en base a una metodología, para recolectar los datos que nos permitan determinar las cantidades de residuos, su composición y sus propiedades en una determinada localidad y en un tiempo determinado.

Para realizar un estudio de caracterización es muy importante definir muy bien el objetivo, ya que para cada necesidad varían los tipos de análisis que deben realizarse y por lo tanto la metodología de muestreo. Entre los objetivos para los cuales se desarrollan los estudios de caracterización están:

1. El diseño de los sistemas de gestión integral de residuos sólidos. Esto implica el diseño de los sistemas e instalaciones de recogida selectiva, almacenamiento, recuperación, transporte, transferencia, tratamiento y disposición final.
2. Seguimiento y control de los sistemas de gestión de los residuos sólidos urbanos.
3. Evaluación de programas de reducción y recuperación.
4. La evaluación de los residuos sólidos para su aprovechamiento energético.
5. Analizar hábitos de consumo y de manejo de los residuos en una comunidad.

6. La planificación de la gestión de los residuos sólidos por parte de los gobiernos nacionales, estatales, y locales o municipales.

Dependiendo de los objetivos que se hayan trazado para realizar el estudio de caracterización, se pueden obtener unos datos fundamentales para la gestión de los residuos sólidos urbanos, y estos a su vez se pueden relacionar con otros parámetros de investigación. Entre los principales parámetros que se pueden obtener en un estudio de caracterización están: la generación, la composición, densidad, humedad y otros parámetros químicos y biológicos. (6)

1.2.1.1.2 METODOLOGÍAS PARA LA REALIZACIÓN DE LOS ESTUDIOS DE CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS.

Para la planificación de la gestión de los residuos sólidos es muy importante conocer las cantidades de residuos y su composición, para lo cual necesitamos realizar los estudios de caracterización. En los estudios de caracterización se necesita implementar una metodología para obtener los datos de generación y composición lo más fiables posibles ya que estos son los datos que nos permitirán tomar las decisiones más precisas para la gestión de los residuos sólidos, ya sea en el diseño de un sistema, instalaciones, selección de equipos, así como en el control y seguimiento del funcionamiento de los mismos en una localidad.

Existen varios métodos generales para determinar las cantidades de residuos sólidos (R.S), entre los principales están:

1. Análisis de pesada total.- Se pesan la totalidad de los residuos.
2. Análisis peso-volumen.- En este método se determina el peso y el volumen de los residuos vertidos, con lo que se puede conseguir las densidades suelta y compactada.

3. Análisis de balance de masas.- Es la mejor forma de determinar la generación y el movimiento de residuos con cierto grado de fiabilidad. Consiste en identificar las entradas y salidas de materiales de un sistema limitado. El método se torna muy complejo debido a que se necesita una gran cantidad de datos, muchos de ellos no disponibles. Para la aplicación de un balance de masas se requiere conocer las fronteras del sistema, las actividades que cruzan u ocurren dentro del mismo y la generación de residuos sólidos asociada con las actividades del sistema.
4. Análisis por muestreo estadístico.- Este método implica la toma de un número representativo de muestras de residuos sólidos de alguna de las fuentes, durante un tiempo, determinándose los pesos totales y de sus componentes. A partir de un análisis estadístico se determinan la tasa de generación y la composición.

El número de muestras dependerá de la precisión que se quiera alcanzar, aplicándose métodos estadísticos. Para el diseño de sistemas de gestión de residuos sólidos, es necesario determinar las características estadísticas de las tasas observadas de la generación de residuos.

Por ejemplo, la capacidad de los contenedores proporcionados debería basarse en el análisis estadístico de las tasas de generación, y en las características del sistema de recolección. La mayor parte de los estudios de caracterización utilizan el muestreo estadístico para obtener toda la información necesaria sobre los R.S.U con una diversidad de criterios. (1)

1.2.1.2 MANIPULACIÓN DE RESIDUOS Y SEPARACIÓN, ALMACENAMIENTO Y PROCESAMIENTO EN EL ORIGEN

La manipulación y la separación de residuos involucran las actividades asociadas con la gestión de residuos hasta que éstos son colocados en contenedores de almacenamiento

para la recolección. La manipulación incluye el movimiento de los contenedores cargados hasta el punto de transferencia.

La separación de los componentes de los residuos es un paso necesario en la manipulación y el almacenamiento de los residuos sólidos en el origen. El almacenamiento *in situ* es de vital importancia, debido a la preocupación por la salud pública y a consideraciones estéticas.

El procesamiento en el origen incluye actividades como la compactación y el compostaje de residuos de jardinería.

1.2.1.3 RECOLECCIÓN

Incluye no solamente la recolección de residuos sólidos y de materiales reciclables, sino también el transporte de estos materiales, después de la recolección, al lugar donde se vacía el vehículo de recolección. Este lugar puede ser una instalación de procesamiento de materiales, una estación de transferencia o un relleno sanitario.

1.2.1.4 SEPARACIÓN, TRATAMIENTO Y TRANSFORMACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

La recuperación de materiales separados, la separación y el tratamiento de los componentes de los residuos sólidos, y la transformación del residuo sólido, se realizan fuera del lugar de generación. Los tipos de medios e instalaciones utilizados actualmente para la recuperación de materiales residuales que han sido separados en el origen incluye la recolección en la acera, los centros de recolección selectiva.

La separación y el tratamiento de residuos que han sido separados en el origen y la separación de residuos no seleccionados normalmente tienen lugar en las instalaciones de recuperación de materiales, estaciones de transferencia, instalaciones para la transformación de materiales y lugares de evacuación.

Los procesos de transformación se emplean para reducir el volumen y el peso de los residuos que han de evacuarse, y para recuperar productos de conversión y energía; la fracción orgánica de los residuos sólidos urbanos puede ser transformada mediante una gran variedad de procesos químicos y biológicos.

1.2.1.5 TRANSFERENCIA Y TRANSPORTE

Comprende dos pasos:

- La transferencia de residuos desde un vehículo de recolección pequeño hasta un equipo de transporte más grande.
- El transporte subsiguiente de los residuos, normalmente a través de grandes distancias, a un lugar de procesamiento o evacuación.

1.2.1.6 DISPOSICIÓN FINAL

En la actualidad el método más utilizado es el relleno sanitario. Los residuos que se depositan aquí incluyen:

- Residuos sólidos recogidos.
- Materiales residuales de instalaciones de recuperación de materiales o compost, rechazos de la combustión u otras sustancias de diferentes instalaciones de procesamiento.

1.2.2 JERARQUÍAS DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

Puede utilizarse una jerarquía en la Gestión de Residuos Sólidos, para clasificar las acciones en la implantación de programas dentro de la comunidad. La jerarquía de G.I.R.S adoptada por la EPA está formada por los siguientes elementos:

- Reducción en el origen
- Reutilización
- Reciclaje

REDUCCIÓN EN EL ORIGEN

Implica reducir la cantidad y/o toxicidad de los residuos que son generados en la actualidad. La reducción en origen está en el primer lugar en la jerarquía porque es la forma más eficaz de reducir la cantidad de residuo, el costo asociado a su manipulación y los impactos ambientales.

REUTILIZACIÓN

Es un proceso que consiste en reparar y remendar cualquier objeto cuya vida útil pueda alargarse, es decir, utilizar un producto con un fin distinto al que tuvo originalmente.

RECICLAJE

Es un método de tratamiento que implica la transformación total o parcial de los residuos sólidos urbanos, transformación que significa un nuevo producto, con uso similar o diferente al material que le dio origen, pero nunca mantiene las cualidades del producto original.

El reciclaje involucra la recuperación de los residuos que pueden ser reciclados y la transformación de los mismos en un nuevo producto.

La recuperación es la simple separación, acopio y limpieza de materiales del flujo de residuos, aquellos que revisten mayor importancia tanto por su valor económico como por su carácter peligroso y contaminante; mientras que en la transformación de los residuos implica alteraciones físicas o químicas que dan lugar a un nuevo producto. (4)

1.2.3 EFECTOS DEL INADECUADO USO DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

La situación de los residuos sólidos en la gran mayoría de los países, viene empeorando como consecuencia del acelerado crecimiento de la población y concentración de ésta en las áreas urbanas, del desarrollo industrial, los cambios de hábitos de consumo y la mejora del nivel de vida.

Todo esto, viene acompañado de una mayor producción de residuos sólidos que sin duda, ocupa un papel importante entre los distintos factores que afectan tanto a la salud de la población como la del ambiente. La importancia de los residuos sólidos como causa directa de enfermedades, no está bien determinada; sin embargo se les atribuye una incidencia en la transmisión de algunas de ellas.

Con el propósito de comprender con mayor claridad los efectos de los residuos sólidos en la salud de las personas, se distinguen entre los riesgos directos e indirectos, los siguientes:

- **Riesgos Directos:** Son los ocasionados por el contacto directo con los residuos sólidos, que en ocasiones contienen materiales peligrosos tales como vidrios rotos, metales, jeringas, excrementos de origen humano o animal e incluso, residuos infecciosos de hospitales y/o residuos industriales. Las personas más expuestas a éstos son los recolectores y los separadores.
- **Riesgos Indirectos:** El riesgo indirecto más importante, se refiere a la proliferación de vectores, portadores de microorganismos que transmiten enfermedades a toda la población.

Estos vectores son moscas, mosquitos, ratas, y cucarachas entre otros, que encuentran en los residuos sólidos el alimento y un ambiente favorable para su reproducción; lo que se convierte, en un foco de transmisión de enfermedades, tanto leves como mortales.

El deterioro estético de las ciudades y del paisaje natural como el efecto más apreciable en el ambiente, se produce por el manejo inadecuado de los residuos sólidos municipales. Asimismo, se identifican las principales afectaciones a los factores ambientales agua, suelo y aire, descritos a continuación.

- **Agua.-** El efecto ambiental más serio, es la contaminación de las aguas tanto superficiales como subterráneas, por verter a los residuos a ríos y arroyos, así como por el lixiviado producto de la descomposición de los residuos sólidos en los botaderos a cielo abierto.

La descarga de los residuos sólidos a las corrientes de agua, incrementa la carga orgánica y disminuye el oxígeno disuelto, aumentando los nutrientes, algas y causando la muerte de peces y plantas, generando malos olores y deteriorando su aspecto estético. Asimismo, la descarga de residuos en las vías públicas, traen consigo la obstrucción de los cauces, canales y alcantarillados; en épocas de lluvia provoca inundaciones que en algunos casos ocasionan pérdidas tanto materiales como humanas.

- Suelo.- La degradación de los suelos en los terrenos de los botaderos, es otro gran problema, debido principalmente a la contaminación por la infiltración de sustancias tóxicas o muy difíciles de incorporar a los ciclos de los elementos naturales.
- Aire.- Los residuos sólidos abandonados en botaderos deterioran la calidad del aire, tanto localmente como en los alrededores, a causa de las quemas y los humos que reducen la visibilidad y del polvo que arrastra el viento en los períodos secos, ya que puede transportar a otros lugares microorganismos nocivos que producen infecciones respiratorias e irritaciones nasales y oculares, además de las molestias que causan los malos olores. (6)

1.3 MARCO LEGAL

1.3.1 CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR

CAPÍTULO SEGUNDO, SEGUNDA SECCIÓN: AMBIENTE SANO ART 14 Y ART 15

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*. Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de

los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.

Art. 15.- El Estado promoverá, en el sector público y privado, el uso de tecnologías ambientalmente limpias y de energías alternativas no contaminantes y de bajo impacto.

(8)

1.3.2 TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN AMBIENTAL SECUNDARIA (TULAS)

1.3.2.1 LIBRO VI – ANEXO 6 – NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL PARA EL MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE DESECHOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS

La presente norma técnica es dictada bajo el amparo de la Ley de Gestión Ambiental y del Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental y se somete a las disposiciones de éstos, es de aplicación obligatoria y rige en todo el territorio nacional.

Esta Norma establece los criterios para el manejo de los desechos sólidos no peligrosos, desde su generación hasta su disposición final. La presente Norma Técnica no regula a los desechos sólidos peligrosos.

La presente norma técnica determina o establece:

- De las responsabilidades en el manejo de desechos sólidos.
- De las prohibiciones en el manejo de desechos sólidos.
- Normas generales para el manejo de los desechos sólidos no peligrosos.

- Normas generales para el almacenamiento de desechos sólidos no peligrosos.
- Normas generales para la entrega de desechos sólidos no peligrosos.
- Normas generales para el barrido y limpieza de vías y áreas públicas.
- Normas generales para la recolección y transporte de los desechos sólidos no peligrosos.
- Normas generales para la transferencia de los desechos sólidos no peligrosos.
- Normas generales para el tratamiento de los desechos sólidos no peligrosos.

De las responsabilidades en el manejo de los desechos sólidos

4.1.1 El Manejo de los desechos sólidos en todo el país será responsabilidad de las municipalidades, de acuerdo a la Ley de Régimen Municipal y el Código de Salud.

4.1.2. Los vendedores ambulantes o asociaciones que los agrupan deberán mantener limpia la vía pública que ocupen para realizar sus actividades y tener su propio sistema de almacenamiento de desechos sólidos, el cual debe ser aprobado por la entidad de aseo, así como la coordinación de su recolección.

4.1.3. Los propietarios de las obras tienen la responsabilidad de almacenar las tierras y escombros de manera adecuada y por un tiempo limitado debiendo señalar de forma adecuada el área utilizada para prevenir cualquier tipo de accidente, evitando de esta manera causar problemas a los peatones o impedir la libre circulación de los vehículos. El propietario de las obras será el responsable por la acumulación de desechos sólidos que se ocasionare en la vía pública, estando obligado a dejar limpio el espacio afectado.

4.1.6. Previa a la celebración de fiestas tradicionales, ferias u otros eventos de carácter público, se requerirá la autorización de la entidad de aseo, la cual expedirá la reglamentación correspondiente.

4.1.8 Los organizadores de actos o espectáculos públicos en las vías, plazoletas, parques u otros locales destinados para este fin, serán responsables por la acumulación de desechos sólidos que se deriven de la celebración de tal evento.

4.1.10 Los municipios determinarán el área de influencia inmediata de toda actividad que genere desechos, siendo los generadores los responsables de mantener limpias dichas áreas.

4.1.11 Los productos del barrido y limpieza de la vía pública por parte de los ciudadanos, en ningún caso deberán ser abandonados en la calle, sino que deberán almacenarse en recipientes apropiados y entregarse al servicio de recolección domiciliaria de desechos sólidos.

4.1.15 Las autoridades de aseo en coordinación con las autoridades de salud deberán emprender labores para reducir la población de animales callejeros, que son los causantes del deterioro de las fundas de almacenamiento de desechos sólidos y que constituyen un peligro potencial para la comunidad.

4.1.18 Las labores de barrido y limpieza de vías y áreas públicas deben ser responsabilidad de las entidades de aseo y deberán realizarse con la frecuencia, horarios y condiciones tales que las vías y áreas públicas estén siempre limpias y aseadas. (10)

1.3.3 LEY ORGÁNICA DE LA SALUD

LIBRO SEGUNDO, SALUD Y SEGURIDAD AMBIENTAL

Art. 95.- La autoridad sanitaria nacional en coordinación con el Ministerio de Ambiente, establecerá las normas básicas para la preservación del ambiente en materias relacionadas con la salud humana, las mismas que serán de cumplimiento obligatorio para todas las personas naturales, entidades públicas, privadas y comunitarias.

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

Art. 98.- La autoridad sanitaria nacional, en coordinación con las entidades públicas o privadas, promoverá programas y campañas de información y educación para el manejo de desechos y residuos. (8)

1.3.4 ORDENANZA QUE REGULA EL MANEJO Y DISPOSICIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS EN EL CANTÓN SANTIAGO DE PÍLLARO

CAPÍTULO I

JURISDICCIÓN Y COMPETENCIA

ÁMBITO DE APLICACIÓN

Art.3.- La Municipalidad a través del Departamento Municipal a cargo del manejo de desechos sólidos, es la responsable de la limpieza y recolección de los mismos en calzadas, parques, avenidas y de toda área pública comunal.

CAPÍTULO II

DEL ASEO PÚBLICO

Art. 7.- La disposición de desechos sólidos debe tener orientación hacia el reciclaje, para lo que se consideran los siguientes tipos de basura: domiciliaria orgánica, domiciliaria inorgánica, industrial orgánica, industrial inorgánica, desechos peligrosos.

Art. 8.- En lo que se refiere al manejo de desechos hospitalarios, el Gobierno Municipal de Santiago de Píllaro, mediante el Departamento encargado, realizará las

labores de vigilancia en el proceso de tratamiento de este tipo de desechos, previo a su recolección por parte de la Municipalidad.

Art. 9.- El proceso de clasificación de desechos sólidos con fines de reciclaje, se orientará según lo que establece la presente ordenanza, sin perjuicio de lo que los respectivos reglamentos, instructivos, regulaciones y ordenanzas afines señalen, dentro del ámbito de su competencia.

Art.10.- La responsabilidad de la limpieza y recolección de escombros de construcciones, será única y exclusivamente de quién o quienes los generen, sean estos propietarios, arrendatarios o constructores de los inmuebles. El sitio de depósito para este tipo de desechos será asignado a través del Departamento Municipal responsable.

Art. 11.- Los propietarios, administradores o arrendatarios de locales comerciales tiene la obligación de mantener junto al ingreso de la puerta principal de sus negocios un recipiente apropiado para la recolección de la basura, excluyendo fundas, lonas o cajas de cartón; y, permitir que dichos recipientes sean utilizados para depósito de basura personal de los transeúntes.

Art.12.- Los comerciantes de plazas y mercados tienen la obligación de mantener limpios sus puestos, recolectar los desechos orgánicos e inorgánicos de sus lugares de trabajo, en los respectivos recipientes y depositarlos por sus propios medios en lugares autorizados por la Municipalidad.

Art. 13.- Los propietarios, arrendatarios o administradores de complejos turísticos, serán responsables de mantener limpias sus instalaciones y deberán colaborar con la limpieza de los alrededores de sus negocios; así también, contar con recipientes para la basura orgánica y desechos reciclables, los cuales serán retirados oportunamente por el Departamento Municipal encargado del manejo de los desechos.

Art. 17.- Los propietarios y chóferes de vehículos de transporte público y privado, tiene la obligación de instalar recipientes o fundas en el interior del vehículo, para la recolección de basura y luego depositarlas en las estaciones de acopio autorizadas.

CAPÍTULO III

DE LA LIMPIEZA EN ESPECTÁCULOS PÚBLICOS

Art. 18.- Toda persona natural o jurídica que organice un espectáculo en espacios públicos, tiene la obligación de obtener el permiso de aseo público otorgado por la municipalidad, con setenta y dos (72) horas de anticipación y consignar una garantía de cincuenta dólares (\$50,00) a efectos de asegurar la limpieza del espacio ocupado, garantía que será devuelta si se comprueba que el espacio destinado al espectáculo ha quedado en buenas condiciones de higiene y, previa inspección y respectivo informe elaborado por el Comisario Municipal.

CAPÍTULO VI

DE LA DISPOSICIÓN EN EL RELLENO SANITARIO

Art. 30.- Los desechos sólidos no reciclables serán recolectados por el personal de aseo de la Municipalidad, en base a la planificación estructurada por el Departamento Municipal encargo del manejo de desechos sólidos quien tendrá como responsabilidad

el traslado, disposición y tapado de los mismos conforme a la programación respectiva.

(2)

1.4 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

SANTIAGO DE PÍLLARO

Santiago de Píllaro se encuentra en la provincia de Tungurahua, con un área de 472.95 km², perteneciendo de estos 257.02 km² al área protegida del Parque Nacional Llanganates.

En el cantón existen dos zonas claramente definidas: el área urbana o cabecera cantonal comprendida por las parroquias la Matriz y Ciudad Nueva en la que la población se halla principalmente de manera concentrada con un promedio de 278.12 hab/Km².

La investigación se realizó en la cabecera cantonal, que posee un área de 48.12 km², la misma que consta de los siguientes barrios:

TABLA I. BARRIOS DE LAS PARROQUIAS URBANAS

BARRIOS DE LAS PARROQUIAS URBANAS		
ZONA BAJA	ZONA CENTRAL	ZONA ALTA
LOS FRUTALES	SAN LUIS	HUGRAHUASI GRANDE
LA FLORIDA	LAS FLORES	LA MERCED
ROBALINO PAMBA	SAN JUAN	CAPILLAPAMBA
LA PRIMAVERA	24 DE MAYO	SANTA RITA
JESUS DEL GRAN PODER	CALLATE LA Y	SAN FERNANDO
SAN VICENTE	CALLATE SAN ANTONIO	TUNGUIPAMBA

SANTA TERESITA	POBRES MILLONARIOS	SAN FRANCISCO
SANTA MARIANITA	SAN MARCOS	LA LIBERTAD
LA ELEVACIÓN	LAS ACACIAS	EL BARATILLO
MIRAFLORES	RUMIHUAYCO	SANTA ROSA
CIUDAD NUEVA	LA TRANQUILLA	CHAGRAPAMBA
QUINTA NIÑA MARÍA	SAN BARTOLOME	ROCAFUERTE
	EL QUINCHE	COCHALO

FUENTE: PLAN DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO TESSITORIAL

Su cantonización fue el 29 de julio de 1861.

Según el Censo de Población y Vivienda realizado el año 2010 por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos la población de Santiago de Píllaro representa el 7.60% de la población de la provincia de Tungurahua, siendo la tercera ciudad más poblada, con un total de 38357 habitantes, de los cuales 7444 habitantes corresponden al 19.41% se ubican en el área urbana y 30913 habitantes, es decir el 80.59% en el área rural; con una tasa de crecimiento poblacional que es del 0.4% promedio anual.

Según el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT) del Cantón Santiago de Píllaro presentado el año 2011, las parroquias urbanas Píllaro y Ciudad Nueva tienen 13383 habitantes con una densidad poblacional de 177.63278.12 hab/Km².

UBICACIÓN GEOGRÁFICA

Latitud: 01° 10' 09.05'' S

Longitud: 078° 32' 24.14'' O

GRÁFICO N° 2. UBICACIÓN DE SANTIAGO DE PÍLLARO EN EL ECUADOR

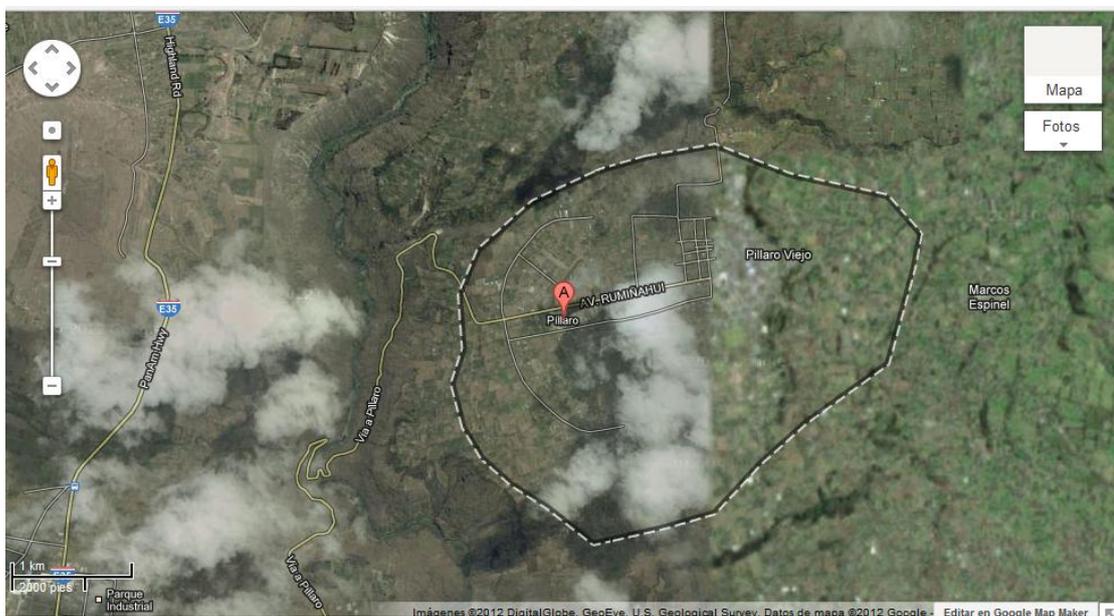


FUENTE: GOOGLE – INTERNET

Posee los siguientes límites:

- **Norte:** Parroquia Presidente Urbina, San Andrés, San José de Poaló.
- **Sur:** Parroquia Emilio María Terán, Parroquia Baquerizo Moreno.
- **Este:** Ciudad de Ambato.
- **Oeste:** Parroquia Marcos Espinel, San Miguelito.(3)

GRÁFICO N° 3. VISTA SATELITAL DE PÍLLARO



FUENTE: GOOGLE EARTH –GOOGLE MAPS

CAPÍTULO II

2 MARCO METODOLÓGICO

2.1 MATERIALES

2.1.1 EQUIPOS Y RECURSO HUMANO

Se presenta a continuación todos los materiales que se utilizó para la realización del presente trabajo.

TABLA II. RECURSOS NECESARIOS PARA LAS ENCUESTAS

RECURSOS	PERSONAL	MATERIALES Y EQUIPOS				
	Encuestador	Tablero	Esferos	Resaltadores	Encuestas	Adhesivos
CANTIDAD	3	3	3	3	92	92

FUENTE: TESISTA

TABLA III. RECURSOS NECESARIOS PARA EL MUESTREO

RECURSOS	PERSONAL	MATERIALES Y EQUIPOS					
	Personas	Mandiles	Guantes	Mascarillas	Cámara digital	Camioneta	Fundas
CANTIDAD	7	6	24	24	1	1	184

FUENTE: TESISTA

TABLA IV. RECURSOS NECESARIOS PARA LA DETERMINACIÓN DE LA PPC

RECURSOS	PERSONAL	MATERIALES Y EQUIPOS			
	Personas	Registros	Esferos	Balanza	Guantes
CANTIDAD	2	5	2	1	8

FUENTE: TESISTA

TABLA V. RECURSOS NECESARIOS PARA LA DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD

RECURSOS	PERSONAL	MATERIALES Y EQUIPOS					
	Personas	Registros	Esferos	Balanza	Guantes	Plástico	Recipiente
CANTIDAD	2	5	2	1	2	1	1

FUENTE: TESISTA

TABLA VI. RECURSOS NECESARIOS PARA LA CARACTERIZACIÓN DE LOS COMPONENTES

RECURSOS	PERSONAL	MATERIALES Y EQUIPOS			
	Personas	Registros	Esferos	Balanza	Guantes
CANTIDAD	2	10	2	1	8

FUENTE: TESISTA

2.2 RECOPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN

Se realizó reuniones con el cuerpo técnico del Departamento de Servicios Básicos del Gobierno Municipal de Santiago de Píllaro y la asociación de recicladoras del mismo cantón, los cuales brindaron el apoyo necesario para la elaboración del presente trabajo.

Las reuniones se dieron en los meses de abril y mayo.

Se socializaron las actividades para las encuestas, determinación y caracterización de los residuos sólidos generados en el cantón, determinando la zona en la cual se realizará el trabajo de campo.

2.3 CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA

La cabecera cantonal de Santiago de Píllaro posee una extensión de 48.12 km², cuya cantonización fue el 29 de julio de 1861. Esta constituida por 2 parroquias: Píllaro la Matriz y Ciudad Nueva.

La presente investigación se centra solo en el límite urbano; proporcionado por el Municipio del cantón, el cual se encuentra hecho de la siguiente manera:

La delimitación de la zona urbana se estableció mediante ordenanza contemplada en el Plan de Desarrollo Cantonal a partir de criterios que toma como referencia el trazado vial de la nueva ciudad a partir del terremoto del 05 de agosto de 1949 en el que se genera a partir de una malla radial basada en la geometría existente en la parte baja de la parroquia Ciudad Nueva, este trazado vial que genero una vía de circunvalación ha servido de referente para adaptar el límite urbano incorporando las zonas de influencia que están próximas a esta vía, además se consideró para su delimitación demarcar el crecimiento de la ciudad y permitir mediante la definición de límites urbanos contar a futuro con un área suficiente que permita desarrollar la ciudad.

Inicia por la longitud 783.80 y latitud 9871.8” en callejón “O” de allí en sentido anti horario, para continuar por el Norte y empatar con la vía que se dirige a San Andrés,

para a continuación dirigirse por el callejón s/n hasta dar con el callejón “D” por esta hacia el Sur para empatar en el callejón “E” continúa por esta calle hasta dar con el callejón s/n para a continuación dirigirse hacia el Sur y empatar con la calle “F”, por esta hasta dar con la Av. Rumiñahui luego hacia la quebrada de Callate (quillahuyco) continúa por esta quebrada hasta dar con el callejón s/n en el sector de la parroquia urbana Ciudad Nueva, continua por el callejón hasta dar con la plazoleta del barrio La Primavera, continua por la calle Terán hasta dar con la calle García Moreno por esta hacia el Norte hasta dar con la vía que va hacia la Parroquia Marcos Espinel, continúa hacia el Norte hacia la calle Rocafuerte, por esta calle hasta dar con la urbanización “María” que la abarca completamente. Al Este la lotización “San Luis” y el jardín de infantes “Pequeños amigos” continúa hacia el Norte hasta dar con el cementerio Municipal, seguimos con dirección hasta llegar al callejón “B”, por este callejón hasta empatar con el callejón “O” que el punto de partida. Para mayor detalle ver anexo A.

2.4 MÉTODOS PARA EL MUESTREO

2.4.1 DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO DE LA MUESTRA

Se procedió a investigar el número de casas existentes en la cabecera cantonal de Santiago de Píllaro, en donde el Departamento de Planificación proporcionó la siguiente información:

TABLA VII. NÚMERO DE CASAS

NÚMERO DE CASAS	
PÍLLARO – LA MATRIZ	CIUDAD NUEVA
1200	80

FUENTE: DEPARTAMENTO DE PLANIFICACIÓN

Conociendo el número de casas del sector, se utilizó la siguiente fórmula para el cálculo del tamaño de la muestra

$$n = \frac{N \times pq}{(N - 1)\left(\frac{E}{K}\right)^2 + pq}$$

Dónde:

n= Tamaño de la muestra

N= Universo

P= Proporción de individuos que poseen en la población, la característica de estudio

q= Proporción de individuos que no posee esta característica

P=q= 0.5

E= Margen de Error o error muestral deseado que es del 10%

K= Constante que depende del nivel de confianza del 95%

2.4.2 SELECCIÓN DE LAS CASAS QUE PARTICIPAN EN EL ESTUDIO

Para la selección de las casas que participaron en el estudio, se utilizó el método aleatorio, considerando de manera especial los sectores en donde se concentra la población, esto ayudándonos de la densidad de edificación, en donde se muestra que la zona 1 (La Matriz) posee el 74.97% de las edificaciones y el 15.47% pertenece a la zona 2 (Ciudad Nueva) y la zona 3 de expansión tiene el 9.56% de las edificaciones. Para observar con detalle ver anexo B.

Las casas que participaron en el estudio se seleccionaron al azar tomando en cuenta el recorrido del carro recolector y el sector con mayor cantidad de casas concentradas que son en la zona 1 sector 3 y 5 expresado en el mapa con la nomenclatura Z1-S3 y Z1-S5, éstas seguidas de las zonas Z1-S4 y Z1-S6. Para más detalle ver anexo C y D.

2.4.3 SENSIBILIZACIÓN Y PROCEDIMIENTO PARA LAS ENCUESTAS

Se realizaron encuestas a las familias que participaron en el estudio de determinación de la cantidad y caracterización de los residuos, para de esta manera obtener información sobre su percepción acerca del servicio de limpieza, junto con la respectiva explicación e importancia de su participación en el estudio.

2.4.3.1 PROCEDIMIENTO DE LAS ENCUESTAS

- Se procedió a visitar las casas seleccionadas al azar y dispuestas a colaborar.
- Se explicó a la población los objetivos, metodología e importancia de su participación en la determinación de la PPC y caracterización de los residuos generados, colocando adicionalmente un adhesivo de identificación en cada casa.
- Se registró el nombre de la persona encuestada, su dirección, número de habitantes y demás preguntas que se pueden observar en el anexo E.
- Se le entregó a cada familia o casa una funda color verde para los residuos orgánicos y una color azul para los inorgánicos, las mismas que se encontraban con una etiqueta de identificación con su respectiva codificación, los días que se recogieron las muestras se les entregaba las siguientes fundas.
- Las encuestas se realizaron en dos semanas.

2.4.4 PROCEDIMIENTO ESTRATIFICACIÓN

Mediante las encuestas realizadas y con la información obtenida se pudo estratificar a las casas que participaron en el estudio, tomando en cuenta los siguientes criterios:

- *Residencial tipo A*: Estrato MEDIO ALTO, en donde se aprecia viviendas con fachadas en óptimas condiciones, siendo A aquella de mejor calidad y por eso se la

califica como excelente: casas o edificios con acabados de lujo de dos o más plantas, puertas eléctricas, citófono, bien pintados, lotizaciones con espacios grandes bien provistos de servicios básicos: agua, luz, alumbrado público, teléfono, internet, TV Cable, alcantarillado, asfaltado o adoquinado y servicios de recolección de desechos.

- *Residencial tipo B*: Estrato MEDIO, se puede constatar a viviendas de una a tres plantas, con acabados normales, lotizaciones medianas donde predomina la construcción, servicios básicos: agua, luz, teléfono, alumbrado público, alcantarillado, asfaltado o adoquinado y servicios de recolección de desechos.
- *Residencial tipo C*: Estrato MEDIO BAJO, en los que predominan viviendas de una o dos plantas, con acabados regulares, tamaños moderados de vivienda, lotizaciones medianas, servicios básicos: agua, luz, teléfono, alumbrado público, alcantarillado. Asfaltado o adoquinado más o menos un 60% y servicios de recolección de desechos.
- *Residencial tipo D*: Estrato BAJO, viviendas humildes con pocos acabados, con un 60% de terrenos habitados, con aproximadamente un 50% de adoquinado, algunos sin alcantarillado, pero cuentan con servicios de recolección y alumbrado público.

Además se realizó una encuesta para conocer los materiales con los que esta hecho la vivienda, su estado y demás servicios, las cuales se pueden observar en el anexo F.

2.4.5 MUESTREO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

El muestreo se lo llevó a cabo en 2 semanas en los sectores previamente escogidos junto con la Municipalidad y en el horario de las mañanas.

A cada familia se le entregó una funda de color verde para los residuos orgánicos y una de color azul para los residuos inorgánicos.

2.4.5.1 RECOLECCIÓN DE LAS MUESTRAS

El día de trabajo comenzaba a las 7:00, encontrándose el personal en el Municipio de Píllaro para posteriormente salir.

La camioneta o carro recolector arribaba a las 7:15, momento en el que se comenzaba la recolección, en el recorrido planteado, por las principales calles de los sectores escogidos, como se muestra en el anexo G.

2.4.6 DETERMINACIÓN DE LA PPC

- Una vez terminado de recoger las muestras a las 11:00, se proseguía a llevarlas a la bodega de la asociación de recicladoras.
- Se pesó cada una de las fundas, orgánica e inorgánica, utilizando una balanza de 20 Kg de capacidad.
- Todos los pesos se registraron en el formato correspondiente.
- Una vez obtenidos todos los pesos, se prosiguió a dividir para el número de habitantes de cada casa, obteniendo la PPC por de cada una de ellas, se calculó el promedio de toda la primera y segunda semana y de éstos el promedio general de la cabecera cantonal. Se utilizó la siguiente fórmula:

$$PPC = \frac{Kg \text{ de residuos}}{\# \text{ de habitantes}}$$

2.4.7 MÉTODO DEL CUARTEO

- Para realizar el cuarteo se toman todas las fundas tanto orgánicas como inorgánicas.
- El contenido de dichas fundas se vacía formando un montón sobre un área horizontal cubierta de un plástico de 3 m x 3 m.
- El montón de residuos se homogeniza, a continuación se divide en cuatro partes aproximadamente iguales A, B, C y D.

- Se toma dos partes opuestas, sea A y D o B y C para determinar la densidad.

2.4.8 DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD

En el caso de no conocer la capacidad del recipiente que se utiliza para la densidad se procede a calcularlo:

- Por aforo
- Por geometría

Para calcularla mediante geometría se debe medir la altura h del recipiente y el diámetro Di del mismo, y se utiliza la siguiente fórmula:

$$V = \frac{\pi Di^2}{4} \times h$$

Una vez calculada o conocida la capacidad del recipiente se pesa el mismo y se registra el peso $p1$.

Se llena el recipiente hasta el tope con los residuos homogenizados de las partes separadas, dejando caer el recipiente contra el suelo tres veces desde una altura de 10 cm.

Nuevamente se agrega residuos hasta el tope teniendo cuidado de no presionar al colocarlos en el recipiente, esto con el fin de no alterar la densidad que se pretende determinar.

Se pesa el recipiente con los residuos y se registra el nuevo peso $p2$.

Para poder calcular el peso neto de los residuos se resta el $p2-p1$, esto constituye m el peso neto.

Conociendo el peso neto se prosigue a utilizar la siguiente fórmula para el cálculo final de la densidad:

$$\rho_r = \frac{m}{V}$$

Dónde:

ρ_r : densidad de los residuos

m : masa o peso de los residuos

V : volumen del recipiente.

2.4.9 CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LOS COMPONENTES DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS.

- Una vez que ya se conocen los pesos tanto de los orgánicos como de los inorgánicos, se procede a la separación por componentes.
- En una mesa o superficie se clasifica los componentes de cada funda inorgánica en papel, cartón, plástico, vidrio, metal o latas, cueros o telas y comunes.
- Se procede a pesar cada uno de éstos componente y se registra en el formato correspondiente para cada casa y día.
- Posteriormente se convertirá a porcentaje todos estos valores.
- A continuación se calcula el promedio de cada componente para cada día, cada semana y finalmente el promedio general del cantón.

2.5 MÉTODO PARA LA EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS

2.5.1 IDENTIFICACIÓN DE LAS COMPONENTES AMBIENTALES

Se realizó la identificación de los componentes ambientales que podrían ser afectados, se lo hizo por separado:

- Abióticos
- Bióticos
- Estético y
- Socioeconómicos.

Esto se pudo realizar mediante la información recabada en las visitas y demás observaciones de campo.

2.5.2 INDENTIFICACIÓN DE LOS ACTIVIDADES

Se identificaron las actividades que se desarrollan en la generación, transporte, clasificación de los residuos sólidos generados en el cantón y que pudieran causar un impacto en los componentes ambientales.

2.5.3 CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y MATRIZ UTILIZADA

Para identificar y evaluar los impactos ambientales de los residuos sólidos, se utilizó la metodología de la Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental, que se basa en la diferenciación cualitativa y cuantitativa de las causas que producen los impactos ambientales.

Se utilizó la matriz de Leopold modificada, que consiste en un cuadro de doble entrada, en el que se disponen como filas los componentes ambientales que pueden ser afectados y como columnas las actividades que pueden generar los impactos.

Se consideró para la importancia una escala de valoración que se muestra en la siguiente tabla:

TABLA VIII. ESCALA DE VALORACIÓN DE LA IMPORTANCIA

CRITERIOS PARA LA VALORACIÓN	
SIGNO	
(+)	Beneficioso
(-)	Negativo
INTENSIDAD (In)	
Es el grado de incidencia de la acción sobre el factor	
1	Baja
4	Media
8	Alta
EXTENSIÓN (E)	
Efecto en el área de influencia.	
1	Puntual
2	Parcial
3	Extensa
PERSISTENCIA (P)	
Tiempo que permanece el efecto	
1	Temporal
3	Permanente
REVERSIBILIDAD (Rv)	
Por medios naturales	
1	Reversible
3	Irreversible
RECUPERABILIDAD (Rc)	
Por medios humanos	

1	Recuperable
3	Irrecuperable
ACUMULATIVA (A)	
1	Simple
3	Acumulativo
5	Sinérgico

FUENTE: GUÍA METODOLÓGICA PARA LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

El valor total de la importancia se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Importancia} = A + E + In + P + Rv + Rc$$

Se consideró para la magnitud una escala de valoración que se muestra en la siguiente tabla:

TABLA IX. ESCALA DE VALORACIÓN DE LA MAGNITUD

RANGO	SIGNIFICADO
1 – 3	Baja
4 – 6	Media
7 – 9	Alta
10	Muy alta

FUENTE: GUÍA METODOLÓGICA PARA LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

Sobre la base de asignar valores a los respectivos “puntajes”, se elaboró una matriz que determina la importancia y la jerarquización de los diferentes impactos.

Mediante una fórmula se incluyeron todos los atributos, de manera de obtener un valor numérico que permite realizar comparaciones.

La calificación ambiental (Ca) para cada impacto, es una expresión numérica que se determina para cada uno de ellos y es el resultado de la interacción de cada atributo.

La calificación ambiental Ca está representada por la siguiente expresión:

$$Ca = \sqrt{\frac{Ma \times Im}{n}}$$

Donde:

Ma: magnitud

Im: importancia

n: número de interacciones

Una vez asignados los valores de importancia y magnitud se procedió a determinar la agregación de impactos, que resulta de la suma del producto entre la magnitud y la importancia tanto de los factores ambientales como de las actividades.

Para la jerarquización de los impactos se utilizó los rangos de valor de calificación ambiental que se muestran en la siguiente tabla:

TABLA X. RANGOS DE VALOR DE LOS IMPACTOS

RANGO	SIGNIFICADO
0 a 2,5	Bajo

2,6 a 5,5	Moderado
5,6 a 7,5	Severo
7,6 a 10	Crítico

FUENTE: GUÍA METODOLÓGICA PARA LA EVALUACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL

2.6 DIAGNOSTICO AMBIENTAL LÍNEA BASE

2.6.1 CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO FÍSICO

2.6.1.1 CRITERIOS METODOLÓGICOS

El diagnóstico ambiental se realizó con la recopilación de información específica, existente en el Municipio del cantón, como es el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial, través de todo esto se pudo determinar que existe un poco de información o estudio previo sobre la situación de los residuos sólidos en Píllaro.

Se pudo constatar la información proporcionada durante la estadía en el cantón.

Posteriormente con toda la información recopilada se procedió a caracterizar los componentes ambientales.

2.6.1.2 SITUACIÓN GEOGRÁFICA Y TERRITORIAL

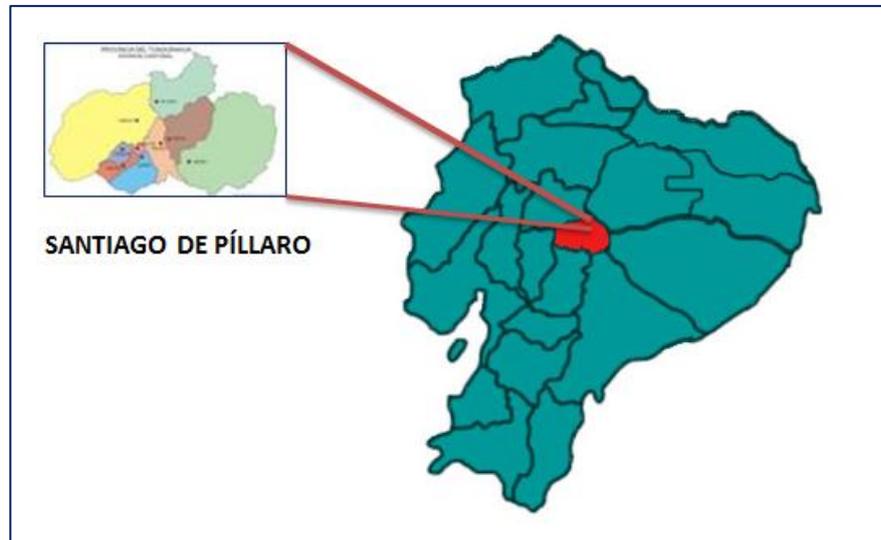
2.6.1.2.1 ASPECTOS GEOGRÁFICOS

Santiago de Píllaro es uno de los cantones de la provincia de Tungurahua, que se encuentra al norte de ésta.

Latitud: 01° 10' 09.05'' S

Longitud: 078° 32' 24.14'' O

GRÁFICO N° 2. UBICACIÓN DE SANTIAGO DE PÍLLARO EN EL ECUADOR



FUENTE: GOOGLE – INTERNET

Posee los siguientes límites:

- **Norte:** Parroquia Presidente Urbina, San Andrés, San José de Poaló.
- **Sur:** Parroquia Emilio María Terán, Parroquia Baquerizo Moreno.
- **Este:** Ciudad de Ambato.
- **Oeste:** Parroquia Marcos Espinel, San Miguelito.

2.6.1.3 CLIMA

El clima del cantón Píllaro se encuentra modificado por la altitud, constituido por paramos y montes, para el presente estudio nos interesa lo siguiente:

- En la zona baja, es decir en la cabecera cantonal de Santiago de Píllaro que va desde los 2290 hasta los 2950 m.s.n.m el clima es Ecuatorial Mesotérmico Seco, se presentan precipitaciones menores.

Las zonas climáticas se pueden observar con más detalle en el anexo H.

TEMPERATURA

La temperatura media anual de Píllaro según indica el anuario publicado por el INAMHI 2008, es de 13.37 °C, con temperaturas máximas absolutas de 20.27 °C y mínimas absolutas de 15.28 °C.

PRECIPITACIONES

Según el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología INAMHI 2008, indica que la precipitación en el cantón Píllaro es de 1468.8 mm anual, siendo los meses de mayor precipitación Febrero, Marzo, Mayo, Octubre y Noviembre.

- Precipitación de mayor intensidad: 233.4 mm
- Precipitación de menor intensidad: 46.0 mm

TABLA XI. PRECIPITACIONES (mm)

Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
82.7	233.4	145.5	211.8	117.9	94.9	64.0	46.6	46.0	128.2	153.5	84.3	1468.8

FUENTE: PLAN DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL

HUMEDAD RELATIVA

Como resultado del análisis de los valores obtenidos para la zona de Píllaro, la humedad relativa máxima es de 98% en los meses de Febrero, Marzo, Junio, Julio y Diciembre, mientras que la humedad media y mínima es del 86.6% y 60% según el anuario del INAMHI, 2008.

VIENTOS

Según la Estación Meteorológica de Pisayambola la dirección del viento es de Este a Oeste dependiendo de los factores atmosféricos, siendo una zona extensa de bajas presiones, teniendo un promedio anual de 2.6 m/s, con una velocidad máxima de 3.5 m/s en el mes de marzo y una velocidad mínima de 2.4 m/s.

2.6.1.4 SUELO

2.6.1.4.1 GEOLOGÍA

El cantón Píllaro posee un rango de suelos que va desde los muy fértiles, negros y con una capa de materia orgánica profunda que ha ayudado a que la agricultura y ganadería sea próspera.

La situación actual de los suelos se puede considerar como vulnerable a erosión física y química causada por varios agentes, especialmente por las actividades antrópicas que se desarrollan de una manera empírica.

2.6.1.4.2 GEOMORFOLOGÍA

La geomorfología varía de distintas formas, pero hemos tomado solo las principales y que sobre todo corresponden a la cabecera cantonal, entre estas encontramos:

- Cuerpos de agua, 0.18%
- Zona urbana 0.03%

En la zona urbana encontramos asentamientos urbanos en sus principales zonas y en la de expansión la presencia aún de sembríos propios de la región.

2.6.1.4.3 TIPOS DE SUELOS

Se ha identificado los siguientes tipos de suelos:

- Suelos derivados de ceniza volcánica antigua, dura y cementada (cangahua)
- Suelos arenosos derivados de ceniza reciente, gruesa y permeable.
- Suelo franco arcilloso con más del 30% de arcilla (conhorizonte argílico)
- Suelos alofánicos derivados de ceniza volcánica reciente, fina y permeable.
- Suelos de material orgánico sobre ceniza volcánica fina y reciente.

También se encuentra la presencia de Inceptisoles y Mollisoles, cuerpos de agua natural, eriales o afloramientos rocosos, y parte del suelo es ocupada como área urbana.

Esto se puede observar el anexo I.

2.6.1.5 AIRE

El cantón no cuenta con estudios sobre la contaminación del aire; sin embargo en la zona urbana existen pequeños puntos de contaminación ambiental por la emanación de CO₂ debido a la concentración de automotores.

2.6.1.6 AGUA

2.6.1.6.1 CUENCAS HIDROGRÁFICAS

El cantón Píllaro se encuentra ubicado en la Cuenca alta del río Pastaza, Subcuenca del Patate y Microcuenca del Cutuchi, su principal río es el Cutuchi.

Éste río al pasar por Píllaro toma el nombre de Culapachán.

2.6.1.6.2 CALIDAD DEL AGUA

El 7 de diciembre del 2011 en el Laboratorio de Control de Calidad del Departamento Técnico de la EP-EMAPA-A se realizaron los estudios del agua de los tanques de Rocafuerte y de la Planta Santa Rita, dando como resultado que el agua se encuentra apta para el consumo humano.

2.6.2 CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO BIÓTICO

Se lo hizo mediante la recopilación de información proporcionada por el Municipio del cantón y mediante métodos científicos como observaciones.

2.6.2.1 FLORA

La flora es diversa según la modificación del relieve, el clima y las actividades humanas.

Entre los 2500 y 3500 m.s.n.m. de altitud, los mismos a los que corresponde la cabecera cantonal se han registrado 4537 especies de plantas que equivalen a la cuarta parte de las especies registradas en el país. Estas especies corresponden a 1120 géneros y 200 familias.

TABLA XII. FLORA

FLORA	
NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
Lechuga	<i>Lactuca sativa</i>
Manzanilla	<i>Chamaemelum nobile</i>
Limón	<i>Citrus limonum risso</i>
Llantén	<i>Plantago lanceolata</i>
Menta	<i>Mentha piperita</i>
Laurel	<i>Laurus nobilis</i>
Kikuyo	<i>Pennisetum clandestinum</i>

FUENTE: TESIS Y PDOT

TABLA XIII. INVENTARIO FLORÍSTICO

INVENTARIO FLORÍSTICO	
FAMILIA	ESPECIE
Apiaceae	<i>Eryngiumhumile Cav</i>
Asteraceae	<i>Aetheolaena involucrata (Kunth) B. Nord</i>
	<i>Aetheolaena patens (Kunth) B. Nord</i>
	<i>Baccharismacrantha Kunth</i>
	<i>Hypochaerissessiliflora Kunth</i>
Gentaniaceae	<i>Halenia weddelliana Gillg</i>
	<i>Gentianellacerastioides (Kunth). Fabris</i>

	<i>Gentianasedifolia</i> Kunth
Geraniaceae	<i>Geraniummultipartitum</i> Benth
Iridaceae	<i>Sisyrinchiumjamesonii</i> Baker
Lamiaceae	<i>Stachyselliptica</i> Kunth
Poaceae	<i>Festucasubutifolia</i> Bunth
	<i>Calamagrostis intermedia</i> (J. Presl) Steud
Poligonaceae	<i>Rumexacetosella</i> L
Plantaginaceae	<i>Plantago rígida</i> Kunth.
Pteridaceae	<i>Jamesoniasp</i>
Ranunculaceae	<i>Ranunculusperuvianus</i> Pers
Rosaceae	<i>Lachemillaorbiculata</i> (Ruiz & Pav.) Rydb
Scrophulariaceae	<i>Calceolaria ericoides</i> Vahl.
	<i>Castilleja fissifolia</i> L.f
	<i>Bartsiainaequalis</i> Benth
Valerianaceae	<i>Valerianabracteata</i> Benth
	<i>Valerianamicrophylla</i> Kunth

FUENTE: PLAN DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL

2.6.2.2 FAUNA

Debido a la diversidad climática existen varias especies de fauna que se han adaptado a las condiciones propias de la zona, pero que han ido disminuyendo debido al impacto antropológico.

TABLA XIV. MAMÍFEROS

MAMÍFEROS	
NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
<i>Didelphismarsupialis</i>	Zarigüeya común
<i>Caenolastescaniventer</i>	Ratón marsupial
<i>Cavia aparea</i>	Cuy silvestre
<i>Cavia porcellus</i>	Cuy doméstico
<i>Sylvilagusbrasiliensis</i>	Conejo silvestre
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Conejo común
<i>Canis lupus</i>	Perro
<i>Felis silvestris catus</i>	Gato
<i>Equus ferus caballus</i>	Caballo
<i>Bos primigenius Taurus</i>	Vaca
<i>Sus scrofa domestica</i>	Cerdo

FUENTE: PLAN DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL

TABLA XV. AVES

AVES	
NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
<i>Merganettaarmata</i>	Pato torrentero
<i>Geranoaestusmelanoleucus</i>	Guarro
<i>Buteopolyosoma</i>	Gavilán variable

<i>Gallus gallus domesticus</i>	Gallina
<i>Zenaida auriculata</i>	Paloma

FUENTE: PLAN DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL

2.6.3 CARACTERIZACIÓN DEL MEDIO ANTRÓPICO

Para describir las características socio-económicas de la población asentada en la cabecera cantonal se utilizaron técnicas de investigación, basadas en observaciones directas.

Se hizo uso de fuentes documentales y electrónicas que poseen información estadística e indicadores socio-económicas y demográficos.

El Gobierno Municipal de Píllaro proporcionó datos recogidos en el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial.

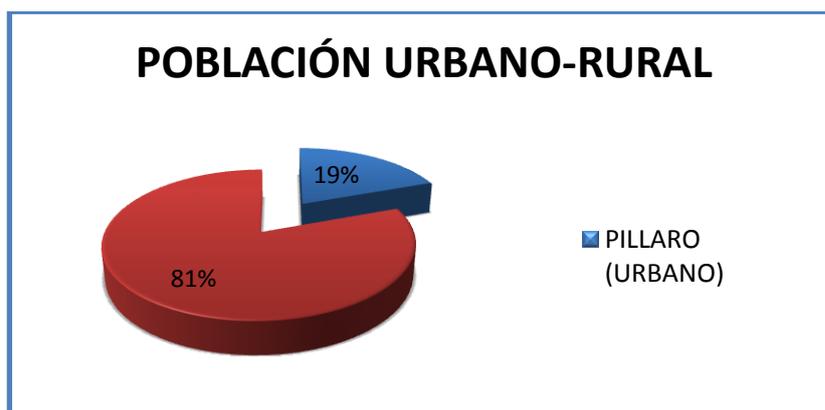
2.6.3.1 POBLACIÓN

La población del cantón Píllaro se distribuye en un territorio cuya superficie total es de 472.95 km².

El área urbana o cabecera cantonal posee dos zonas claramente definidas; las parroquias la Matriz y Ciudad Nueva.

En general, la población del cantón según el Censo de Población y Vivienda del 2010, es de 38353 habitantes, de la cual existe un población concentrada con un porcentaje de 19.41% de la superficie total del cantón ubicados en la zona urbana de la ciudad.

GRÁFICO N° 4. POBLACIÓN URBANA Y RURAL



FUENTE: PLAN DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL

La tendencia de crecimiento poblacional a partir de las tres últimas décadas en el cantón se ha mantenido relativamente constante pues no se registran cambios drásticos o considerables que denoten momentos históricos, existiendo un leve incremento poblacional a partir del año 2001.

De acuerdo a los datos de CENSOS anteriores podemos concluir que a partir de 1950 y el 2001 la población ha crecido en un 58.80%, con lo cual el crecimiento entre el año 1990 al 2000 tuvo un promedio por década de 5.88%, mientras que del año 2001 al 2010 ha crecido en un 9.83%, con lo cual la población urbana creció un 18.17% en la última década.

TASA DE CRECIMIENTO

De los 38357 habitantes del cantón, 7444 habitantes pertenecen al área urbana con una tasa de crecimiento poblacional del 0.4% promedio anual, según el Censo de Población y Vivienda 2010.

ESTRUCTURA POBLACIONAL

Existe un alto porcentaje de población joven comprendida entre 15 a 19 años de edad que representa el grupo mayoritario, seguido del grupo de 10 a 14 años, luego viene la población entre 20 a 24 años, y el agrupamiento hasta los 64 años, lo cual constituye en la actualidad una potencialidad para el cantón, pues cuenta con una población económicamente activa (P.E.A) del 61.11% del total de la población que garantiza el tener mano de obra para las diferentes actividades productivas del cantón.

PROYECCIONES Y DENSIDAD POBLACIONAL

De acuerdo a las proyecciones poblacionales basadas en la tasa de crecimiento para la provincia de Tungurahua, para el período 2011 al 2020 en el cantón existirán alrededor de 42568 personas con lo cual se tendría un aumento promedio anual de 405 personas.

TABLA XVI. POBLACIÓN PROYECTADA

POBLACIÓN CANTONAL PROYECTADA					
AÑO	2012	2014	2016	2018	2020
HABITANTES	39164	39989	40831	41690	42568

FUENTE: PLAN DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL

La densidad poblacional del cantón Píllaro es de 177.63 hab/km², en comparación con la media provincial que tiene una densidad poblacional de 156.70 hab/km², mientras que la zona urbana cuenta con una densidad de 278.12 hab/km².

2.6.3.1.1 POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA

Según el INEC 2010 las parroquias la Matriz y Ciudad Nueva poseen un alto porcentaje de P.E.A, con 48 y 43% respectivamente

2.6.3.1.2 TRABAJO Y EMPLEO

Según el censo 2010 el rango de edad de la población económicamente activa va desde los 15 a los 75 años y se ha identificado las principales ramas o actividades en las que ésta población se encuentra inmersa, la misma que se detalla en la siguiente tabla:

TABLA XVII. CATEGORÍAS DE OCUPACIÓN

CATEGORÍAS DE OCUPACIÓN		
CATEGORÍA	MATRÍZ	CIUDAD NUEVA
Empleado y obrero del Estado, Gobierno, Municipio, Juntas Parroquiales	20%	5%
Empleado u obrero privado	25%	18%
Jornalero o peón	4%	20%
Patrono	5%	1%
Socio	1%	1%
Cuenta propia	39%	47%
Trabajador no remunerado	2%	1%
Empleada doméstica	3%	3%
Se ignora	2%	3%
Total	100%	100%

FUENTE: PLAN DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL

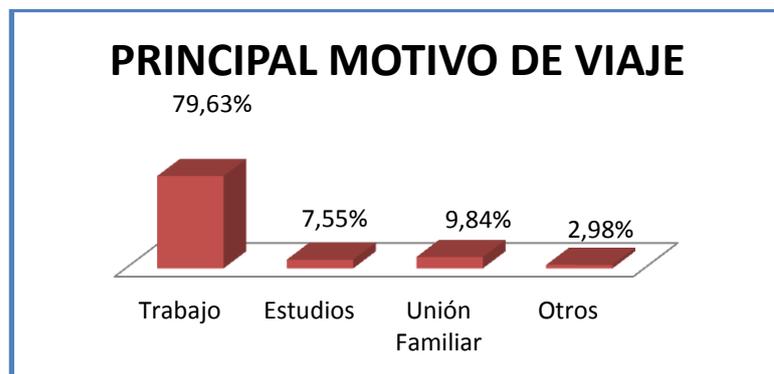
2.6.3.2 MIGRACIÓN

Son varios los motivos que provocaron una mayor migración de los pobladores del cantón, como la falta de medios que garanticen un mejor nivel de vida como la obtención de un empleo estable, lo que generó que se busquen nuevas oportunidades en

el extranjero; otro motivo se debe a los mejores ingresos económicos que se percibe en otros países y mayores oportunidades laborales al no requerirse necesariamente mano de obra calificada para desempeñar sus labores.

En el año 2010 se pudo observar que se tiene 139 casos de migración, de los cuales 72 son hombres y 67 mujeres que representa el 31.81% de los casos del cantón.

GRÁFICO N° 5. PRINCIPAL MOTIVO DEL VIAJE



FUENTE: PLAN DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL

Además existen países principales a los cuales salen los migrantes, entre ellos España y Estados Unidos.

2.6.3.2.1 FLUJOS Y DINÁMICAS DE MOVILIDAD

Los principales flujos y dinámicas de movilidad son principalmente con el cantón Ambato debido a que se considera que unas 2950 personas se movilizan diariamente por transporte público.

El 42% de personas salen por trabajo, ocupándose en actividades de comercio, oficina y como mano de obra en la construcción.

Los días lunes se moviliza a la feria de Ambato alrededor de 3920 personas promedio, a diferencia del fin de semana que se moviliza 1985 personas.

TABLA XVIII. MOVILIDAD EXTERNA POR TRANSPORTE PÚBLICO

MOVILIDAD EXTERNA POR TRANSPORTE PÚBLICO				
ZONA ORIGEN		ACTIVIDAD	#PERSONAS/DÍA	PORCENTAJE %
URBANA	RURAL			
42%	58%	Compras	650	22.03
37%	63%	Trabajo	1550	52.54
41%	59%	Estudios	750	25.43

FUENTE: PLAN DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL

En cuanto a la movilidad dentro del cantón, se fundamenta en actividades propias e inherentes al área urbana, se estima que 3100 personas se movilizan en camionetas públicas y privadas, mismos que transportan un promedio de 12 pasajeros por viaje.

2.6.3.2.2 CAPACIDAD DE ALOJAMIENTO DE LA POBLACIÓN

En los últimos 10 años se ha generado un crecimiento del 15.38% de la población urbana, misma que demanda de una mejor cobertura de los servicios básicos y vivienda propia.

Los principales espacios agrícolas existentes dentro de la zona urbana han sido gradualmente remplazados por pequeñas lotizaciones o fraccionamientos del suelo, sobre los cuales se han ido construyendo pequeñas y medianas edificaciones que están implantadas en las diferentes zonas y sectores del área urbana.

Basándonos en el Art. 63 de la ordenanza contemplada en el Plan de desarrollo de 1999 se establece el 10% como porcentaje de área verde asumiendo una densidad poblacional de 100 Hab/Ha en la zona urbana, lo que implica que comparativamente existe subutilización del suelo urbano puesto que actualmente únicamente el 14% de su capacidad de alojamiento se halla utilizada.

2.6.3.3 IDIOMA

Conforme establece el INEC 2010, Píllaro tiene como lengua originaria al Kichwa dentro del cual se registran 400 personas que aún hablan este idioma, el resto de la población hablan el castellano o español.

Sin embargo los cambios y necesidades de la sociedad han generado que se practique otros idiomas.

2.6.3.4 AUTOIDENTIFICACIÓN CULTURAL

Según el INEC, en Píllaro no existen grupos étnicos identificados como tal, solo existen casos individuales que se auto definen como pertenecientes a determinada nacionalidad o pueblo indígena.

TABLA XIX. AUTOIDENTIFICACIÓN CULTURAL

AUTOIDENTIFICACIÓN								
PARROQUIAS	Indígenas	Afroecuatorianos	Negro	Mulato	Montubio	Mestizo	Blanco	Otro
Matriz	76	148	1	32	12	6812	351	12
Ciudad Nueva	182	15	1	13	9	5471	248	-

FUENTE: PLAN DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL

2.6.3.5 CONSTRUCCIÓN Y VIVIENDA

El terremoto del 5 de agosto de 1949 destruyó pueblos enteros, yéndose al suelo la mayor parte de edificios, viviendas, escuelas, colegios, iglesias, edificios públicos, y el resto de construcciones quedaron seriamente cuarteadas e inservibles.

2.6.3.5.1 ACCESO DE LA POBLACIÓN A LA VIVIENDA

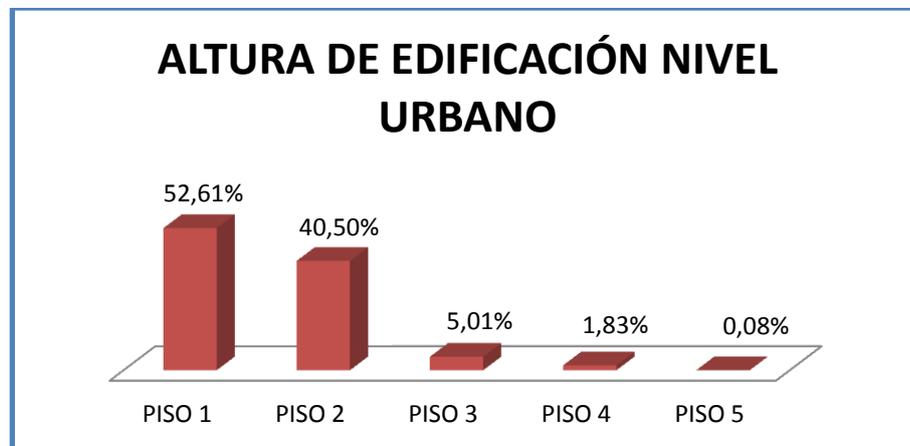
El 81% de los hogares tienen vivienda propia y el 19% lo tiene arrendada o cedida, más detalles en anexo J.

2.6.3.5.2 ALTURA DE LA EDIFICACIÓN

Debido al terremoto se comenzaron a utilizar nuevas técnicas de construcción, apareciendo el hormigón armado como un elemento de mayor seguridad; sin embargo debido a razones económicas gran parte de edificaciones son de un solo piso 52.61% y

de dos pisos 40.50% aun cuando la ordenanza permite en la zona céntrica una altura máxima de 5 pisos.

GRÁFICO N° 6. ALTURA DE EDIFICACIÓN NIVEL URBANO



FUENTE: PLAN DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL

Analizando las alturas de las edificaciones por zonas, la mayor cantidad de construcciones de dos pisos se encuentran ubicadas en la Zona 1 con el 33.90% siendo la tendencia de la ciudad al crecimiento vertical; en la Zona 2 correspondiente a Ciudad Nueva, la altura de la edificación se mantiene entre uno y dos pisos, para más referencia ver anexo K.

2.6.3.5.3 ESTADO DE LA EDIFICACIÓN

Dado que la ciudad es relativamente nueva y que ha habido un auge en la construcción especialmente por las remesas de los migrantes y en los últimos años por el apoyo del Gobierno Nacional a través del Bono de la Vivienda, se han levantado edificaciones con el uso de hormigón, el ladrillo, la madera, el aluminio – vidrio y otros materiales modernos que están categorizadas en buen estado con el 51.20% regular con el 40.01%

del total de las construcciones y en mal estado 8.79% pues son casas antiguas de pared de adobe o bahareque y cubiertas de teja, que en algunos casos ya no son utilizadas como vivienda o están abandonadas, más detalle en anexos L y M.

2.6.3.5.4 DENSIDAD DE LA EDIFICACIÓN

De acuerdo al censo 2010 del número de viviendas del cantón Píllaro el 18.96% se encuentran ubicadas en la zona urbana y el 81,04% se hallan distribuidas en la parte rural.

Se ha determinado que la densidad de la vivienda urbana es de 404 viviendas/Km².

Además se ha concluido que la mayoría de viviendas se encuentran en la Zona 1, seguido por la zona 2 y 3 respectivamente; para más detalle se puede observar los anexos N y O.

2.6.3.6 USO Y OCUPACIÓN DEL SUELO URBANO

2.6.3.6.1 USO DEL SUELO URBANO

Los usos del suelo del área urbana que se establece según la ordenanza son:

- Uso Residencial
- Uso Comercial
- Uso Mixto Comercial – Residencial
- Administrativo

Además se establece usos complementarios como:

- Comercio local o barrial

- Equipamiento comunitario
- Talleres Artesanales

En la zona céntrica de la ciudad se establece un uso mixto, dado que en la estructura urbana de la ciudad actualmente existe un marcado uso del suelo urbano pues el uso comercial se ha concentrado alrededor de la Plaza San Juan, extendiéndose a las manzanas adyacentes.

La tendencia de crecimiento de la ciudad hacia la parte baja ha hecho que se desplace el Uso Residencial y se empiece a consolidar los barrios residenciales, esto se da en Ciudad Nueva.

También se cuenta con la presencia de pequeñas y medianas fábricas e industrias que se contraponen a las zonas residenciales y usos asignados según la zonificación de la ordenanza.

2.6.3.7 SEGURIDAD Y CONVIVENCIA CIUDADANA

2.6.3.7.1 POLICÍA

Píllaro posee un destacamento de policía que depende del Comando Provincial N° 9, cuenta con 10 policías para todo el cantón, el cuál está a cargo del tránsito de la ciudad y de la seguridad ciudadana en general.

2.6.3.7.2 BOMBEROS

El cuerpo de Bomberos de Píllaro fue creado en el año 1984, ésta institución funciona en edificio propio construido en terreno Municipal que fue entregado en comodato en

1999 por 99 años y además cuenta con 10 bomberos quienes prestan sus valiosos servicios; se encuentra totalmente equipado, lo cual con más detalles se podrá observar en anexo P.

2.6.3.8 SERVICIOS BÁSICOS

2.6.3.8.1 AGUA POTABLE

El 98.22 % de la población recibe el servicio de agua potable por red pública, el 0.43% de pozo, el 1.06% de río-vertiente y 0.29% de otro tipo.

La dotación diaria de agua potable según el Departamento de Servicios Básicos es de 120 litros diarios por habitante.

La oferta hídrica concesionada para consumo humano es 83.3 l/s para el sistema municipal y según la demanda actual que es de 40.01 l/s existe un excedente de 48.2 l/s.

2.6.3.8.1.1 DOTACIÓN DE AGUA ZONA URBANA

La dotación de agua potable se lo abastece desde los tanques de almacenamiento de Rocafuerte que tienen una capacidad total de almacenamiento de 1600 m³.

El sistema de dotación de agua potable, está obsoleto y el problema no ha sido todavía resuelto, además no se cuenta con estudios de las microcuencas en donde están ubicadas las captaciones de agua potable.

2.6.3.8.1.2 ALCANTARILLADO

El 90.25% de las viviendas se encuentran conectadas a la red de servicio de alcantarillado público.

La parroquia la Matriz, está dotada del servicio de alcantarillado con tubería de 200 mm de cemento, mientras que el 10% restante tiene diferentes dimensiones y materiales, el sistema antiguo no tiene estudios ni tampoco se tiene conocimiento exacto de su capacidad y vida útil.

Al sistema antiguo de alcantarillado que se encuentra ubicado en la zona consolidada (zona 1), se le ha ido incrementando y ampliando la cobertura a fin de dar un servicio adecuado a los sectores en procesos de crecimiento y consolidación.

En estos últimos años se tiene un sistema de alcantarillado nuevo que se encuentra ubicado en la zona 2 correspondiente a la Ciudad Nueva, quedando únicamente en servicio la tubería antigua para las manzanas donde se construyeron las casas por parte de la Junta de Reconstrucción a raíz del terremoto de 1949.

Las descargas del alcantarillado de la zona urbana se lo realizan directamente sin ningún tratamiento hacia el río Culapachan, a través de tres colectores principales.

Para conocer más sobre la evacuación de las aguas servidas ver anexo Q y los puntos de descargas de las aguas servidas ver anexo R.

2.6.3.8.2 ENERGÍA ELÉCTRICA

En el cantón Píllaro la energía eléctrica se encuentra administrada por la Empresa Eléctrica Ambato Regional Centro Norte, la misma que cuenta con su propio edificio ubicado en la Av. Carlos Contreras.

De acuerdo al último censo 2010, 10486 viviendas tienen energía eléctrica ya sea con medidor de uso exclusivo, uso común o sin medidor.

Lo que significa que el 99% de las viviendas cuentan con éste servicio, además la energía se distribuye de acuerdo a categorías como residencial, comercial, entre otros, los que se pueden apreciar en el anexo S.

La categoría residencial es el porcentaje más grande para la aplicación de tarifas del cobro de luz.

Para conocer con más detalle las redes de energía eléctrica ver el plano en el anexo T.

2.6.3.8.3 SISTEMAS DE CONECTIVIDAD

El Censo Nacional de 2010 determinó que la cobertura de telefonía fija en el área urbana es de 42.24%, menor al área rural.

En los últimos años se ha incrementado el servicio de telefonía celular ante la falta de cobertura del servicio fijo, el cantón cuenta con la cobertura de servicio de las operadoras Movistar y Claro. El 59.41% de la población posee celular frente al 40.59%

que no lo posee. En cuanto al internet existe el 2.84% de hogares que poseen este servicio.

2.6.3.8.4 DESECHOS SÓLIDOS

A nivel cantonal el 52% de viviendas dispone del servicio de recolección de desechos sólidos.

La municipalidad cuenta únicamente con dos vehículos lo que resulta insuficiente para el cantón.

La forma de eliminación de los desechos se la ha clasificado por parroquias quedando como muestra la tabla:

TABLA XX. FORMAS DE ELIMINACIÓN DE LOS DESECHOS
FORMAS DE ELIMINACIÓN DE LOS DESECHOS

Parroquias	Recolector	Arrojan terrenos/quebradas	Queman	Entierran	Arrojan al río	Otra Forma
La Matriz	92.37%	1.49%	4.66%	0.58%	0.05%	0.86%
Ciudad Nueva	57.85%	7.83%	29.46%	4.08%	0.11%	0.67%

FUENTE: PLAN DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL

El cantón posee un Relleno Sanitario para depositar sus desechos, que se encuentra ubicado en la vía Píllaro – Cunchibamba al norte de la parroquia Urbina; tiene un área aproximada de 5341 m², en donde se depositan entre 13 y 15 toneladas diarias de residuos en dos plataformas, de todo el volumen depositado tan sólo el 1% son recuperados y reciclados.

Las rutas y frecuencias de recolección se han modificado en el año 2012, tanto para los carros recolectores como el sistema de barrido de la ciudad.

Las frecuencias y sus duraciones de la recolección de los desechos domiciliarios en la cabecera cantonal son de la siguiente manera:

LA MATRIZ

- LUNES 7H00 – 13H00
- MIÉRCOLES 7H00 – 12H30
- VIERNES 7H00 – 12H30

CIUDAD NUEVA

- Sistema de Recolección combinado con las parroquias rurales

Las rutas de recolección se pueden observar en el anexo U.

2.6.3.9 SALUD

El cantón Píllaro pertenece al área de Salud N° 6, cuenta con un Hospital básico en la zona urbana, 6 Subcentros de salud y 3 puestos de Salud en el área rural.

En los 6 últimos años el porcentaje de atención a paciente en casa de salud pública se ha incrementado en un 78% debido al apoyo del gobierno central.

El Hospital cuenta con las siguientes especialidades:

- Medicina General
- Medicina Interna
- Pediatría
- Ginecología
- Odontología.

El promedio de atención diaria es de 80 pacientes, mientras que por año es de 17441 pacientes.

2.6.3.9.1 ÍNDICE DE MORBILIDAD

Las tres principales causas de morbilidad en niños del cantón Píllaro son Diarrea y gastroenteritis de presunto origen infeccioso 18.5%, infección aguda no específica de las vías respiratorias 16.6% y por otras enfermedades 39.3%.

Mientras que en adolescentes las dos principales causas es por parto único esporádico 26% y apendicitis aguda 6.7%. Finalmente el índice de morbilidad en adultos mayores es por muertes 32.2%, enfermedades del corazón 19.6% y enfermedades cerebro-vasculares 7.3%

2.6.3.9.2 ÍNDICE DE DESNUTRICIÓN

La cabecera cantonal de Píllaro posee el menor porcentaje de desnutrición del cantón, con 39.9% según el SIISE en el año 2008.

2.6.3.10 EDUCACIÓN

La población en edad escolar, comprendida entre los 5 a 18 años representa el 26.7% del total de la población cantonal, es decir 10258 jóvenes y niños.

De todos estos jóvenes y niños solo 9848 se encontraban estudiando, mientras que los 410 restantes se incorporaron a la población económicamente activa; el cuadro detallado del acceso a la educación se lo puede ver en el anexo V.

En cuanto al analfabetismo la Matriz y Ciudad Nueva poseen el 11.11% de la población en comparación a las demás parroquias.

2.6.3.10.1 ÍNDICE DE ESCOLARIDAD

El INEC 2010 indica que 11656 personas se educan en escuelas y colegios fiscales, particulares, fiscos misionales y municipales.

En cuanto al área urbana se puede decir que en la Matriz se instruyen 2386 personas, mientras que en Ciudad Nueva 1606 personas.

Por lo que se puede concluir que la Matriz tiene el 12.60% de personas en proceso de preparación profesional, y Ciudad Nueva 6.79%.

2.6.3.11 AGRICULTURA Y GANADERÍA

La agricultura y la ganadería se concentran en la parte rural del cantón, por lo que en el área urbana solo se puede observar la comercialización tanto de animales como de alimentos.

2.6.3.12 COMERCIO

Todas las actividades de intercambio se encuentran concentradas en el centro urbano de la zona 1 o Matriz en un 87.56%

El comercio constituye el 18.3% con una tasa de crecimiento anual del 7.4% y la manufactura representa el 17.7% del total de la provincia.

El flujo de comercialización de los productos del cantón son diferentes, indistintamente los productores acuden a las plazas y mercados de San Juan, San Luis, Plaza 24 de Mayo y Plaza de Ganado y plaza de las hierbas a vender sus productos entre hortalizas, frutas, legumbres, tubérculos, ganado bovino, ovino, porcino, productos avícolas, ropa, zapatos, comidas típicas y derivados de la leche.

Los días de feria son los jueves y domingos, pero debido a las necesidades que actualmente tiene la población se elige cualquier día para el comercio.

En tiempo de frutas los comerciantes las venden a otras ciudades como Quito, Guayaquil y Cuenca, y en menor cantidad a los diferentes mercados de la provincia.

La comercialización de leche se la realiza directamente entre los productores y los lecheros o recolectores, los que a su vez entregan a las empresas lácteas del cantón.

Los productos avícolas son vendidos a empresas distribuidoras de carne y huevos de la ciudad de Ambato, Latacunga y demás ciudades del país.

Los productos industriales artesanales como quesos, yogurt al igual las avícolas son distribuidos en los mercados de Guayaquil, Quito, Babahoyo y Manabí.

2.6.3.13 CAMAL

El Municipio no cuenta con un camal tecnificado acorde a las necesidades actuales, el tiempo de faenamiento de ganado bovino es rudimentario e improvisado.

Se encuentra ubicado junto a la plaza de comercialización de ganado y tiene una capacidad máxima de faenamiento de 16 animales diarios.

Se estima que se faenan aproximadamente 3000 cabezas de ganado bovino al año, teniendo en cuenta que existen algunos mataderos clandestinos donde se sacrifican principalmente ganado ovino y porcino.

2.6.3.14 PLAZA DE GANADO

La plaza de ganado ya ha cumplido su vida útil, debido al incremento del mismo, la feria se realiza una vez por semana los días jueves, donde se expende aproximadamente 500 bovinos grandes, 40 terneros, 300 chanchos, 10 ovejas.

2.6.3.15 INDUSTRIA

La industria en el cantón representa el empleo de 1498 personas es decir el 8.5% de la población esta dedicada a estas actividades productivas.

2.6.3.15.1 SECTOR AGROINDUSTRIAL

En el cantón existen aproximadamente 31 plantas procesadoras de lácteos, de las cuales 2 son consideradas como industriales, el resto se enmarca dentro del sector artesanal.

En la parroquia la Matriz tenemos las siguientes empresas:

- Lácteos Marcos
- Lácteos Arquelac
- Lácteos El Ordeño

En la parroquia Ciudad Nueva tenemos las siguientes empresas:

- Lácteos Rozu
- Lácteos Arpac
- Lácteos Mentur
- Avícola Jorge Molejón
- Avícola Pollos el Placer

2.6.3.15.2 ARTESANÍAS Y MANUFACTURAS

Son de importancia la elaboración de diferentes productos como guitarras, charangos, arpas, violines, caretas para los desfiles de la Diablada Pillareña, se estima que se elaboran 300 caretas anuales.

La talabartería es una actividad que se mantiene a través del tiempo, utilizando maquinaria en algunos pasos del proceso productivo, mientras otros elaboran manualmente diferentes artículos como: mochilas en un 60%, balones 30%, en un 10% cinturones y en menos cantidad guantes, chompas, carteras, billeteras, gorras y calzado. Este tipo de manufacturas se comercializan en la ciudad de Ambato y fuera de la provincia quedando únicamente entre el 1 y 2% de la producción para la venta dentro del cantón.

Por el auge constructivo en el sector urbano, las fábricas de bloques han crecido en un 78% existiendo nueve bloqueras ubicadas en el norte de la ciudad.

2.6.3.16 TURISMO

El sector turístico se concentra en el área rural, existiendo un bajo porcentaje en el área urbana.

Conforme al catastro turístico cantonal, Píllaro tiene 8 establecimientos de hospedaje, de los cuales 2 se encuentran en el área urbana, 1 hotel y 1 hostel, cuyos servicios de habitaciones son con TV Cable, agua caliente, garaje, internet y cafetería, pero se desconoce la capacidad de las instalaciones.

Además en el cantón se registran 38 establecimientos que prestan servicios de alimentación, la mayoría en el área urbana, en donde se puede encontrar platos a la carta, comida típica, entre otros.

2.6.3.17 BANCA Y FINANZAS

El desarrollo de las actividades agro productivas y comerciales han generado que se asienten y se registren 22 instituciones financieras, de los cuales 3 son de cobertura nacional.

2.6.3.18 CEMENTERIO

El cementerio Municipal original se encuentra saturado y no se permite su crecimiento debido a su topografía irregular y al cruce de una calle pública, pero se ha adquirido un nuevo terreno para la construcción del nuevo cementerio ubicado en la Av. Monseñor Abel Vascones.

2.6.3.19 TERMINAL

El cantón cuenta con un terminal para la transportación masiva de pasajeros, ubicado en la Av. Rumiñahui; en los que se encuentran las cooperativas de buses Santa Teresita y Píllaro.

2.6.3.20 TRANSPORTE

Se cuenta con un importante parque automotor mismo que se calcula en aproximadamente 2600 unidades.

El 75% de vehículos de la ciudad son de uso particular, el 24.3% de transporte público y el 0.7% corresponde a vehículos de uso oficial, como se muestra en el anexo W.

El transporte intercantonal se lo realiza mediante buses de las 2 cooperativas existentes, que brindan servicio hacia el cantón de Ambato y la ciudad de Quito; mientras que el transporte interno del cantón se lo hace mediante busetas, taxis y camionetas.

El transporte público está conformado por varias cooperativas las que se detallan en el anexo X.

Como la actividad comercial se concentra alrededor de los mercados y a lo largo de las vías que conectan a estos centros, especialmente en las zonas Z1-4 y Z1-5, se ha ocasionado un caos en el tránsito vehicular, pues las paradas de las camionetas que realizan el transporte de carga y de personas se ubican en estos mismo sectores; para

observar con más detalle las zonas en las que se ubican las paradas de las camionetas ver anexo Y.

2.6.3.21 ESPACIO PÚBLICO Y ÁREAS VERDES

El Gobierno Municipal tiene registrado en su catastro urbano múltiples espacios de su propiedad, los mismos que se identifican como plazas cívicas, parques, canchas deportivas y espacios verdes.

El espacio público está dividido para realizar diferentes funciones, el área urbana cuenta con:

- Parque infantil
- Parque Central
- Pequeño espacio verde en el barrio Callate

2.6.3.22 COSTUMBRES Y TRADICIONES

En el cantón Píllaro cada parroquia tiene indistintas formas de celebrar, mediante fiestas, danzas, gastronomía, saberes ancestrales tangibles e intangibles, juegos populares, vestimenta, formas de vida, etc.

La parroquia la Matriz posee 2 fiestas que son:

- Diablada Pillareña
- Natalicio de Rumiñahui

LA DIABLADA PILLAREÑA

Es una celebración popular y tradicional que fue declarada por el Instituto Nacional de Patrimonio Cultural como Patrimonio Cultural Intangible del Ecuador en el año 2009, misma que en la última década se ha potencializado como un atractivo turístico a nivel nacional.

2.6.3.23 GASTRONOMÍA

Píllaro es una ciudad de variada cultura gastronómica, donde se puede degustar de uno de sus platos típicos como es la fritada acompañada con mote, tortillas y el infaltable ají, pequeñas empanadas de viento denominadas pasteles, las tortillas con morcilla, el caldo de mondongo, locro de cuy, caldo de pata, caldo de morcilla, caldo de gallina y yahuarlocro.

2.6.3.24 PATRIMONIO CULTURAL

El cantón no cuenta con un patrimonio cultural en cuanto a edificaciones civiles o religiosas de un valor relevante, debido a que el terremoto de agosto de 1949 ocasiono el colapso y destrucción de la Iglesia Matriz y el Palacio Municipal.

CAPÍTULO III

3 CÁLCULOS Y RESULTADOS

3.1 TAMAÑO DE LA MUESTRA

$$n = \frac{N \times pq}{(N - 1)\left(\frac{E}{K}\right)^2 + pq}$$

Dónde:

n= Tamaño de la muestra

N= Universo

P= Proporción de individuos que poseen en la población, la característica de estudio

q= Proporción de individuos que no posee esta característica

P=q= 0.5

E= Margen de Error o error muestral deseado que es del 10%

K= Constante que depende del nivel de confianza del 95%

$$n = \frac{1280 \times 0.5 \times 0.5}{(1280 - 1)\left(\frac{0.1}{1.96}\right)^2 + 0.5 \times 0.5}$$

$$n = 89 \text{ muestras}$$

Tomando en consideración a las dos parroquias urbanas, el número de muestras se distribuyó proporcionalmente de la siguiente manera:

- 83 muestras en Píllaro – La Matriz
- 6 muestras en Ciudad Nueva.

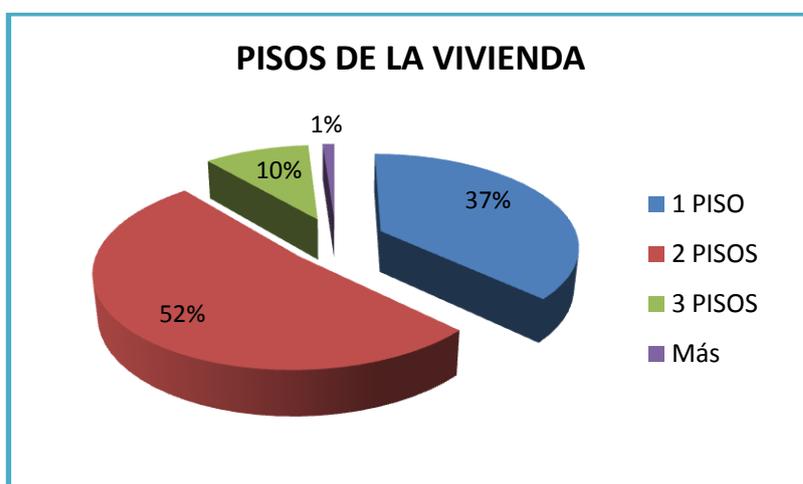
3.2 RESULTADOS DE LA ENCUESTA SOCIO ECONÓMICA

Las encuestas se realizaron de la siguiente manera:

- Las primeras 45 muestras, las encuestas se realizaron los días 6, 7 y 9 de junio de 9:00 a 16:00.
- Las segundas 44 muestras, las encuestas se realizaron los días 15 y 16 de junio de 9:00 a 16:00.

A continuación se presenta los resultados en gráficas de las encuestas realizadas a la población de la cabecera cantonal Santiago de Píllaro.

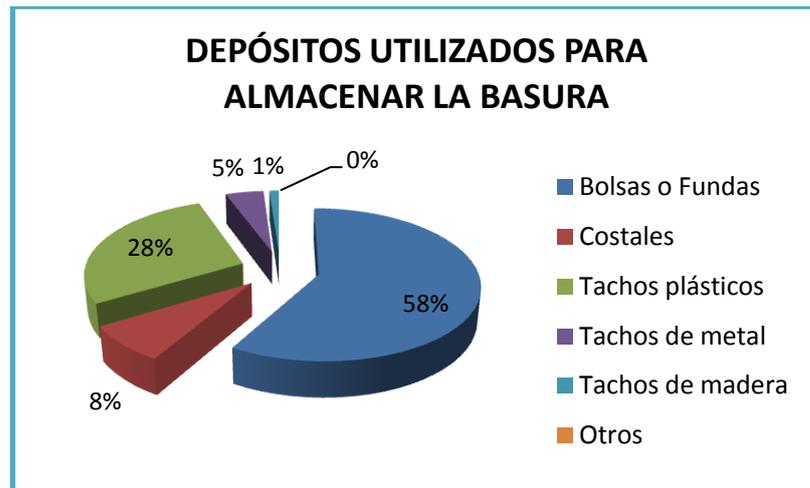
GRÁFICO N° 7. PISOS DE LA VIVIENDA



FUENTE: TESISTA

Se puede ver que la mitad de la población posee una vivienda de 2 pisos, situación que ha cambiado desde la fecha en que se realizó el PDOT, debido a que la mayoría de éstas se encuentran en construcción; seguido de las viviendas de 1 piso que constituyen la tercera parte de la población encuestada y por último las de 3 o más pisos, las cuales son muy pocas.

GRÁFICO N°8. DEPÓSITOS UTILIZADOS PARA ALMACENAR LA BASURA



FUENTE: TESISISTA

Se puede observar que la mayoría de la población almacena su basura en bolsas o fundas plásticas, mientras que un porcentaje considerable almacena en tachos plásticos.

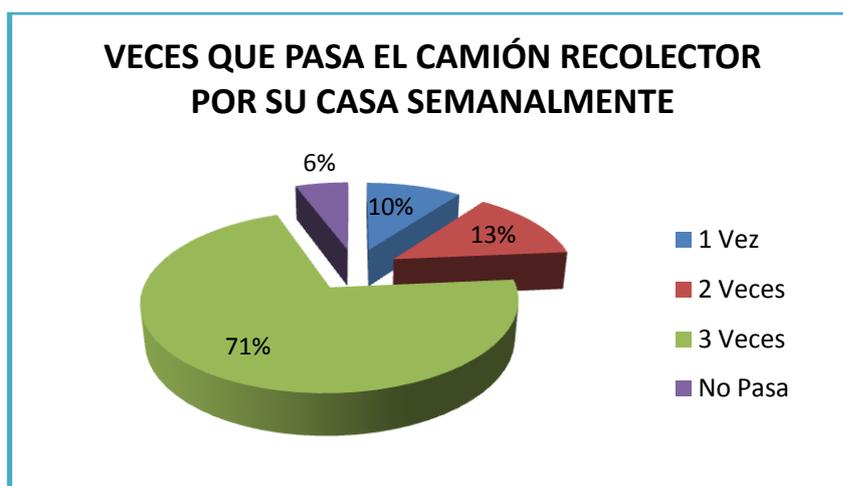
GRÁFICO N°9. SERVICIO DE LIMPIEZA PÚBLICA



FUENTE: TESISISTA

Se constató que casi el total de la población recibe el servicio de limpieza pública.

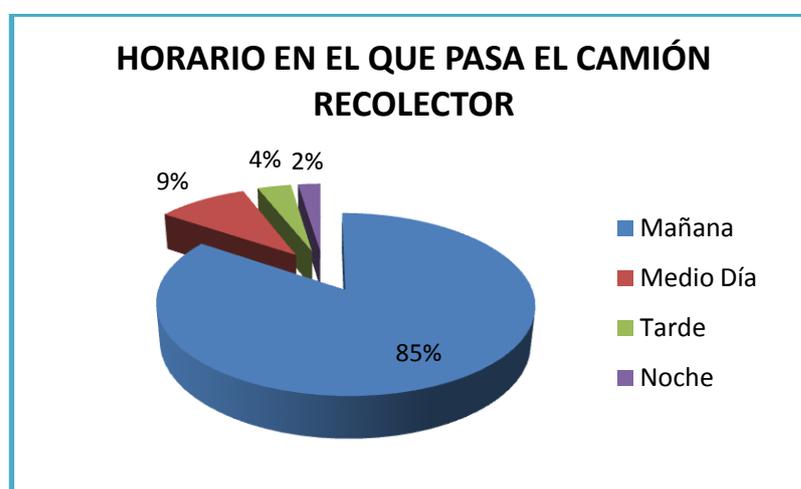
GRÁFICO N° 10. VECES QUE PASA EL CAMIÓN RECOLECTOR POR SU CASA SEMANALMENTE



FUENTE: TESISISTA

Para el 71% de la población el camión recolector pasa 3 veces por semana, esto corresponde a la primera zona, es decir Píllaro la Matriz, para el 13 % de la población el camión pasa 2 veces, lo que corresponde a Ciudad Nueva y zona de expansión, información que concuerda con las frecuencias que posee el Municipio sobre la recolección.

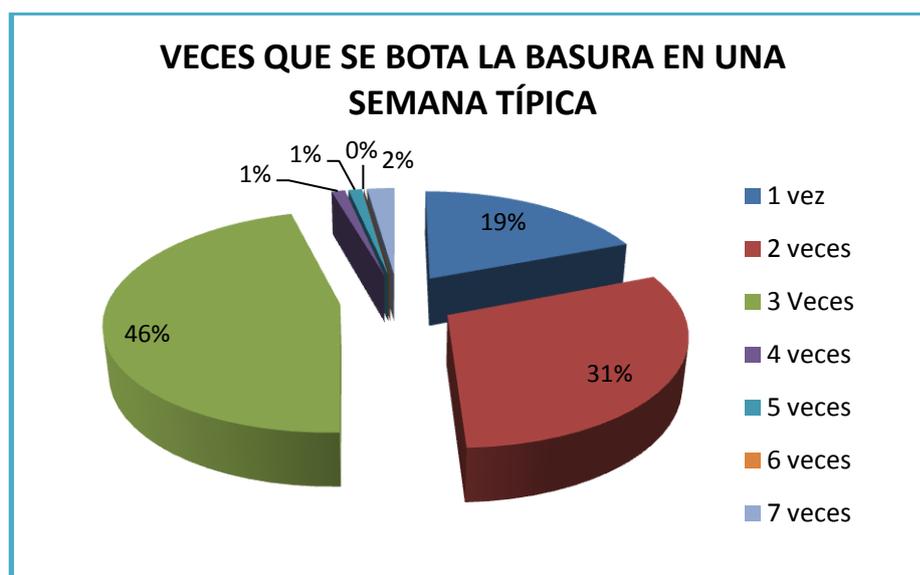
GRÁFICO N° 11. HORARIO EN EL QUE PASA EL CAMIÓN RECOLECTOR



FUENTE: TESISISTA

El 85% de la población dice que el camión recolector pasa en la mañana, aunque un porcentaje bajo que corresponde al 9% indicó que también pasan al medio día y muy pocos aseguran que el camión pasa en la tarde y noche, información errónea debido a que el Municipio asegura que no existe recolección vespertina ni nocturna.

GRÁFICO N° 12. VECES QUE SE BOTA LA BASURA EN UNA SEMANA TÍPICA



FUENTE: TESISISTA

Alrededor de la mitad de la población bota su basura los 3 días en que pasa el camión recolector, mientras que el 31% lo hace en 2 días, el 19% indica que bota la basura 1 vez a la semana, guardando o almacenando la basura por más tiempo.

Un porcentaje más bajo que es el 1 y 2% indica que bota la basura 4, 5 y 7 veces por semana debido a que en su sector se encuentra un contenedor en el cual la población bota su basura.

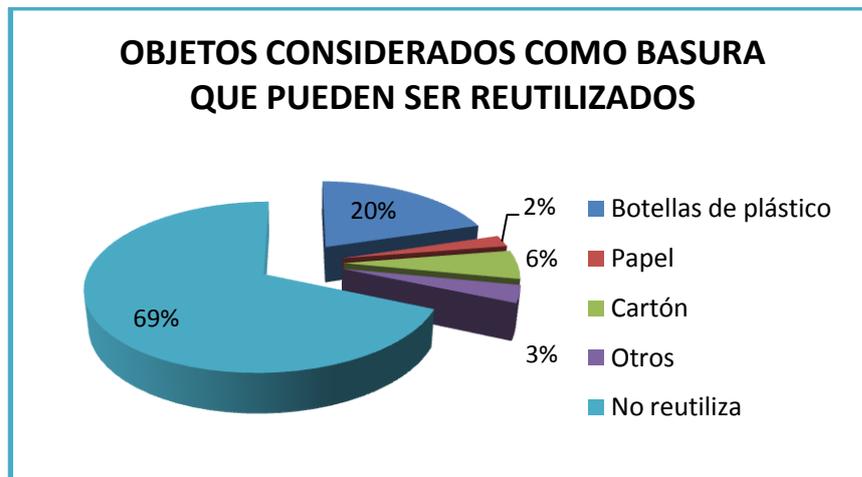
GRÁFICO N° 13. RECOLECCIÓN INFORMAL EN EL CANTÓN



FUENTE: TESISISTA

El 92% de la población asegura que no existe recolección informal en el cantón, mientras que el 8% indica que si.

GRÁFICO N° 14. OBJETOS CONSIDERADOS COMO BASURA QUE PUEDEN SER REUTILIZADOS



FUENTE: TESISISTA

La mayoría de la población del cantón no reutiliza ningún objeto, mientras que un 20% reutiliza botellas plásticas seguidas del cartón, papel y costales.

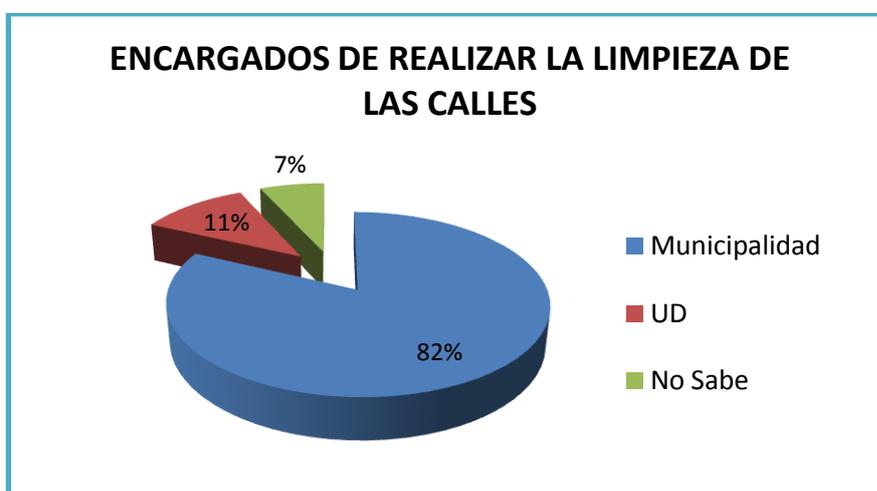
GRÁFICO N° 15. CONOCIMIENTO SOBRE EL DESTINO FINAL DE LA BASURA



FUENTE: TESISISTA

El 60% de la población desconoce cual es el destino final de la basura que entregan al camión recolector, mientras que el 40% sabe que la basura es depositada en el Relleno Sanitario del cantón.

GRÁFICO N° 16. ENCARGADOS DE REALIZAR LA LIMPIEZA DE LAS CALLES



FUENTE: TESISISTA

El 82% de la población nos indicó que es la municipalidad quien realiza la limpieza de las calles, el 11 % indica que son ellos mismos quien la realiza, aunque en sí es una labor de ambos, pues una vez realizada la limpieza por el municipio cada dueño de casa limpia lo que le corresponde a su hogar.

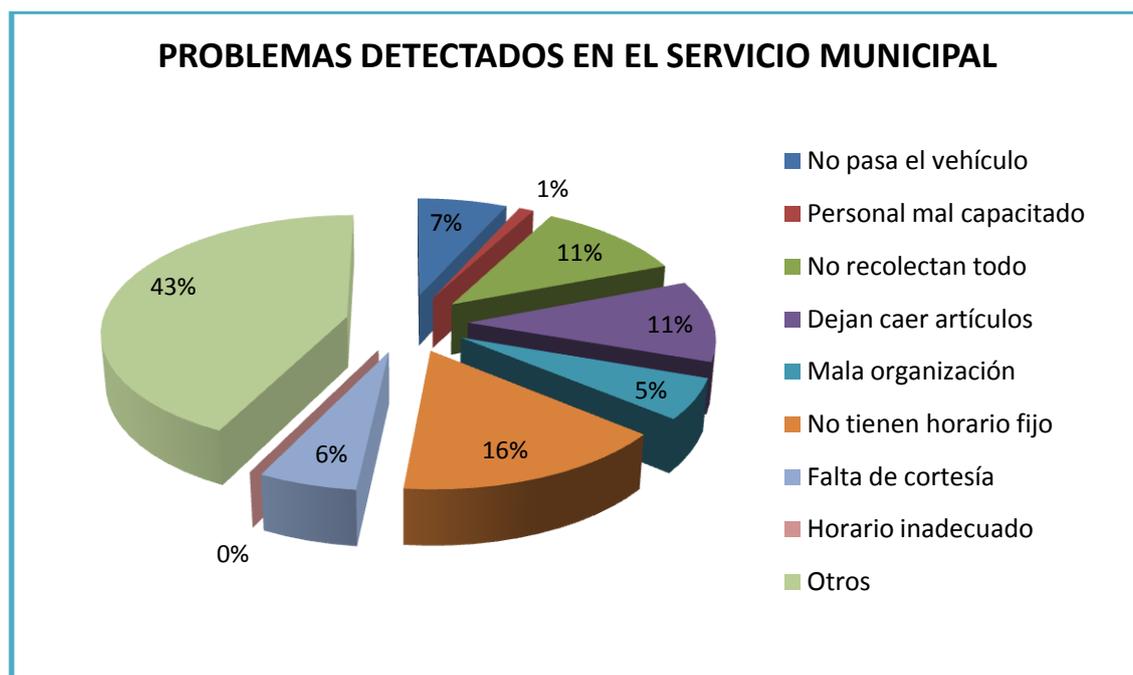
GRÁFICO N° 17. OPINIONES SOBRE LA LABOR MUNICIPAL CON RESPECTO A LA LIMPIEZA PÚBLICA



FUENTE: TESISISTA

El 43% de la población considera que la labor realizada por el municipio es buena, el 40% de la población lo considera regular, el 9 y 1 % no se encuentran conformes con la labor considerándola como mala y pésima, mientras que un 7% considera que el municipio realiza una excelente labor en la limpieza pública.

GRÁFICO N° 18. PROBLEMAS DETECTADOS EN EL SERVICIO MUNICIPAL



FUENTE: TESISISTA

Entre los problemas que la población detecta con respecto a la limpieza pública se encuentra que no recolectan toda la basura dejando caer algunos artículos, no poseen un horario fijo, mientras que el 43% de la población indica que son otros problemas como que el carro no pase por todas las calles, que no tiene una alarma que indique la hora en la que pasa.

Cabe recalcar que los inconvenientes expuestos dependen de cada sector de la ciudad, pues en la Matriz existe 3 días de recolección de residuos, mientras que en Ciudad Nueva y expansión solo existe un día de recolección.

GRÁFICO N° 19. CONOCIMIENTO SOBRE EL RECICLAJE



FUENTE: TESISISTA

El 79% de la población encuestada conoce lo que es el reciclaje, mientras que el 21% lo desconoce.

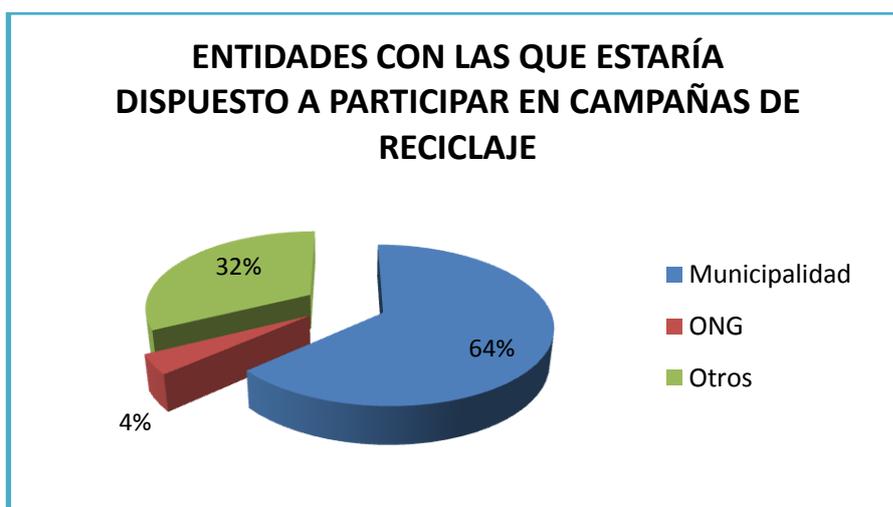
GRÁFICO N° 20. DISPOSICIÓN A PARTICIPAR EN UNA CAMPAÑA DE RECICLAJE



FUENTE: TESISISTA

De todas las personas encuestadas el 83% estaría dispuesto a participar en campañas de reciclaje, mientras que el 17% no quieren, en su mayoría son personas de edad avanzada que consideran ha esto como una novedad.

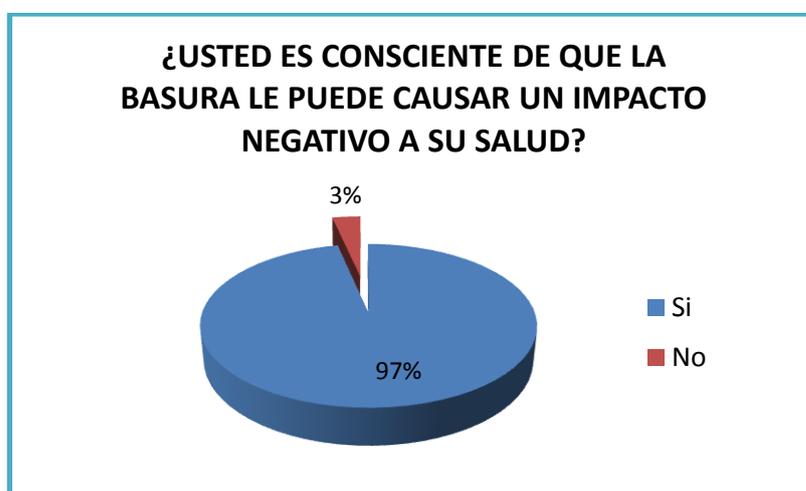
GRÁFICO N° 21. ENTIDADES CON LAS QUE ESTARÍA DISPUESTO A PARTICIPAR EN CAMPAÑAS DE RECICLAJE



FUENTE: TESISISTA

De las personas que estaban dispuestas a participar en una campaña de reciclaje el 69% lo haría con la municipalidad porque es una entidad propia del cantón y que genera más confianza, el 32% participaría con cualquier entidad que desee realizar el reciclaje, de manera especial con las escuelas y colegios, finalmente el 4% participaría con ONG.

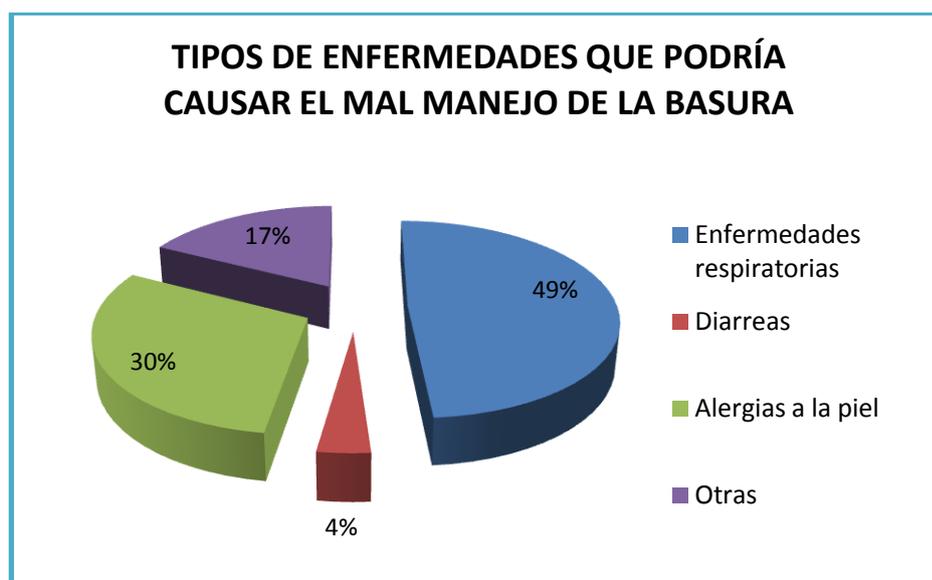
GRÁFICO N° 22. IMPACTO DE LA BASURA A SU SALUD



FUENTE: TESISISTA

El 97% de las personas encuestadas se encuentran conscientes de que el mal manejo de la basura les puede causar un impacto negativo a su salud, como enfermedades, mientras que el 3% no cree que la basura les pueda causar alguna afección.

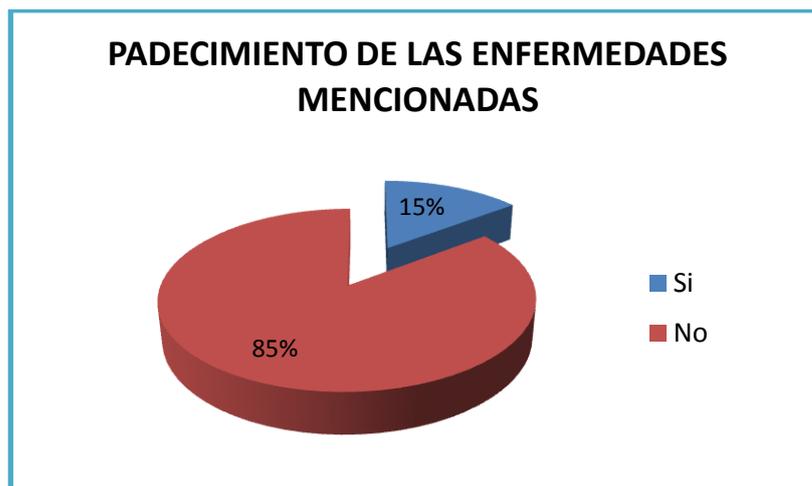
GRÁFICO N° 23. TIPOS DE ENFERMEDADES QUE PODRÍA CAUSAR EL MAL MANEJO DE LA BASURA



FUENTE: TESISTA

De las personas que creen que la basura les puede causar alguna enfermedad el 49% cree que le puede afectar a las vías respiratorias, el 30% que podría darles alergias, el 17% piensa que le puede afectar de otras formas, mientras que el 4% cree que el mal manejo de la basura le puede ocasionar diarreas.

GRÁFICO N° 24. PADECIMIENTO DE LAS ENFERMEDADES MENCIONADAS



FUENTE: TESISISTA

El 85% de las personas no han padecido de ninguna de estas enfermedades por causa de la basura, mientras que el 15% asegura haber sufrido alguna de estas afecciones debido al mal manejo de la basura, como puede ser su acumulación por tiempo prolongado.

3.3 RESULTADOS DE LA ENCUESTA PARA ESTRATIFICACIÓN

Las encuestas para realizar la estratificación de las viviendas seleccionadas para participar en el muestro se las realizo a la par de las encuestas socio económicas.

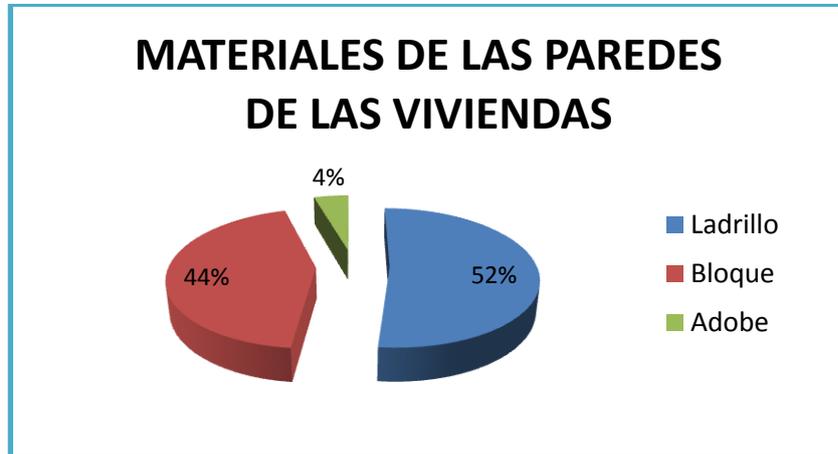
GRÁFICO N° 25. TIPOS DE VIVIENDA



FUENTE: TESISISTA

El 97% de las viviendas encuestadas son tipo casa, que es lo tradicional, mientras que el 3% son departamentos, lo que indica que la ciudad está creciendo y modernizándose.

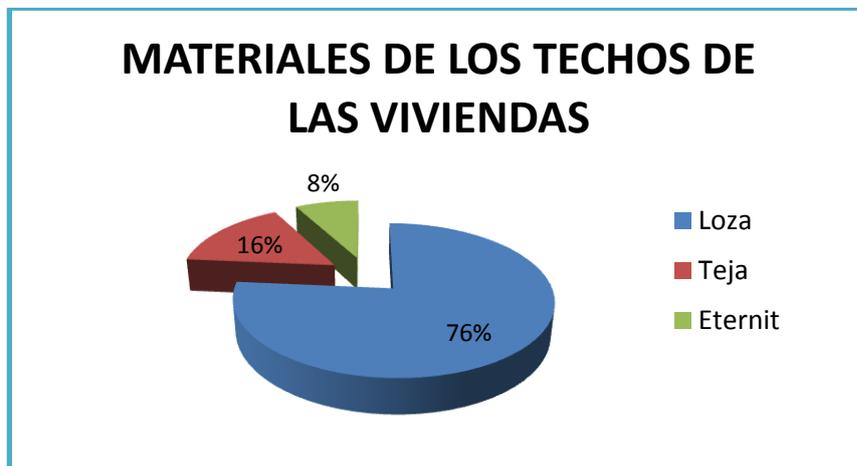
GRÁFICO N° 26. MATERIALES DE LAS PAREDES DE LAS VIVIENDAS



FUENTE: TESISISTA

El 52% de las paredes de las viviendas son de ladrillo, el 44% de bloque, aunque ésta va creciendo debido a que en el cantón se encuentra una bloquera, y finalmente el 4% es de adobe, lo que corresponde a las casas más antiguas.

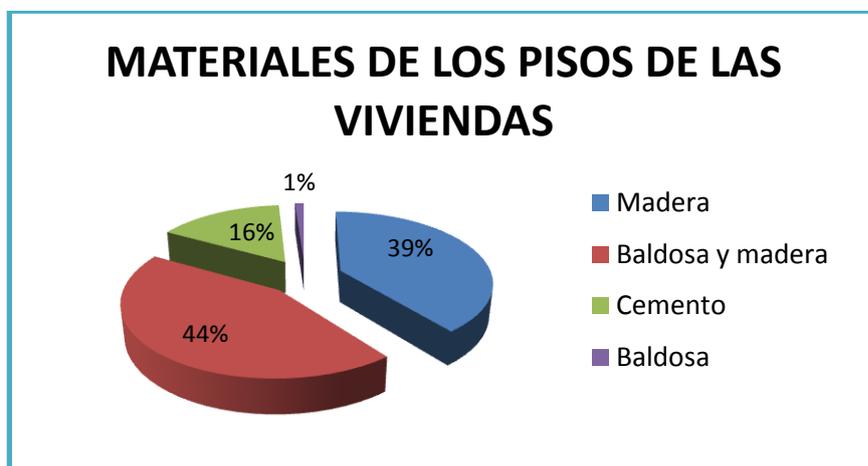
GRÁFICO N° 27. MATERIALES DE LOS TECHOS DE LAS VIVIENDAS



FUENTE: TESISISTA

El 76% de las viviendas poseen loza, el 16% posee techo de teja y un 8% posee eternit como techo, que representa a las casas más humildes en su mayoría y en otras a las más modernas que colocan la teja como un acabado de lujo adicional.

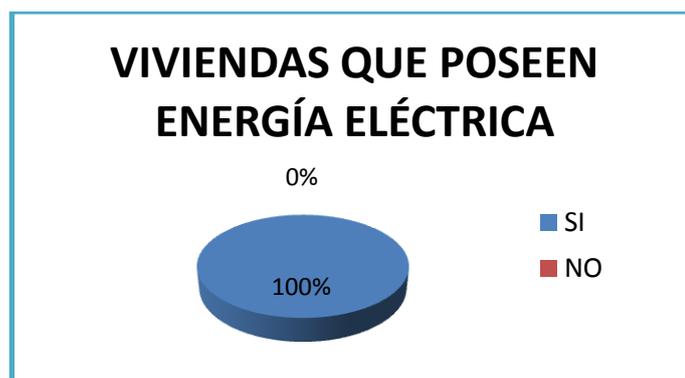
GRÁFICO N° 28. MATERIALES DE LOS PISOS DE LAS VIVIENDAS



FUENTE: TESISTA

La mayor parte de las viviendas encuestadas poseen baldosa y madera en sus hogares, seguido de casas que solo tienen madera y otras de cemento, con un 1% de viviendas en las que su piso es solo de baldosa.

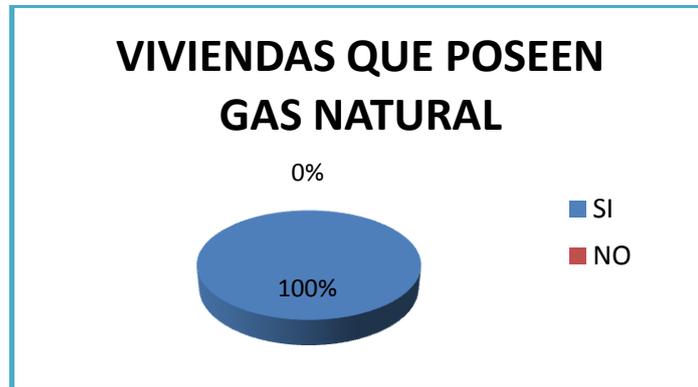
GRÁFICO N° 29. VIVIENDAS QUE POSEEN ENERGÍA ELÉCTRICA



FUENTE: TESISTA

Todas las viviendas encuestadas poseen el servicio de energía eléctrica.

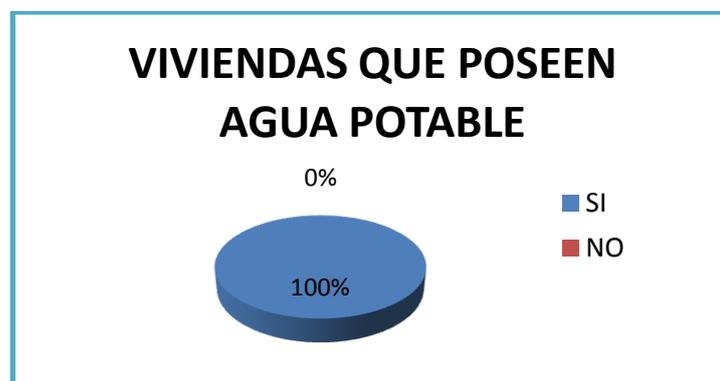
GRÁFICO N° 30. VIVIENDAS QUE POSEEN GAS NATURAL



FUENTE: TESISTA

El 100% de las viviendas encuestadas poseen el servicio de gas, aunque en algunas todavía se cocina también en leña.

GRÁFICO N° 31. VIVIENDAS QUE POSEEN AGUA POTABLE



FUENTE: TESISTA

El 100% de las viviendas encuestadas poseen agua potable en sus hogares.

GRÁFICO N° 32. VIVIENDAS QUE POSEEN ALCANTARILLADO



FUENTE: TESISISTA

El 100% de las viviendas encuestadas poseen el servicio de alcantarillado.

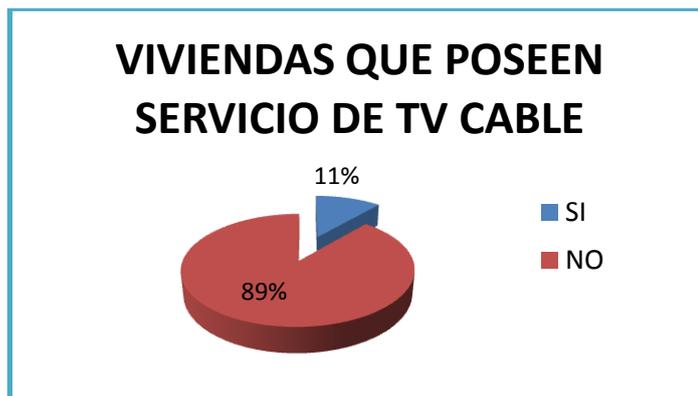
GRÁFICO N° 33. VIVIENDAS QUE POSEEN SERVICIO TELEFÓNICO



FUENTE: TESISISTA

De las viviendas encuestadas el 51% de ellas posee servicio telefónico, el mismo que se ha ido incrementando en los últimos años, frente a un 49% que no posee este servicio.

GRÁFICO N° 34. VIVIENDAS QUE POSEEN SERVICIO DE TV CABLE



FUENTE: TESISISTA

El 89% de las viviendas encuestadas poseen televisión, mientras el 11% no la posee.

GRÁFICO N° 35. VIVIENDAS QUE POSEEN SERVICIO DE INTERNET



FUENTE: TESISISTA

El 98% de las viviendas encuestadas no poseen internet en sus casas, debido a que el acceso a este todavía se encuentra un poco limitado, mientras que el 2% si lo posee, el servicio de internet se puede encontrar más en establecimientos comerciales.

GRÁFICO N° 36. VIVIENDAS QUE POSEEN CITÓFONO



FUENTE: TESISISTA

El 91% de las viviendas encuestadas no poseen citófono en sus casas, el 9% si lo posee y corresponden a casas con mejores ingresos económicos.

3.4 ESTRATIFICACIÓN DE LAS VIVIENDAS IMPLICADAS EN EL ESTUDIO

Una vez realizadas las encuestas se procedió a estratificar las viviendas, dándonos los siguientes resultados.

GRÁFICO N° 37. ESTRATOS DE LA CABECERA CANTONAL



FUENTE: TESISISTA

De las 89 viviendas que participan en el estudio, el 47% pertenece al estrato medio, el 37% al estrato medio bajo, el 11% al estrato medio alto y el 5% al estrato bajo; para lo cual además se considero en el estado de las viviendas y sus acabados.

3.5 DÍAS DE MUESTRO Y RECOLECCIÓN DE MUESTRAS

Se muestro de la siguiente manera:

- Primera Semana:
 - 45 muestras
 - En La Matriz
 - Los días lunes 11 y miércoles 13 de junio

- Segunda Semana
 - 44 muestras
 - 38 de la Matriz y 6 de Ciudad Nueva
 - Los días lunes 18 y miércoles 20 de junio

El recorrido de recolección comenzó en la calle García Moreno y Roca hacia la calle Terán, siguiendo por la Bolívar de nuevo hacia la Roca, bajando ésta hasta la Sucre hasta la Gertrudis Esparza, bajando por ésta hasta la Flores hasta la calle Gorivar, para abajo hacia la Montalvo, siguiendo por ésta hasta la Terán nuevamente, de ahí hacia la Adolfo Barriga hacia la calle Gorivar.

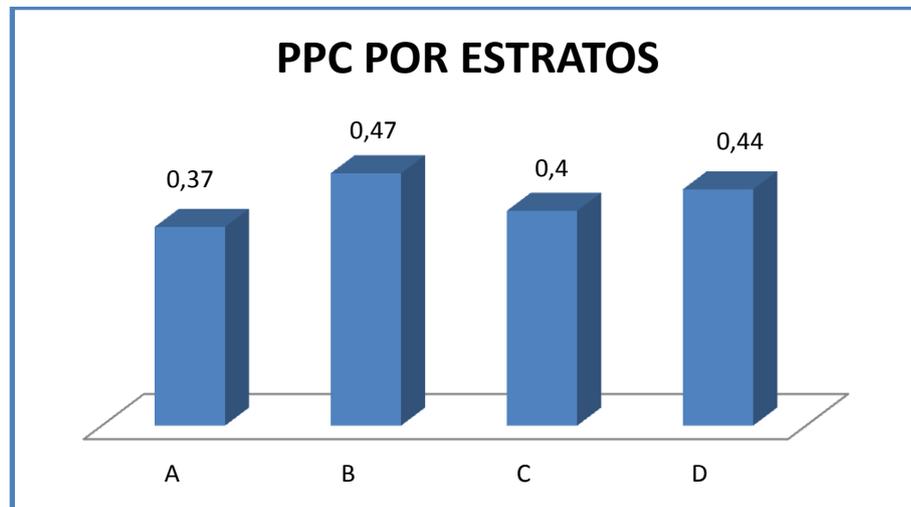
Para las muestras de Ciudad Nueva se bajo toda la Av. Rumiñahui al igual que la Av. Carlos Contreras.

Al recoger las muestras se le entregaba a la familia las otras dos fundas para el segundo día de recolección.

3.6 CÁLCULO DE LA PPC

En el estudio se ha determinado que la generación per cápita por estratos de la cabecera cantonal de Santiago de Píllaro es la siguiente:

GRÁFICO N° 38. PPC POR ESTRATOS



FUENTE: TESISISTA

La generación per cápita de los residuos sólidos de la cabecera cantonal de Santiago de Píllaro es de 0.43 kg/hab día, por estratos se puede observar que es semejante la generación de residuos entre el medio, medio bajo y bajo, mientras que en el estrato alto la generación disminuye, debido a que este tipo de casas es utilizadas más como casas de campo, o sus habitantes no pasan allí en todo el día.

Lo que nos indica que la generación es independiente del estrato.

3.7 CÁLCULO DE LA DENSIDAD

3.7.1 VOLUMEN DEL RECIPIENTE

$$V = \frac{\pi D_i^2}{4} \times h$$

$$D_i = 0.305 \text{ m}$$

$$h = 0.335 \text{ m}$$

$$V = \frac{\pi 0.305^2}{4} \times 0.335 \text{ m}$$

$$V = 0.024 \text{ m}^3$$

3.7.2 DENSIDAD

$$\rho_r = \frac{m}{V}$$

$$\rho_r = \frac{p_2 - p_1}{V}$$

$$p_2 = 3.18 \text{ Kg}$$

$$p_1 = 1 \text{ kg}$$

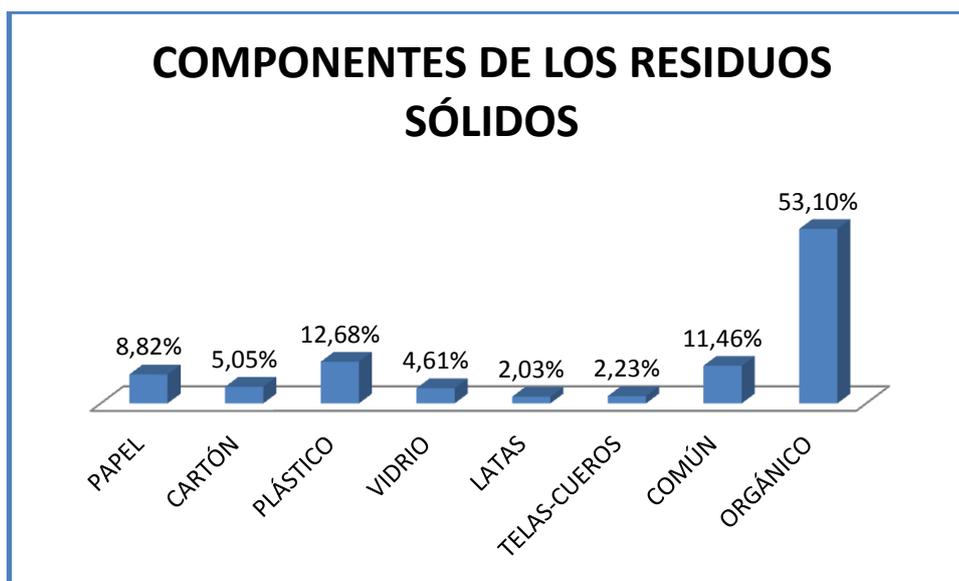
$$\rho_r = \frac{3.18 \text{ kg} - 1 \text{ kg}}{0.024 \text{ m}^3}$$

$$\rho_r = 90.83 \text{ Kg/m}^3$$

3.8 CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LOS COMPONENTES DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

En el estudio se ha determinado los siguientes componentes de los residuos sólidos generados en el cantón.

GRÁFICO N° 39. COMPONENTES DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS



FUENTE: TESISISTA

Se puede observar que los residuos orgánicos son los que más se generan en el cantón, para el estudio los hogares seleccionados nos entregaron los residuos orgánicos, aunque en su mayoría, ellos lo utilizan como alimento para sus animales y en otros casos los entierran.

El plástico es uno de los componentes que se generan significativamente, nos referimos especialmente a las botellas y fundas plásticas.

Los residuos comunes, generalmente los procedentes del baño también se generan en cantidades considerables.

En cuanto a papel y cartón se pudo observar que eran más las cantidades de periódicos y hojas al azar las que se desechaban.

Para una comparación entre residuos orgánicos e inorgánicos, observar la gráfica en el anexo Z.

3.9 EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

3.9.1 COMPONENTES AMBIENTALES IDENTIFICADOS

Los componentes con sus respectivos factores ambientales identificados se muestran en la siguiente tabla:

TABLA XXI. COMPONENTES Y FACTORES ABIÓTICOS

COMPONENTE	FACTOR
Aire	Olor
	Ruido
	Humo
Agua	Sistema de alcantarillado
Suelo	Lixiviados
	Erosión
	Suelo
	Desechos sólidos esparcidos

FUENTE: TESISISTA

TABLA XXII. COMPONENTES Y FACTORES BIÓTICOS

COMPONENTE	FACTOR
Fauna	Vectores
	Perros Callejeros
Flora	Vegetación

FUENTE: TESISISTA

TABLA XXIII. COMPONENTE Y FACTORES SOCIO ECONÓMICO Y CULTURAL

COMPONENTE	FACTOR
Uso del suelo	Espacios abiertos
	Zona residencial
	Zona comercial
Estético	Paisaje urbanístico
Nivel cultural	Salud y seguridad de la población
	Salud y seguridad de los trabajadores municipales
	Empleo
Infraestructura	Flujo vehicular

FUENTE: TESISTA

3.9.2 ACTIVIDADES IDENTIFICADAS

Las actividades que se han podido identificar mediante las visitas de campo son las que se muestran en la siguiente tabla

TABLA XXIV. ACTIVIDADES IDENTIFICADAS

Generación	Manejo de los residuos en los hogares
	Almacenaje de los residuos
Transporte	Recolección de los residuos
	Traslado de los residuos al relleno sanitario
	Descarga de los residuos en el relleno sanitario

Disposición Final	Compactación de los residuos
	Cubierta de tierra en los residuos
	Quema de los residuos sólidos
	Enterrar los residuos sólidos

FUENTE: TESISTA

3.9.3 INTERACCIONES DE LOS FACTORES AFECTADOS

Una vez realizada la matriz de Leopold modificada se identificaron 47 interacciones en total, en la siguiente tabla se puede observar los factores con mayor número de interacciones.

TABLA XXV. NÚMERO DE INTERACCIONES DE LOS ELEMENTOS AFECTADOS

FACTORES	NÚMERO DE INTERACCIONES		
	POSITIVA	NEGATIVA	TOTAL
Empleo	5	0	5
Suelo	0	4	4
Erosión	0	3	3
Lixiviados	0	3	3
Olor	0	3	3
Paisaje urbanístico	1	2	3
Salud y seguridad de la población	1	2	3
Salud y seguridad de los trabajadores	0	3	3

municipales			
Desechos sólidos esparcidos	0	2	2
Espacios abiertos	0	2	2
Flujo vehicular	0	2	2
Perros callejeros	0	2	2
Vectores	0	2	2
Vegetación	0	2	2
Zona residencial	1	2	2
Zona comercial	1	2	2
Ruido	0	2	2
Humo	0	1	1
Sistema de alcantarillado	0	1	1

FUENTE: TESISTA

3.9.4 INTERACCIONES DE LAS ACCIONES AFECTADAS

En la siguiente tabla se muestra las acciones con mayor número de interacciones.

TABLA XXVI. NÚMERO DE INTERACCIONES DE LAS ACCIONES AFECTADAS

ACCIONES	NÚMERO DE INTERACCIONES		
	POSITIVAS	NEGATIVAS	TOTAL
Recolección de los Residuos	5	7	12
Acumulación de los residuos	0	8	8
Quema de los residuos sólidos	0	8	8
Enterrar los residuos sólidos	0	5	5

Descarga de los residuos en el relleno sanitario	1	3	4
Compactación de los residuos	1	2	3
Traslado de los residuos al relleno sanitario	1	2	3
Cubierta de tierra en los residuos	1	1	2
Manejo de los residuos en los hogares	0	2	2

FUENTE: TESISTA

3.9.5 EVALUACIÓN Y JERARQUIZACIÓN DE LOS IMPACTOS

En la siguiente tabla se puede observar la valoración y jerarquización de los impactos generados sobre los distintos factores.

TABLA XXVII. EVALUACIÓN DE IMPACTOS SOBRE FACTORES

FACTORES	IMPACTOS			
	BAJO	MODERADO	SEVERO	CRÍTICO
Vectores		-5.5		
Humo		-5.2		
Lixiviados		-5		
Olor		-5		
Flujo vehicular		-4.9		
Salud y seguridad de los trabajadores municipales		-4.5		
Espacios abiertos		-4.2		

Erosión		-4.1		
Perros callejeros		-4		
Vegetación		-4		
Suelo		-3-7		
Desechos sólidos esparcidos		-2.8		
Ruido		-2.8		
Sistema de alcantarillado		-2.8		
Salud y seguridad de la población	-1.8			
Paisaje urbanístico	-1.6			
Zona comercial	2			
Zona Residencial	2			
Empleo		5.1		

FUENTE: TESISTA

Se puede observar que los impactos negativos más significativos son: los vectores, humo, lixiviados, olor, los cuales representan un impacto moderado, los menos significativos son la salud y seguridad de la población y paisaje urbanístico, que representan un impacto bajo.

El impacto positivo más significativo es el empleo, mientras que los menos significativos son zona comercial y residencial.

En la siguiente tabla se puede observar la valoración y jerarquización de los impactos sobre las acciones.

TABLA XXVIII. EVALUACIÓN DE IMPACTOS SOBRE LAS ACCIONES

ACCIONES	IMPACTOS			
	BAJO	MODERADO	SEVERO	CRÍTICO
Enterrar los residuos sólidos		-4.8		
Acumulación de los residuos		-4.5		
Quema de los residuos sólidos		-4.5		
Manejo de los residuos sólidos		-4		
Compactación de los residuos	-2.3			
Traslado de los residuos al relleno sanitario	-2.3			
Descarga de los residuos en el relleno sanitario	-0.7			
Recolección de los residuos	1.5			
Cubierta de tierra en los residuos		2.6		

FUENTE: TESISTA

Se observa que los impactos negativos más significativos son: enterrar los residuos sólidos la acumulación de los residuos, quema de los residuos que representan un impacto moderado, los menos significativos son: compactación de los residuos, traslado de los residuos al relleno sanitario y descarga de los residuos en el relleno sanitario que representan un impacto bajo.

El impacto positivo más significativo es la cubierta de tierra en los residuos, mientras que el menos significativo es la recolección de los residuos.

Como datos generales resultantes de la valoración de los impactos del estudio se resumen en la siguiente tabla.

TABLA XXIX. IMPACTO DEL ESTUDIO

INTERACCIONES POSITIVAS	9
INTERACCIONES NEGATIVAS	38
INTERACCIONES TOTALES	47
AGREGACIÓN DE IMPACTOS	- 460
IMPACTO DEL ESTUDIO	- 3.1

En general se determinó 38 interacciones negativas, 9 positivas, dando un total de 47 interacciones y un valor de - 460 en la agregación de impacto. Lo cual permite concluir que la afección de la generación de residuos sólidos en la cabecera cantonal de Santiago de Píllaro es de -3.1, que corresponde a un impacto moderado.

CAPÍTULO IV

4 PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

El Plan de Manejo de Residuos Sólidos (PMRS) es creado para definir procedimientos para la clasificación de los residuos desde la fuente, almacenarlos correctamente, reutilizar o reciclar, junto con una disposición final adecuada.

Éste se encuentra conformado por planes en los cuales se incluyen normas, especificaciones y medidas para prevenir, controlar, minimizar y mitigar las afectaciones que se producen por la generación de R.S.U en el cantón.

4.1 OBJETIVOS DEL PMRS

- Asegurar un manejo sanitario y ambientalmente adecuado de los residuos generados en la cabecera cantonal de Santiago de Píllaro.
- Prevenir, eliminar o minimizar los impactos ambientales resultantes de la generación de los residuos sólidos.
- Cumplir con la legislación ambiental vigente.

4.2 MARCO LEGAL

Para la realización del presente Plan de Manejo es importante mencionar las normas, procedimientos, leyes y reglamentos nacionales aplicables al manejo de residuos sólidos, con el fin de conocerlos y cumplirlos durante la ejecución del proyecto.

Empezamos con la Constitución Política, el Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria (TULAS), específicamente el Libro VI, Anexo 6, que trata sobre la norma de calidad ambiental para el manejo y disposición final de desechos sólidos no peligrosos.

Cabe recalcar que es importante respaldarse en la Ordenanza Municipal que regula el Manejo y Disposición de Desechos Sólidos en el cantón Santiago de Píllaro

4.2.1 CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR

CAPÍTULO SEGUNDO, SEGUNDA SECCIÓN: 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*.

Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.

4.2.2 TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN AMBIENTAL SECUNDARIA (TULAS)

LIBRO VI – ANEXO 6 – NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL PARA EL MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE DESECHOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS

La presente norma técnica es dictada bajo el amparo de la Ley de Gestión Ambiental y del Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental y se somete a las disposiciones de éstos, es de aplicación obligatoria y rige en todo el territorio nacional.

El objetivo principal de la presente norma es salvaguardar, conservar y preservar la integridad de las personas, de los ecosistemas y sus interrelaciones y del ambiente en

general. Las acciones tendientes al manejo y disposición final de los desechos sólidos no peligrosos, deberán realizarse en los términos de la presente Norma Técnica.

Esta Norma establece los criterios para el manejo de los desechos sólidos no peligrosos, desde su generación hasta su disposición final. La presente Norma Técnica no regula a los desechos sólidos peligrosos.

La presente norma técnica determina o establece:

DE LAS RESPONSABILIDADES EN EL MANEJO DE LOS DESECHOS SÓLIDOS

4.1.1 El Manejo de los desechos sólidos en todo el país será responsabilidad de las municipalidades, de acuerdo a la Ley de Régimen Municipal y el Código de Salud.

4.1.2. Los vendedores ambulantes o asociaciones que los agrupan deberán mantener limpia la vía pública que ocupen para realizar sus actividades y tener su propio sistema de almacenamiento de desechos sólidos, el cual debe ser aprobado por la entidad de aseo, así como la coordinación de su recolección.

4.1.3. Los propietarios de las obras tienen la responsabilidad de almacenar las tierras y escombros de manera adecuada y por un tiempo limitado debiendo señalar de forma adecuada el área utilizada para prevenir cualquier tipo de accidente, evitando de esta manera causar problemas a los peatones o impedir la libre circulación de los vehículos. El propietario de las obras será el responsable por la acumulación de desechos sólidos que se ocasionare en la vía pública, estando obligado a dejar limpio el espacio afectado.

4.1.11 Los productos del barrido y limpieza de la vía pública por parte de los ciudadanos, en ningún caso deberán ser abandonados en la calle, sino que deberán almacenarse en recipientes apropiados y entregarse al servicio de recolección domiciliaria de desechos sólidos.

4.1.15 Las autoridades de aseo en coordinación con las autoridades de salud deberán emprender labores para reducir la población de animales callejeros, que son los causantes del deterioro de las fundas de almacenamiento de desechos sólidos y que constituyen un peligro potencial para la comunidad.

4.1.18 Las labores de barrido y limpieza de vías y áreas públicas deben ser responsabilidad de las entidades de aseo y deberán realizarse con la frecuencia, horarios y condiciones tales que las vías y áreas públicas estén siempre limpias y aseadas.

4.1.19 La entidad de aseo deberá implantar sistemas de recogida selectiva de desechos sólidos urbanos, que posibiliten su reciclado u otras formas de valorización.

4.1.21 Los Ministerios, las Municipalidades y otras instituciones públicas o privadas, dentro de sus correspondientes ámbitos de competencia, deberán establecer planes, campañas y otras actividades tendientes a la educación y difusión sobre los medios para mejorar el manejo de los desechos sólidos no peligrosos.

DE LAS PROHIBICIONES EN EL MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS

4.2.2 Se prohíbe arrojar o depositar desechos sólidos fuera de los contenedores de almacenamiento.

4.3.3.5 Las actividades de manejo de desechos sólidos deberán realizarse en forma tal que se eviten situaciones como:

- La permanencia continúa en vías y áreas públicas de desechos sólidos o recipientes que las contengan de manera que causen problemas sanitarios y estéticos.
- La proliferación de vectores y condiciones que propicien la transmisión de enfermedades a seres humanos o animales.

- Los riesgos operarios del servicio de aseo o al público en general.
- La contaminación del aire, suelo o agua.
- La generación de olores objetables, polvo y otras molestias.

4.2.3 ORDENANZA QUE REGULA EL MANEJO Y DISPOSICIÓN DE DESECHOS SÓLIDOS EN EL CANTÓN SANTIAGO DE PÍLLARO

CAPÍTULO I

JURISDICCIÓN Y COMPETENCIA

ÁMBITO DE APLICACIÓN

Art.3.- La Municipalidad a través del Departamento Municipal a cargo del manejo de desechos sólidos, es la responsable de la limpieza y recolección de los mismos en calzadas, parques, avenidas y de toda área pública comunal.

CAPÍTULO II

DEL ASEO PÚBLICO

Art. 7.- La disposición de desechos sólidos debe tener orientación hacia el reciclaje, para lo que se consideran los siguientes tipos de basura: domiciliaria orgánica, domiciliaria inorgánica, industrial orgánica, industrial inorgánica, desechos peligrosos.

Art. 8.- En lo que se refiere al manejo de desechos hospitalarios, el Gobierno Municipal de Santiago de Píllaro, mediante el Departamento encargado, realizará las labores de vigilancia en el proceso de tratamiento de este tipo de desechos, previo a su recolección por parte de la Municipalidad.

Art. 9.- El proceso de clasificación de desechos sólidos con fines de reciclaje, se orientará según lo que establece la presente ordenanza, sin perjuicio de lo que los respectivos reglamentos, instructivos, regulaciones y ordenanzas afines señalen, dentro del ámbito de su competencia.

Art.10.- La responsabilidad de la limpieza y recolección de escombros de construcciones, será única y exclusivamente de quién o quienes los generen, sean estos propietarios, arrendatarios o constructores de los inmuebles. El sitio de depósito para este tipo de desechos será asignado a través del Departamento Municipal responsable.

Art. 11.- Los propietarios, administradores o arrendatarios de locales comerciales tiene la obligación de mantener junto al ingreso de la puerta principal de sus negocios un recipiente apropiado para la recolección de la basura, excluyendo fundas, lonas o cajas de cartón; y, permitir que dichos recipientes sean utilizados para depósito de basura personal de los transeúntes.

Art.12.- Los comerciantes de plazas y mercados tienen la obligación de mantener limpios sus puestos, recolectar los desechos orgánicos e inorgánicos de sus lugares de trabajo, en los respectivos recipientes y depositarlos por sus propios medios en lugares autorizados por la Municipalidad.

Art. 13.- Los propietarios, arrendatarios o administradores de complejos turísticos, serán responsables de mantener limpias sus instalaciones y deberán colaborar con la limpieza de los alrededores de sus negocios; así también, contar con recipientes para la basura

orgánica y desechos reciclables, los cuales serán retirados oportunamente por el Departamento Municipal encargado del manejo de los desechos.

Art. 17.- Los propietarios y chóferes de vehículos de transporte público y privado, tiene la obligación de instalar recipientes o fundas en el interior del vehículo, para la recolección de basura y luego depositarlas en las estaciones de acopio autorizadas.

CAPÍTULO III

DE LA LIMPIEZA EN ESPECTÁCULOS PÚBLICOS

Art. 18.- Toda persona natural o jurídica que organice un espectáculo en espacios públicos, tiene la obligación de obtener el permiso de aseo público otorgado por la municipalidad, con setenta y dos (72) horas de anticipación y consignar una garantía de cincuenta dólares (\$50,00) a efectos de asegurar la limpieza del espacio ocupado, garantía que será devuelta si se comprueba que el espacio destinado al espectáculo ha quedado en buenas condiciones de higiene y, previa inspección y respectivo informe elaborado por el Comisario Municipal.

CAPÍTULO VI

DE LA DISPOSICIÓN EN EL RELLENO SANITARIO

Art. 30.- Los desechos sólidos no reciclables serán recolectados por el personal de aseo de la Municipalidad, en base a la planificación estructurada por el Departamento

Municipal encargo del manejo de desechos sólidos quien tendrá como responsabilidad el traslado, disposición y tapado de los mismos conforme a la programación respectiva.

4.3 PLANES Y PROGRAMAS

El PMRS esta estructurado por los siguientes planes:

- Prevención y Mitigación de Impactos
- Participación Ciudadana y Capacitación
- Generación y Almacenamiento de R.S.U en el Origen
- Recolección y Transporte
- Disposición Final
- Estrategias de Clasificación
- Seguridad industrial y Salud Ocupacional

4.3.1 PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS

El Plan de prevención y mitigación corresponde a las acciones tendientes a prevenir los impactos negativos sobre el ambiente, el mismo contiene un conjunto de medidas ambientales y sugerencias administrativas.

4.3.1.1 CONTROL DE LA PROLIFERACIÓN DE VECTORES Y PERROS CALLEJEROS

La acumulación de residuos en los hogares y el sacar los mismos en horas inadecuadas provoca que perros callejeros rompan las fundas dejando regados estos residuos en las

calles, provocando la proliferación de vectores que pueden ocasionar problemas de salud en la población.

Objetivo

- Evitar la proliferación de vectores y perros callejeros que ocasionan problemas a la población.

Alcance

Este subplan será aplicable para la proliferación de vectores provocada por la acumulación de residuos durante varios días.

Medida de Mitigación

- La población deberá sacar los residuos o basura a la puerta de su casa en fundas debidamente cerradas o tachos y máximo 15 minutos antes de la hora de recolección.

4.3.1.2 CONTROL DE EMISIONES DE COMBUSTIÓN

Se toma en cuenta a las emisiones gaseosas que se emanan a la atmósfera como resultado de la quema de residuos sólidos en algunos hogares del cantón.

Objetivo

- Prevenir y minimizar la generación de humo para evitar problemas respiratorios a las personas que habitan a los alrededores de los lugares de quema.

Alcance

Este subplan será aplicable a la generación de humo producto de la quema de los residuos en algunos hogares del cantón.

Medida de Mitigación

- Mediante ordenanza municipal prohibir la quema de residuos sólidos en los hogares.

4.3.1.3 PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN PRODUCIDA POR EL OLOR

La acumulación temporal de residuos sólidos genera algunos problemas a la población, entre los cuales se encuentra el mal olor proveniente de la putrefacción de los mismos; al igual que de su quema.

Objetivo

- Disminuir la generación de olores para evitar molestias a los habitantes de los sectores implicados.

Alcance

Este subplan será aplicable para la generación de olores producto de la acumulación de residuos y quema de los mismos en los diferentes hogares.

Medidas de Prevención

- Clasificar los residuos en orgánicos e inorgánicos y almacenarlos por separado.
- Residuos orgánicos almacenarlos en recipientes bien cerrados o herméticos.
- Evitar en lo posible la quema de los residuos.

4.3.1.4 PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DEL SUELO

La manipulación inadecuada de los residuos sólidos generados por la población de la cabecera cantonal de Santiago de Píllaro puede provocar la contaminación del suelo, debido a diferentes actividades.

Objetivos

- Evitar la contaminación del suelo por causa de lixiviados.
- Evitar y disminuir la erosión del suelo.
- Disminuir y evitar el esparcimiento de residuos.

Alcance

Este subplan será aplicable para la contaminación del suelo provocada por lixiviados generados por la acumulación de R.S.U, evitar la erosión por los residuos esparcidos o quemados en espacios abiertos, calles y en los hogares.

Medidas de Prevención

- Almacenar los residuos orgánicos o susceptibles de descomposición en recipientes debidamente cerrados.
- Colocar fundas en los basureros a fin de evitar posibles fugas de ciertos residuos.
- Educar y enseñar a la población a que no arroje sus residuos en los espacios abiertos.

Medidas de Mitigación

- Mediante ordenanza municipal prohibir la quema de los residuos sólidos en los espacios verdes.
- Realiza la limpieza diaria de las calles del cantón.

- El carro recolector deberá llevar todos los residuos sin dejarlos esparcidos o regados.

4.3.1.5 PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DE LA VEGETACIÓN

La vegetación es uno de los componentes más importantes del ambiente, por lo que es necesaria su prevención, actividades como la quema de residuos provoca su pérdida, mientras que la acumulación y mala disposición final de éstos su contaminación.

Objetivo

- Prevenir y minimizar la contaminación de la vegetación.

Alcance

Este subplan será aplicable a la prevención de la contaminación de la vegetación por las prácticas de quema y entierro de residuos.

Medidas de Prevención

- No botar basura en los espacios verdes.
- No quemar los residuos en lugares con vegetación.
- Capacitar y educar a la población sobre que tipo de residuos se puede enterrar sin problemas y cuales no.

4.3.1.6 PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN PRODUCIDA POR RUIDO

La generación de ruido puede llegar a considerarse como una afectación permanente en el entorno, sin embargo, hay q tomar en cuenta que en la cabecera cantonal transcurren un número considerables de vehículos que generan ruido.

Objetivo

- Reducir la contaminación por ruido para evitar afectaciones auditivas a la población.

Alcance

Este subplan será aplicable para la generación de ruido provocada por la caída de tachos y residuos al suelo en el momento de la recolección.

Medida de Prevención

- Almacenar los residuos en bolsas plásticas para colocarlas afuera de la casa.

Medida de Mitigación

- Una vez recogidos los residuos colocar despacio los tachos en las veredas.

4.3.1.7 PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DEL AGUA

Debido a que el plan es considerado para la cabecera cantonal se ha tomado en cuenta al sistema de alcantarillado como factor afectado en relación al agua.

Objetivo

- Evitar la contaminación del sistema de alcantarillado.

Alcance

Este subplan será aplicable para evitar la contaminación del sistema de alcantarillado provocado por arrojar residuos en la calle

Medida de Prevención

- Educar a la población a colocar o botar los residuos en tachos adecuados.

Medida de Mitigación

- El personal de Servicios Básicos debe realizar la limpieza del sistema de alcantarillado para evitar taponamientos por los residuos.

4.3.1.8 MEJORAMIENTO DEL PAISAJE URBANÍSTICO

El paisaje urbanístico es la primera impresión que se recibe de una ciudad, es importante mantener una imagen limpia del cantón, de sus calles, parques y demás instituciones. Los residuos regados o esparcidos provocan un impacto visual negativo, para lo cual se propone las siguientes medidas.

Objetivo

- Mejorar el paisaje de la ciudad mediante un adecuado manejo de residuos sólidos.

Alcance

Este subplan será aplicable para el mejoramiento del paisaje de la ciudad.

Medidas de Prevención

- Realizar la limpieza diaria de las calles de la ciudad.
- No arrojan basura en las calles.

A continuación se presenta una tabla resumen del plan de prevención y mitigación de impactos:

TABLA XXX. PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS					
SUB PLAN	TIPO DE MEDIDA	MEDIDA PROPUESTA	MEDIDA DE VERIFICACIÓN	RESPONSABLE	FRECUENCIA
Control de la Proliferación de Vectores y Perros Callejeros	Mitigación	La población debe sacar la basura a la puerta de su casa en fundas cerradas O tachos y máximo 15 min antes de la hora de recolección.	No presencia de fundas o tachos en las veredas.	Población del cantón	Días de recolección de los residuos
Control de Emisiones de Combustión	Mitigación	Mediante ordenanza municipal prohibir la quema de residuos sólidos en los hogares.	Registro de incidentes, denuncias o sanciones por la quema de residuos.	Área de Higiene Ambiental y Departamento de Servicios Básicos del Municipio de Píllaro. Población del cantón.	Diaria

Prevencción y Control de la Contaminación producida por el Olor	Prevencción	Clasificar los residuos en orgánicos e inorgánicos y almacenarlos por separado.	Tachos identificados para cada tipo de residuos.	Población del cantón	Diaria
		Residuos orgánicos almacenarlos en recipientes bien cerrados o herméticos.	Tachos debidamente cerrados.	Población del cantón	Diaria
		Evitar en lo posible la quema de los residuos.	Registro de incidentes, denuncias o sanciones por la quema de residuos.	Área de Higiene Ambiental y Departamento de Servicios Básicos del Municipio de Píllaro. Población del cantón	Diaria

Prevención y Control de la Contaminación del Suelo	Prevención	Almacenar los residuos orgánicos o susceptibles de descomposición en recipientes cerrados.	Tachos debidamente cerrados e identificados para el tipo de residuo a colocar.	Población del cantón	Diaria
		Colocar fundas en los basureros a fin de evitar posibles fugas de ciertos residuos.	Presencia de fundas en los tachos y listas para su disposición final.	Población del cantón	Diaria
		Educar y enseñar a la población a que no arroje sus residuos en los espacios abiertos.	Registros de capacitación	Área de Higiene Ambiental y Departamento de Servicios Básicos del Municipio de Píllaro.	Cada 6 meses

		Mediante ordenanza municipal prohibir la quema de los residuos sólidos en los espacios verdes.	Registro de incidentes, denuncias o sanciones por la quema de residuos.	Área de Higiene Ambiental y Departamento de Servicios Básicos del Municipio de Píllaro.	Diaria
	Mitigación	Realizar la limpieza diaria de las calles del cantón.	Registro de trabajadores municipales. No presencia de residuos en las calles.	Área de Higiene Ambiental y Departamento de Servicios Básicos del Municipio de Píllaro.	Diaria
		El carro recolector deberá llevar todos los residuos sin dejarlos esparcidos o regados.	No presencia de residuos o fundas en las veredas del cantón.	Área de Higiene Ambiental y Departamento de Servicios Básicos del Municipio de Píllaro.	Días de recolección

Prevencción y Control de la Contaminación de la Vegetación	Prevencción	No botar basura en los espacios verdes	No presencia de residuos en espacios verdes	Población del cantón	Diaria
		No quemar los residuos en lugares con vegetación.	Registro de incidentes, denuncias o sanciones por la quema de residuos.	Área de Higiene Ambiental y Servicios Básicos del Municipio de Píllaro.	Diaria
		Capacitar y educar a la población sobre que tipo de residuos se puede enterrar sin problemas y cuales no.	Registro de capacitaciones.	Área de Higiene Ambiental y Servicios Básicos del Municipio de Píllaro.	Cada 6 meses
Prevencción y Control de la Contaminación producida por Ruido	Prevencción	Almacenar los residuos en bolsas plásticas para colocarlas afuera de la casa.	Al momento de la recolección observar solo fundas no tachos.	Población del cantón	Diaria
	Mitigación	Una vez recogidos los residuos colocar despacio los tachos en las veredas.	No tener presencia de ruido por tachos metálicos.	Área de Higiene Ambiental y Servicios Básicos del Municipio de Píllaro.	Días de recolección

Prevenición y Control de la Contaminación del Agua	Prevenición	Educar a la población a colocar o botar los residuos en tachos adecuados	Registro de capacitaciones	Área de Higiene Ambiental y Servicios Básicos del Municipio de Píllaro.	Cada 6 meses
	Mitigación	El personal de Servicios Básicos debe realizar la limpieza del sistema de alcantarillado para evitar taponamientos por residuos.	Revisiones del sistema de alcantarillado	Área de Higiene Ambiental y Servicios Básicos del Municipio de Píllaro.	Cada mes
Mejoramiento del Paisaje Urbanístico	Prevenición	Realizar la limpieza diaria de las calles de la ciudad.	No presencia de residuos en las calles de la ciudad.	Área de Higiene Ambiental y Servicios Básicos del Municipio de Píllaro.	Diaria
		No arrojan basura en las calles.	No presencia de residuos en las calles de la ciudad.	Población del cantón	Diaria

4.3.2 PARTICIPACIÓN CUIDADANA Y CAPACITACIÓN

Es necesario recalcar la importancia del ciudadano común dentro del plan de manejo de residuos sólidos, pues es él quien genera los residuos y en consecuencia deber ser quien tenga el conocimiento sobre lo que es un residuo, la manera correcta para su manipulación y disposición final.

Es primordial crear conciencia social para que un plan pueda tener el éxito esperado; todo esto se puede realizar junto con el apoyo y capacitación del personal responsable de residuos sólidos de la municipalidad.

Por lo que se presenta la siguiente propuesta:

4.3.2.1 CAPACITACIÓN AL PERSONAL DE LIMPIEZA Y RECOLECCIÓN

Es importante empezar con la capacitación del personal de limpieza, pues son ellos los que tienen mayor contacto con los residuos.

Objetivo

- Capacitar al personal tanto de limpieza pública como a los de recolección de residuos.

Alcance

Este subplan será aplicable al personal que realiza la limpieza de las calles y a los que hacen la recolección de los residuos a fin de mantener una ciudad limpia.

Medida

- Realizar charlas sobre el manejo adecuado de los residuos sólidos urbanos.
- Efectuar cursos de capacitación sobre seguridad y salud ocupacional.

- Realizar cursos de capacitación sobre el manejo del vehículo de recolección y demás herramientas.

Temas a tratarse en las charlas:

- Qué son los residuos y tipos de residuos
- Gestión Integral de Residuos Sólidos
- Impactos producidos por los residuos
- Seguridad Industrial

4.3.2.2 CONCIENCIACIÓN Y CAPACITACIÓN AMBIENTAL A LA POBLACIÓN

Para poder llegar a la gente sin problemas se considera primero hablar con los presidentes barriales, explicarles la propuesta y que éstos sean quienes nos ayuden a comunicarle a la población sobre el plan de manejo.

Objetivo

- Capacitar a los presidentes barriales del cantón sobre el manejo de residuos sólidos y posibles alternativas de clasificación y disposición final de los mismos.
- Educar a la población de los barrios del cantón sobre el manejo de residuos sólidos y posibles alternativas de clasificación y disposición final de los mismos.

Alcance

Este subplan será aplicable a las actividades para educar, enseñar y concientizar a los presidentes de los barrios y la población en general del cantón sobre el manejo de residuos y las alternativas para su clasificación y disposición final.

Medida

- Realizar charlas sobre el correcto manejo de los residuos sólidos, su almacenaje y disposición final.
- Dar a conocer formas de clasificar los residuos como orgánicos e inorgánicos.
- Proporcionar alternativas a la disposición final como el compostaje.

Temas a tratarse en las charlas:

- Qué son los residuos y tipos de residuos
- Gestión Integral de Residuos Sólidos
- Impactos producidos por los residuos
- Jerarquías de la Gestión de Residuos Sólidos

4.3.2.3 CAMPAÑAS DE DIFUSIÓN A LA POBLACIÓN

Dar a conocer la propuesta es un paso importante, por lo que se piensa en hacer campañas de difusión a través de varios medios.

Objetivo

- Realizar campañas de difusión sobre las maneras de clasificación de los residuos a la población.

Alcance

Este subplan será aplicable a las campañas de difusión para dar a conocer a la población las maneras de clasificar los residuos.

Medida

- Realizar una campaña de difusión por las emisoras del cantón.
- Difundir las posibles alternativas de clasificación mediante publicidad escrita como trípticos, periódicos, volantes, etc.

4.3.2.4 DIFUSIÓN EN ESCUELAS Y COLEGIOS DE LAS ESTRATEGIAS DE CLASIFICACIÓN DE LOS R.S.U

La mejor manera de lograr una cultura ambiental es empezar con la educación desde los más pequeños, de esta manera los niños de hoy, serán adultos responsables del manejo de sus residuos.

Objetivo

- Fomentar en estudiantes de escuelas y colegios una cultura ambiental sobre las distintas estrategias de clasificación de los residuos.

Alcance

Este subplan será aplicable a los estudiantes de escuelas y colegios que difundirán en sus hogares las estrategias de clasificación.

Medida

- Enseñar a los niños y jóvenes formas de clasificar los residuos sólidos para aplicarlos en sus hogares.
- Fomentar a los niños y jóvenes de escuelas y colegios a clasificar los residuos para lograr una mejor disposición final.

A continuación se presenta una tabla resumen del plan:

TABLA XXXI. PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA Y CAPACITACIÓN

PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA Y CAPACITACIÓN				
SUB PLAN	MEDIDA PROPUESTA	MEDIDA DE VERIFICACIÓN	RESPONSABLE	FRECUENCIA
Capacitación al personal de limpieza y recolección	Realizar charlas sobre el manejo adecuado de los residuos sólidos urbanos.	Registro de asistencia. Temas tratados	Área de Higiene Ambiental y Servicios Básicos del Municipio de Píllaro.	Cada 6 meses
	Efectuar cursos de capacitación sobre seguridad y salud ocupacional.	Registro de asistencia Temas tratados	Área de Higiene Ambiental y Servicios Básicos del Municipio de Píllaro.	Cada 6 meses
	Realizar cursos de capacitación sobre el manejo del vehículo de recolección y demás herramientas.	Registro de asistencia Temas tratados	Área de Higiene Ambiental y Servicios Básicos del Municipio de Píllaro.	1 vez al año

Concienciación y capacitación ambiental a la población	Realizar charlas sobre el correcto manejo de los residuos sólidos, su almacenaje y disposición final.	Registro de asistencia Temas tratados	<ul style="list-style-type: none"> • Área de Higiene Ambiental y Servicios Básicos del Municipio de Píllaro. • Presidentes Barriales 	Cada 6 meses
	Dar a conocer formas de clasificar los residuos como orgánicos e inorgánicos.	Registro de asistencia Temas tratados	<ul style="list-style-type: none"> • Área de Higiene Ambiental y Servicios Básicos del Municipio de Píllaro. • Presidentes Barriales 	Cada 6 meses
	Proporcionar alternativas a la disposición final como el compostaje.	Registro de asistencia	<ul style="list-style-type: none"> • Área de Higiene Ambiental y Servicios Básicos del Municipio de Píllaro. • Presidentes Barriales 	Cada 6 meses

Campañías de Difusión a la población	Realizar una campaña de difusión por las emisoras del cantón.	Número de veces que se ha emitido la campaña	Área de Higiene Ambiental y Servicios Básicos del Municipio de Píllaro.	2 veces por semana
	Difundir las posibles alternativas de clasificación mediante publicidad escrita como trípticos, periódicos, volantes, etc.	Número de trípticos o volantes hechos.	Área de Higiene Ambiental y Servicios Básicos del Municipio de Píllaro.	1 vez por semana
Difusión de las estrategias de clasificación de los R.S.U en escuelas y colegios	Enseñar a los niños y jóvenes formas de clasificar los residuos sólidos para aplicarlas en sus hogares	Listados de escuelas y colegios en los que se difunde las estrategias	Área de Higiene Ambiental y Servicios Básicos del Municipio de Píllaro.	Cada quimestre
	Fomentar a los niños y jóvenes de escuelas y colegios a clasificar los residuos para lograr una mejor disposición final.	Listados de escuelas y colegios en los que se difunde las estrategias	Área de Higiene Ambiental y Servicios Básicos del Municipio de Píllaro.	Cada quimestre

4.3.3 GENERACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE R.S.U EN EL ORIGEN

Una vez generados los residuos en los hogares, es esencial su separación y clasificación, para lo cual se plantea la estrategia de Jerarquías de la Gestión de Residuos Sólidos que se basa en reducir, reutilizar y reciclar.

4.3.3.1 REDUCCIÓN EN EL ORIGEN

Objetivo

- Reducir la mayor cantidad posible de los residuos generados en los hogares.

Alcance

Este subplan será aplicable a todos los hogares del cantón Santiago de Píllaro, que proporcionará las alternativas para reducir las cantidades de residuos generados.

Medidas

REDUZCA

- Cuando se realice las compras para el hogar, llevar sus propias fundas.
- Evite comprar artículos con demasiados envoltorios, utilice solo los necesarios.
- Evite utilizar artículos desechables, como pañales, pañuelos, platos y vasos de cartón.
- Guarde sus alimentos en recipientes duraderos y con propia tapa.
- Compre solo lo necesario sin desperdiciar.
- Use focos ahorradores en su hogar.
- Para artículos electrónicos, en lo posible utilice pilas recargables o baterías amigables con el ambiente.

REUTILICE

- Las bolsas de plásticos que dan en las tiendas o supermercados, vuélvalas a utilizar.
- Los cuadernos que aún tienen hojas sin utilizar, reutilícelas para repasos, notas, apuntes en general.
- Utilice las dos caras de las hojas.
- Saque copias a los dos lados de las hojas.
- En caso de poseer jardines, terrenos o animales; reutilice la materia orgánica, como los desperdicios de la cocina que pueden convertirse en abono o alimento.

RECICLE

- Cualquier tipo de papel se puede reciclar como los de cuadernos, hojas o papel de periódicos y revistas. Aquellos que se encuentren cubiertos con plástico, aluminio o goma no es recomendable su reciclaje.
- Las cajas de electrodomésticos o cualquier empaque se pueden reciclar, lo más aconsejable es desarmarlas y apilarlas en el tacho respectivo.
- Entre los plásticos recomendados a reciclar tenemos los PET, es decir botellas de aguas, gaseosas o jugos, debido a que se las lava y se las puede volver a utilizar. Los PEBD que son las bolsas de basura, de supermercado, las mismas que se las puede volver a utilizar varias veces. Los PP, envases de yogurt, mandarinas, que se los puede utilizar para guardar otros productos.
- Los envases tetra pak son perfectamente reciclables, se aconseja abrirlos totalmente, compactarlos y guardarlos hasta entregarlos o colocarlos en un depósito público.
- El vidrio en general y en buen estado se puede reciclar, se lo puede volver a utilizar para guardar alimentos o se los almacena para entregarlos a recicladores.

4.3.3.2 SEPARACIÓN Y CLASIFICACIÓN EN EL ORIGEN

Objetivo

- Fomentar la separación o clasificación de residuos sólidos dentro de los hogares.

Alcance

Este subplan será aplicable a la separación de los residuos, clasificándolos en orgánicos e inorgánicos.

Medidas

- Separar los materiales que componen la basura para reciclarlos.
- Dar a conocer a la población la necesidad de poseer 4 tipos de tachos o fundas para cada residuo, los mismos que serían:

GRÁFICO N° 40. TIPOS DE TACHOS



FUENTE: TESISTA

- Se debe tomar en cuenta la cantidad de residuos que produce, para el contenedor o tacho en el que se va a guardar los productos reciclados.

4.3.3.3 ALMACENAMIENTO DE RESIDUOS EN EL ORIGEN

Objetivo

Almacenar adecuadamente los residuos generados en el hogar.

Alcance

Este subplan será aplicable al almacenamiento temporal de los residuos que se generen en cada hogar.

Medidas

- Almacenar cada tipo de residuo en un recipiente adecuado para el mismo.
- Asegurarse de que los recipientes utilizados para almacenar los residuos posean tapa.
- Usar recipientes resistentes a la humedad.
- Evacuar los residuos cada 7 días como máximo.
- Ubicar los recipientes en lugares con el espacio suficiente, además de evitar que entre lluvia al mismo.
- En caso de utilizar fundas o bolsas plásticas, cerrarlas y ubicarlas en lugares donde no se puedan romper.

A continuación se presenta una tabla resumen del plan de generación y almacenamiento de R.S.U en el Origen:

TABLA XXXII. PLAN DE GENERACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE R.S.U EN EL ORIGEN

PLAN DE GENERACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE R.S.U EN EL ORIGEN				
SUB PLAN	MEDIDA PROPUESTA	MEDIDA DE VERIFICACIÓN	RESPONSABLE	FRECUENCIA
Reducción en el Origen	Reduzca la cantidad de productos o recipientes a utilizar.	Que exista menor cantidad de residuos en la disposición final.	Habitantes de cada hogar	Diaria
	Reutilice los productos y subproductos.	Que exista menor cantidad de residuos en la disposición final.	Habitantes de cada hogar	Diaria
	Reciclar papel, plástico, cartón y todo tipo de envase que se pueda volver a utilizar.	Que exista menor cantidad de residuos en la disposición final.	Habitantes de cada hogar	Diaria

Separación y Clasificación en el Origen	Separar los materiales que componen los residuos para reciclarlos	Tachos identificados para cada tipo de residuo	Habitantes de cada hogar	Diaria
	Dar a conocer a la población la necesidad de poseer 4 tipos de tachos o fundas para cada residuo.	Tachos identificados para cada tipo de residuo	Habitantes de cada hogar	Diaria
	Se debe tomar en cuenta la cantidad de residuos que produce, para el contenedor o tacho en el que se va a guardar los productos reciclados.	Tachos identificados para cada tipo de residuos, al igual que de su capacidad.	Habitantes de cada hogar	Diaria

Almacenamiento de Residuos en el Origen	Almacenar cada tipo de residuo en un recipiente adecuado para el mismo.	Tachos identificados para cada tipo de residuo.	Habitantes de cada hogar	Diaria
	Asegurarse de que los recipientes utilizados para almacenar los residuos posean tapa.	Tachos debidamente cerrados con sus respectivas tapas.	Habitantes de cada hogar	Diaria
	Usar recipientes resistentes a la humedad.	Tachos con aislamiento o no sean húmedos.	Habitantes de cada hogar	Diaria
	Evacuar los residuos cada 7 días como máximo.	No presencia de residuos en los hogares.	Habitantes de cada hogar	Diaria
	Ubicar los recipientes en lugares con el espacio suficiente, además de evitar que entre lluvia al mismo.	Tachos debidamente cerrados y lugares adecuados para su ubicación.	Habitantes de cada hogar	Diaria
	En caso de utilizar fundas o bolsas plásticas, cerrarlas y ubicarlas en lugares donde no se puedan romper.	No presencia de residuos regados o esparcidos.	Habitantes de cada hogar	Diaria

4.3.4 RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE

Es el proceso más importante debido a que por ningún motivo se debe dejar de recoger los residuos generados en las ciudades.

4.3.4.1 LIMPIEZA PÚBLICA

Objetivo

- Mantener la ciudad limpia y libre de residuos regados.

Alcance

Este subplan será aplicable para mantener la ciudad limpia sin residuos regados ni esparcidos.

Medidas

- Realizar la limpieza diaria de las calles del cantón dividiéndolo por sectores.
- El Departamento de Servicios Básicos, específicamente los encargados de residuos sólidos deben tomar la decisión administrativa de ejecutar el plan de barrido de calles con el que cuenta.
- Cada hogar debe encargarse de la limpieza del espacio de acera correspondiente a su vivienda.
- Colocar los residuos en tachos ubicados en espacios públicos.

4.3.4.2 MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE RECOLECCIÓN

Objetivo

- Determinar rutas, días y horarios óptimos de recolección para los residuos sólidos.

Alcance

Este subplan será aplicable a los días, horarios y rutas de recolección para los residuos sólidos según su clasificación.

Medidas

- Ejecutar las rutas de recolección existentes y planteadas por el Departamento de Servicios Básicos del Gobierno Municipal del Cantón Santiago de Píllaro.
- El carro recolector deberá recoger todos los residuos colocados en las aceras y a una velocidad de máximo 10 Km/h, el sistema de recolección utilizado es el de vereda.

- Días de recolección:

Zona 1 – Píllaro la Matriz

- Residuos comunes que se botan habitualmente: lunes, miércoles y viernes
- Reciclaje de plásticos, papel y cartón: martes y jueves (depositados en colectores ubicados en la ciudad).

Zona 2 y 3 – Ciudad Nueva y Expansión

- Residuos comunes que se botan habitualmente: martes
- Plásticos, papel y cartón: miércoles
- Horarios de Recolección:

Zona 1

- Residuos comunes: en la mañana
- Reciclaje: en la mañana

Zona 2

- Residuos comunes: en la mañana
- Reciclaje: en la mañana

4.3.4.3 TRANSPORTE DE RESIDUOS SÓLIDOS

Objetivo

- Transportar adecuadamente los residuos sólidos recolectados en el cantón.

Alcance

Este subplan será aplicable al transporte de los residuos sólidos recolectados en la cabecera cantonal, hasta su disposición final en el relleno sanitario.

Medida

- Se utiliza el sistema de recolección y transporte con un mismo vehículo.
- El carro recolector una vez terminada la recolección al medio día se dirige al relleno sanitario ubicado en la parroquia de Presidente Urbina, por lo que se encuentra cerca y a menos de 1 hora de viaje por lo que no amerita un sitio de transferencia.

A continuación se presenta una tabla resumen del plan de recolección y transporte:

TABLA XXXIII. PLAN DE RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE

PLAN DE RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE				
SUB PLAN	MEDIDA PROPUESTA	MEDIDA DE VERIFICACIÓN	RESPONSABLE	FRECUENCIA
Limpieza Pública	Realizar la limpieza diaria de las calles del cantón dividiéndolo por sectores.	No presencia de residuos sólidos en las calles del cantón.	Área de Higiene y Servicios Básicos del Municipio de Píllaro	Diaria
	El Departamento de Servicios Básicos debe tomar la decisión administrativa de ejecutar el plan de barrido de calles con el que cuenta.	Cumplimiento de las rutas establecidas por el Municipio de Píllaro	Área de Higiene Ambiental y Servicios Básicos del Municipio de Píllaro.	Diaria
	Cada hogar debe encargarse de la limpieza del espacio de acera correspondiente a su vivienda.	Veredas limpias	Habitantes de cada hogar	Diaria
	Colocar los residuos en tachos ubicados en espacios públicos.	No presencia de residuos en las calles del cantón.	Habitantes del cantón	Diaria

Mejoramiento del Sistema de Recolección	Ejecutar las rutas de recolección existentes y planteadas por el Departamento de Servicios Básicos Municipio de Píllaro.	Cumplimiento de las rutas de recolección planteadas por el Municipio	Departamento de Servicios Básicos del Municipio de Píllaro	Días de Recolección
	El carro recolector deberá recoger todos los residuos colocados en las veredas y a una velocidad de máximo 10 Km/h.	No presencia de residuos en las calles Chequeo de la velocidad del carro	Departamento de Servicios Básicos del Municipio de Píllaro	Días de Recolección
	Días de recolección de residuos comunes para Zona 1 Zona 2	No presencia de fundas ni tachos de residuos en las calles.	Departamento de Servicios Básicos del Municipio de Píllaro	Lunes, miércoles y viernes. Martes
	Días de recolección de material de reciclaje Zona 1 Zona 2	Registro de materiales reciclados.	Asociación de Recicladoras	Martes y Jueves Miércoles

Transporte de Residuos Sólidos	Se utiliza el sistema de recolección y transporte con un mismo vehículo.	Recolección total de los residuos en el cantón y descarga directa en el relleno sanitario.	Departamento de Servicios Básicos del Municipio de Píllaro.	Días de Recolección
	El carro recolector una vez terminada la recolección al medio día se dirige al relleno sanitario ubicado en la Parroquia Presidente Urbina, por lo que se encuentra cerca y a menos de 1 hora de viaje por lo que no amerita un sitio de transferencia.	Recolección total de los residuos en el cantón y descarga directa en el relleno sanitario.	Departamento de Servicios Básicos del Municipio de Píllaro.	Días de Recolección

4.3.5 DISPOSICIÓN FINAL

El Gobierno Municipal del Cantón Santiago de Píllaro ya posee un Plan de Manejo de Residuos Sólidos para el Relleno Sanitario, por lo que se presenta la siguiente propuesta:

Objetivo

- Dar una adecuada disposición final a los residuos generados en el cantón.

Alcance

Este subplan será aplicable a la disposición final de los residuos en el relleno Sanitario ubicado en la parroquia de Presidente Urbina.

Medidas

- El Gobierno Municipal del Cantón debe ejecutar el Plan de Manejo del Relleno Sanitario.

4.3.6 ESTRATEGIAS DE CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS

Se muestran pautas para que la población pueda clasificar más fácilmente sus residuos

4.3.6.1 CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS INORGÁNICOS

Objetivo

- Identificar cuáles son los residuos inorgánicos y clasificarlos.

Alcance

Este subplan será aplicable a los residuos inorgánicos y la manera de identificarlos para realizar una correcta clasificación.

Estrategias o alternativas

- Casi todo tipo de papel se puede reciclar, se debe recordar que deben ser limpios y secos, para lo cual se da las siguientes recomendaciones:

Papel que se puede reciclar

- Papel de impresión y escritura
- Papel continuo
- Sobres
- Listados de computadoras
- Guías telefónicas (periódico)
- Catálogos, folletos periódicos, revistas, libros
- Carpetas y subcarpetas de papel, o cartulina
- Publicidad

Papel no reciclable

- Papel térmico para fax
 - Etiquetas adhesivas
 - Cartones de bebidas
 - Papel encerado o parafinado
 - Papel higiénico y sanitario
- El papel se debe depositar en los contenedores sin romperlos ni arrugarlos, para que ocupen el menor espacio posible. Libres de clips, grapas y ventanillas de plástico.

4.3.6.2 CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS ORGÁNICOS

Objetivo

- Identificar cuáles son los residuos orgánicos y clasificarlos.

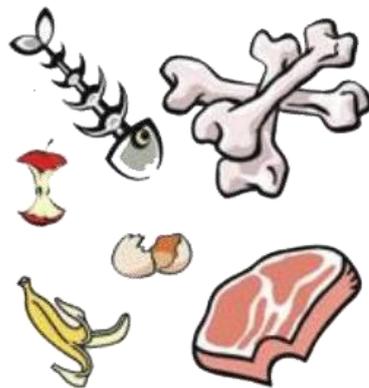
Alcance

Este subplan será aplicable a los residuos orgánicos y la manera de identificarlos para realizar una correcta clasificación.

Medidas

- Todos aquellos restos de comida, restos de verduras, frutas, granos, es decir los de cocina son residuos orgánicos.
- Residuos como bolsitas de té, filtros de café y papel estraza (los de bolsas de pan) también se consideran orgánicos.
- Los residuos del jardín como las ramas son orgánicos.
- Entre el 40 y 50% de los residuos de un hogar son orgánicos.
- Los residuos orgánicos son biodegradables, es decir se descomponen con facilidad.

GRÁFICO N°42. RESIDUOS ORGÁNICOS



FUENTE: TESISISTA

4.3.7 SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

Para que un plan de manejo tenga el éxito deseado es importante considerar la seguridad y salud ocupacional de los trabajadores.

4.3.7.1 SEGURIDAD DE LOS TRABAJADORES

Objetivo

- Indicar los implementos necesarios para que el trabajador municipal realice sus tareas de manera segura.

Alcance

Este subplan será aplicable a los implementos de seguridad que deben poseer o utilizar los trabajadores de residuos sólidos del municipio.

Medidas

- El personal de recolección debe usar equipo de seguridad como:
 - Overoles con distintivos luminosos
 - Guantes
 - Mascarilla
 - Zapatos adecuados o con protección

4.3.7.2 CONTROL PREVENTIVO DE SALUD DE LOS TRABAJADORES

Objetivo

- Realizar un control preventivo de salud a los trabajadores de residuos sólidos.

Alcance

Este subplan será aplicable a controlar la salud de los trabajadores municipales.

Medidas

- Cada trabajador al ser recién contratado debe realizarse un examen médico.
- Los trabajadores deben realizarse chequeos cada cierto tiempo.

A continuación se presenta una tabla resumen del plan de seguridad y salud ocupacional:

TABLA XXXIV. PLAN DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL

PLAN DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL				
SUB PLAN	MEDIDA PROPUESTA	MEDIDA DE VERIFICACIÓN	RESPONSABLE	FRECUENCIA
Seguridad de los Trabajadores	El personal debe usar el equipo de seguridad adecuado para su trabajo.	Control del uniforme de trabajo	Departamento de Servicios Básicos del Municipio de Píllaro	Diaria
Control preventivo de salud de los trabajadores	Cada trabajador al ser recién contratado debe realizarse un examen médico.	Constancia del examen médico	Departamento de Servicios Básicos del Municipio de Píllaro	Al comenzar a trabajar
	Los trabajadores deben realizarse chequeos cada cierto tiempo.	Constancia de haber asistido al médico	Departamento de Servicios Básicos del Municipio de Píllaro	Cada 6 meses

4.4 CONCLUSIONES

- Mediante el Plan de Manejo de Residuos Sólidos del Cantón Santiago de Píllaro se ha podido asegurar que la manipulación de éstos sea sanitaria y ambientalmente adecuada.
- Con la aplicación del Plan de Prevención y Mitigación de Impactos podemos prevenir, minimizar y eliminar los impactos resultantes de la generación de los residuos.
- Para que un plan tenga el éxito deseado debe basarse y a la vez cumple con la legislación que lo regula, en este caso con el TULAS y la Ordenanza Municipal del Cantón.

CAPÍTULO V

5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- Al realizar el diagnóstico ambiental de la cabecera cantonal de Santiago de Píllaro se pudo constatar que el sistema de recolección de los residuos sólidos se está llevando de una manera correcta, por lo cual la ciudad se encuentra en buen estado.
- La PPC de los residuos sólidos producidos en el cantón no varía significativamente en los distintos estratos, no precisamente debido al número de personas, sino a que realizan actividades similares, independiente de la calidad de vida que llevan, donde se aplicó el muestreo teniendo una PPC de 0.43 kg/hab día.
- La evaluación del Impacto Ambiental producida por los residuos sólidos, se realizó a través de la matriz de Leopold modificada, en la que se determinó que del total de interacciones identificadas el 80.85% son negativas y el 19.15% positivas, dándonos como resultado impacto moderado negativo, que puede ser mitigado mediante la aplicación de medidas correctamente planificadas.
- La aplicación de estrategias de clasificación de los residuos sólidos dentro del plan de manejo, permitirá minimizar la cantidad de residuos generados mediante la reducción en el origen y el reciclaje, y a la vez poder tener una correcta disposición final de los mismos.

5.2 RECOMENDACIONES

- Durante el estudio la población expreso su deseo de tener un día más de recolección de los R.S.U en la zona de ciudad nueva y expansión, pero basándonos en los datos de la PPC, no es necesaria aumentar esta ruta.
- Se recomienda realizar un estudio más detallado sobre las rutas y frecuencias de recolección, para lo que se sugiere utilizar el modelo matemático de la teoría de colas.
- Se recomienda que para conseguir las mejoras deseadas en el sistema de recolección se implemente y ponga en práctica el Plan de Manejo de Residuos Sólidos, el cual contiene las herramientas necesarias para lograr con eficacia lo requerido.
- Como un paso primordial se debe considerar la importancia de la difusión del plan a la población, al igual que del cumplimiento de la ordenanza, normas y reglamentos que contiene el PMRS.
- Los resultados del presente trabajo de investigación quedan sujetos a posibles modificaciones o mejoras, de acuerdo a las necesidades que se presenten en el futuro.

RESUMEN

Plan de Manejo de Residuos Sólidos para la cabecera cantonal de Santiago de Píllaro, de la provincia de Tungurahua; cuyos objetivos son cuantificar la cantidad de residuos sólidos producidos en el cantón y a la vez el impacto que estos causan; en base a esto proporcionar alternativas y soluciones para un mejor sistema de recolección y disposición final.

El presente trabajo fue una investigación de campo en la que se utilizó el método del pesaje para el cálculo de la PPC, método del cuarteo para la determinación de la densidad de los residuos; para identificar y evaluar los impactos se utilizó la Guía Metodológica para la Evaluación del Impacto Ambiental.

En la investigación se utilizó una balanza de 20 kg de capacidad, fundas plásticas de tamaño doméstico, adhesivos de identificación, mandiles, botas de caucho, guantes y mascarillas.

Se determinó que existe un 53.10% de residuos orgánicos frente a un 46.90% de inorgánicos, con una PPC de 0.43 Kg/hab día y una densidad de 90.83 Kg/m³. En cuanto a la evaluación del impacto se obtuvo como resultado un impacto moderado negativo de -3.1.

Se concluyó que la PPC obtenida no depende de los tipos de estratos, pues es independiente de la calidad de vida que llevan los habitantes; el impacto moderado negativo puede ser mitigado mediante la aplicación de medidas correctamente planificadas.

Se recomienda implementar el PMRS junto con las estrategias de clasificación, las mismas que ayudarán al reciclaje y disminución de generación de residuos sólidos en el cantón.

SUMMARY

Plan for Solid Waste Management of the cantonal Píllaro Santiago, in the province of Tungurahua, which aims to quantify the amount of solid waste produced in the country and the impact they cause in order to provide alternatives and solutions for a better system of collection and disposal.

The thesis was a field study in which we used the weighing method for calculating the PPC, quartering method for determining the density of the waste, to identify and assess the impacts was used Methodological Guide for Environmental Impact Assessment.

In the research, a balance of 20 kg capacity, domestic – sized plastic bags, ID stickers, aprons, rubber boots, gloves and masks.

It was determined that there is an organic waste 53.10% compared with 46.90% of inorganic PPC with 0.43 kg/day bed and a density of 90.83 kg/m³. As for the impact assessment was obtained resulting in a moderate negative impact -3.1.

It was concluded that the obtained PPC does not depend on the types of strata, it is independent of the quality of life led by residents, and moderate negative impacts can be mitigated by property planned measures.

PMRS is recommended to implement the strategies with classification, which will help them to recycling and reduction of solid waste generation in the canton.

BIBLIOGRAFÍA

- 1.- **COLOMER, F., IZQUIERDO, A.**, Tratamiento y Gestión de Residuos Sólidos., DF – México., LIMUSA., 2007., Pp., 91- 117.

- 2.- **PÍLLARO., GOBIERNO MUNICIPAL DEL CANTÓN SANTIAGO DE PÍLLARO.**, Ordenanza que regula el manejo y disposición de desechos sólidos en el cantón Santiago de Píllaro., Tungurahua – Ecuador., 2010., Pp., 12.

- 3.- **PÍLLARO., GOBIERNO MUNICIPAL DEL CANTÓN SANTIAGO DE PÍLLARO.**, Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial., Tungurahua – Ecuador., 2011., Pp., 9-211.

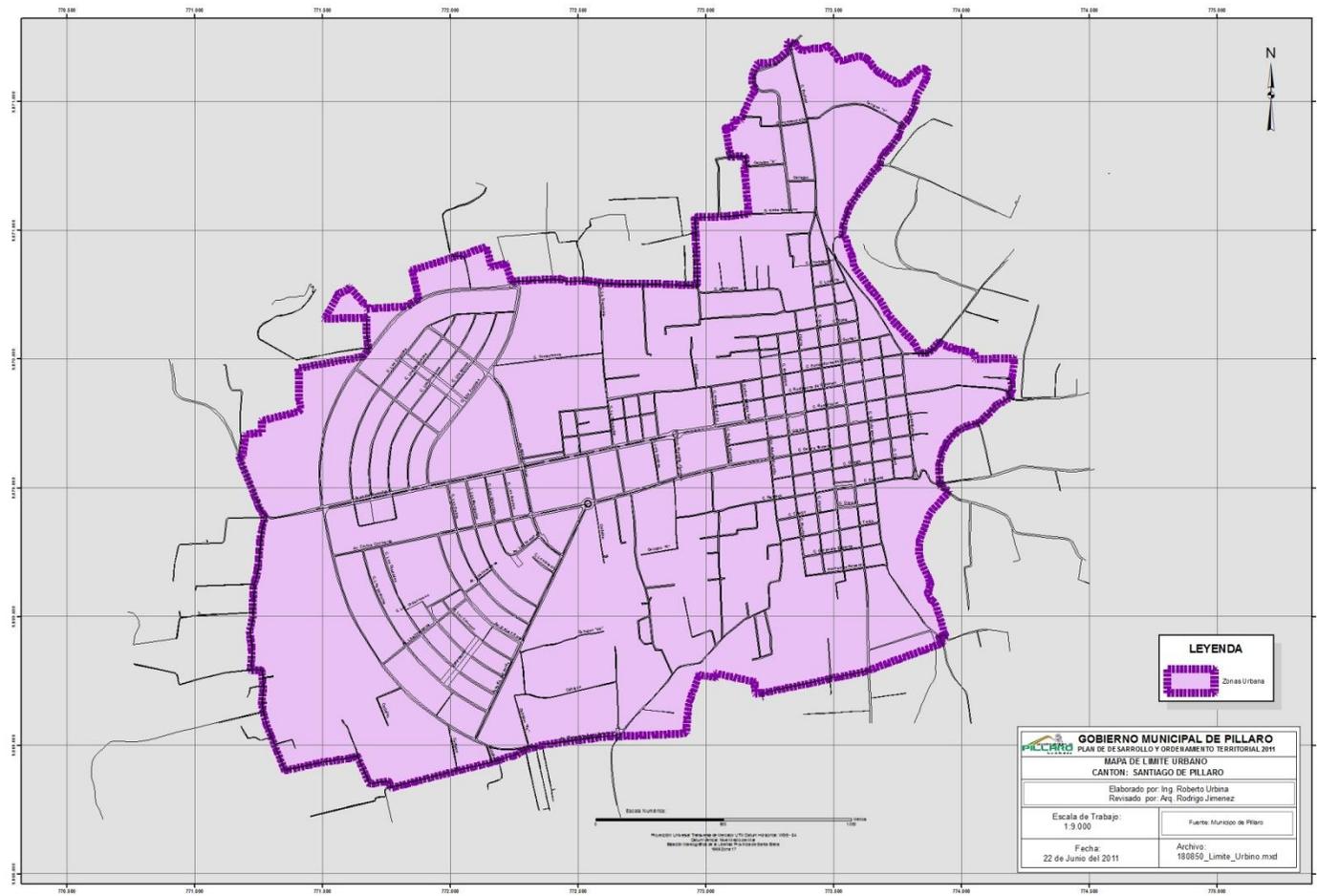
- 4.- **ACOSTA, M.**, Propuesta para la Gestión Integral de Residuos Sólidos en la ciudad de Vínces., Ingeniero Geógrafo y del Medio Ambiente., Facultad de Ingeniería., Escuela Politécnica del Ejército., Babahoyo – Ecuador., **TESIS.**, 2005., Pp., 26-31.

- 5.- **CORO, E.**, Plan de manejo de residuos sólidos de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo., Ingeniero en Biotecnología Ambiental., Facultad de Ciencias., Escuela Superior Politécnica de Chimborazo., Riobamba – Ecuador., **TESIS.**, 2008., Pp., 108

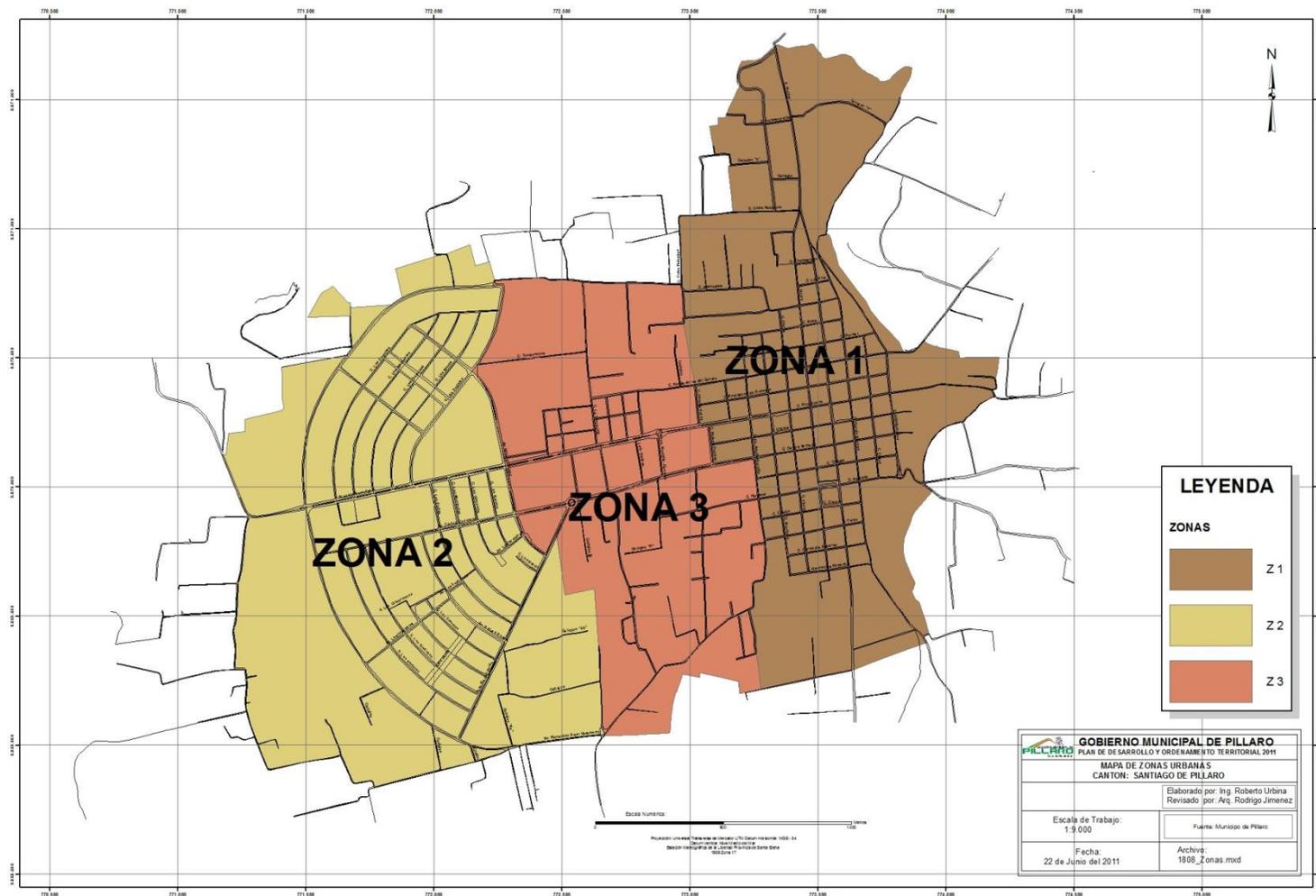
- 6.- **MADRID, V.**, Plan de manejo integral de residuos sólidos del Mercado Central del cantón Esmeraldas., Ingeniero en Biotecnología Ambiental., Facultad de Ciencias., Escuela Superior Politécnica de Chimborazo., Riobamba – Ecuador., **TESIS.**, 2011., Pp., 178.
- 7.- **SEMPERTEGUI, J.**, Determinación de la producción de residuos sólidos domésticos y sus principales componentes en Riobamba., Ingeniero en Biotecnología Ambiental., Facultad de Ciencias., Escuela Superior Politécnica de Chimborazo., Riobamba – Ecuador., **TESIS.**, 2008., Pp., 75.
- 8.- **CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR**
<http://www.asambleanacional.gov.ec/documentos/Constitucion-2008.pdf>
17/05/2012
- 9.- **COORPORACIÓN AMBIENTAL EMPRESARIAL**
http://www.corporacionambientalempresarial.org.co/documentos/370_MANEJO_DE_RESIDUOS_S%C3%93LIDOS.pdf
14/052012
- 10.- **NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL PARA EL MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE DESECHOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS**
<http://www.recaiecuador.com/Biblioteca%20Ambiental%20Digital/TULAS.pdf/LIBRO%20VI%20Anexo%206.pdf>
17/05/2012

ANEXOS

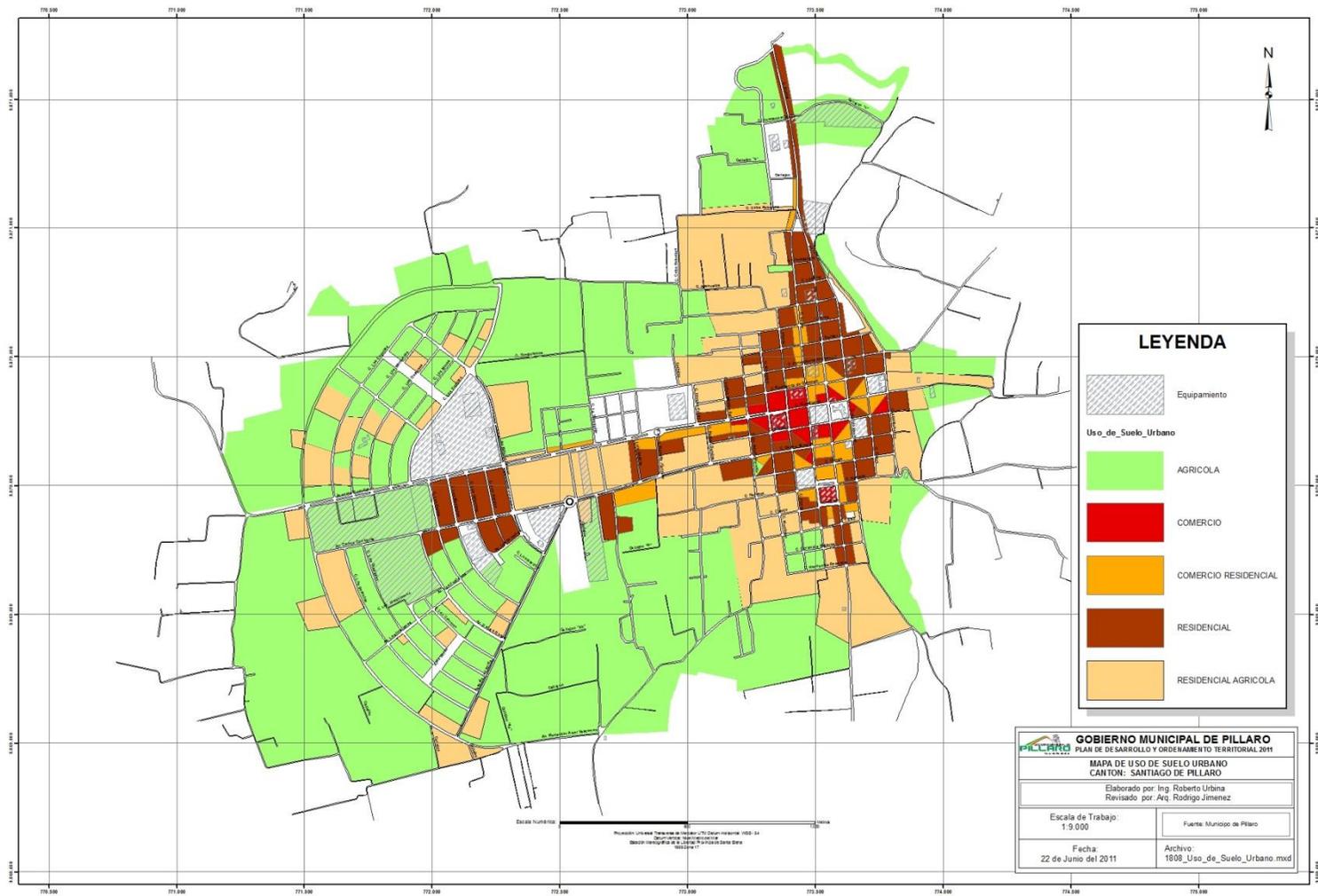
ANEXO A: DELIMITACIÓN URBANA



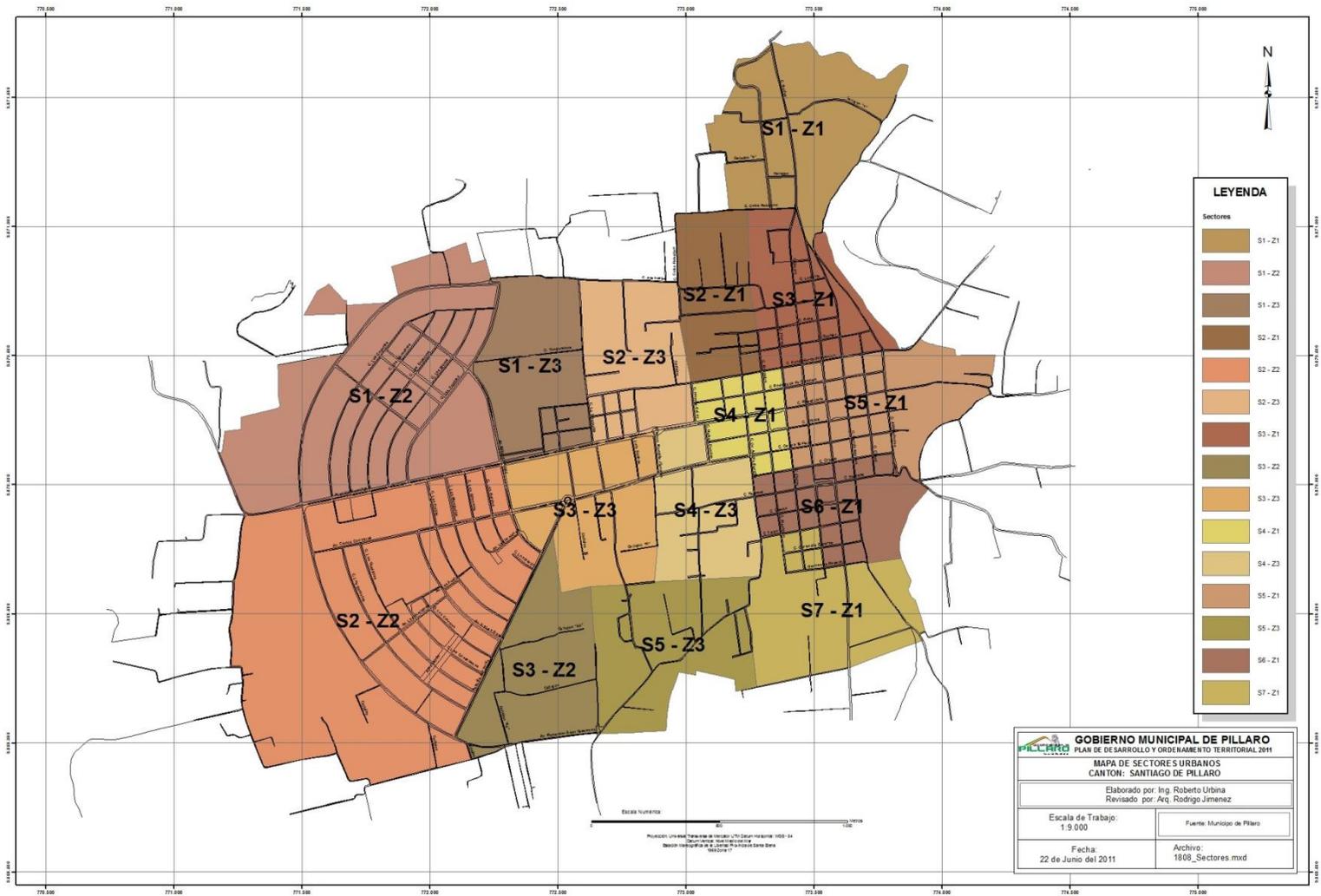
ANEXO B: PRINCIPALES ZONAS DEL ÁREA URBANA



ANEXO C: ZONAS MAS POBLADAS



ANEXO D: ZONIFICACIÓN



ANEXO E: ENCUESTA SOCIOECONÓMICA



PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA LA CABECERA CANTONAL SANTIAGO DE PÍLLARO

ENCUESTA SOCIO ECONÓMICA

Dirección:..... **Casa N°**.....

Encuestado:..... **Fecha:**

1. ¿De cuántos pisos es su vivienda?

1	2	3	Más
---	---	---	-----

2. ¿Cuántas familias habitan en el domicilio?

3. ¿Cuántas personas viven en su domicilio?

4. ¿Qué tipo de depósito utiliza para almacenar su basura?

Tipo					
Bolsas o Fundas	Costales	Tachos plásticos	Tachos metal	Tachos madera	Otro

5. ¿Recibe usted el servicio de limpieza pública?

Si	No
----	----

6. ¿Cuántas veces por semana pasa por su casa el camión recolector?

1	2	3	4	5	6	7	No pasa
---	---	---	---	---	---	---	---------

7. ¿A qué hora pasa el camión recolector?

Mañana	Medio Día	Tarde	Noche
--------	-----------	-------	-------

8. ¿Cuántas veces bota la basura en una semana típica?

1	2	3	4	5	6	7
---	---	---	---	---	---	---

9. ¿Sabe si existe recolección informal de basura en el cantón?

Si	No
----	----

10. ¿Qué objetos que se podría considerar basura, usted reutiliza?

Botellas de plástico	Papel	Cartón	Otros	No Reutiliza
----------------------	-------	--------	-------	--------------

11. ¿Sabe usted cual es el destino final de su basura?

Si	No
----	----

12. ¿Quién realiza la limpieza de las calles?

Municipalidad	UD.	Otros	No Sabe
---------------	-----	-------	---------

13. ¿Qué opina de la labor municipal con respecto a la limpieza pública?

Excelente	Bueno	Regular	Malo	Pésimo
-----------	-------	---------	------	--------

14. ¿Qué problemas detecta en el servicio municipal?

No pasa el vehículo	Dejan caer artículos	Falta de Cortesía
Personal mal capacitado	Mala organización	Horario Inadecuado
No recolectan todo	No tienen horario fijo	Otros:

15. ¿Sabe Usted lo que es reciclaje?

Si	No
----	----

16. ¿Estaría usted dispuesto a participar en una campaña de reciclaje?

Si	No
----	----

17. Si es afirmativa, ¿Con quién estaría dispuesto a participar?

Municipalidad	ONG	Otros
---------------	-----	-------

18. ¿Usted es consciente de que la basura puede causar un impacto negativo a su salud?

Si	No
----	----

19. Si la respuesta es afirmativa, ¿Qué tipo de enfermedades cree usted que podría causar el mal manejo de la basura?

Enfermedades respiratorias	Diarreas	Alergias a la piel	Otras
----------------------------	----------	--------------------	-------

20. ¿Ha padecido alguna de las enfermedades mencionadas?

Si	No
----	----

ANEXO F: ENCUESTA PARA ESTRATIFICACIÓN



PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA LA CABECERA CANTONAL SANTIAGO DE PÍLLARO

ENCUESTA DE ESTRATIFICACIÓN

Dirección:..... Casa N°.....

Encuestado:..... Fecha:

1. Tipo de Vivienda

Tipo	
Casa	Departamento

2. ¿De qué materiales están hechas las paredes de la vivienda?

Materiales		
Ladrillo	Bloque	Adobe

3. ¿De qué materiales está hecho el techo de la vivienda?

Materiales		
Loza	Teja	Eternit

4. ¿De qué materiales está hecho el piso de la vivienda?

Materiales		
Madera	Baldosa	Cemento

5. ¿Posee energía eléctrica en la vivienda?

Si	No
----	----

6. ¿Posee gas natural en la vivienda?

Si	No
----	----

7. ¿Posee agua potable en la vivienda?

Si	No
----	----

8. ¿Posee servicio de alcantarillado?

Si	No
----	----

9. ¿Posee servicio telefónico en la vivienda?

Si	No
----	----

10. ¿Posee servicio de TV Cable en la vivienda?

Si	No
----	----

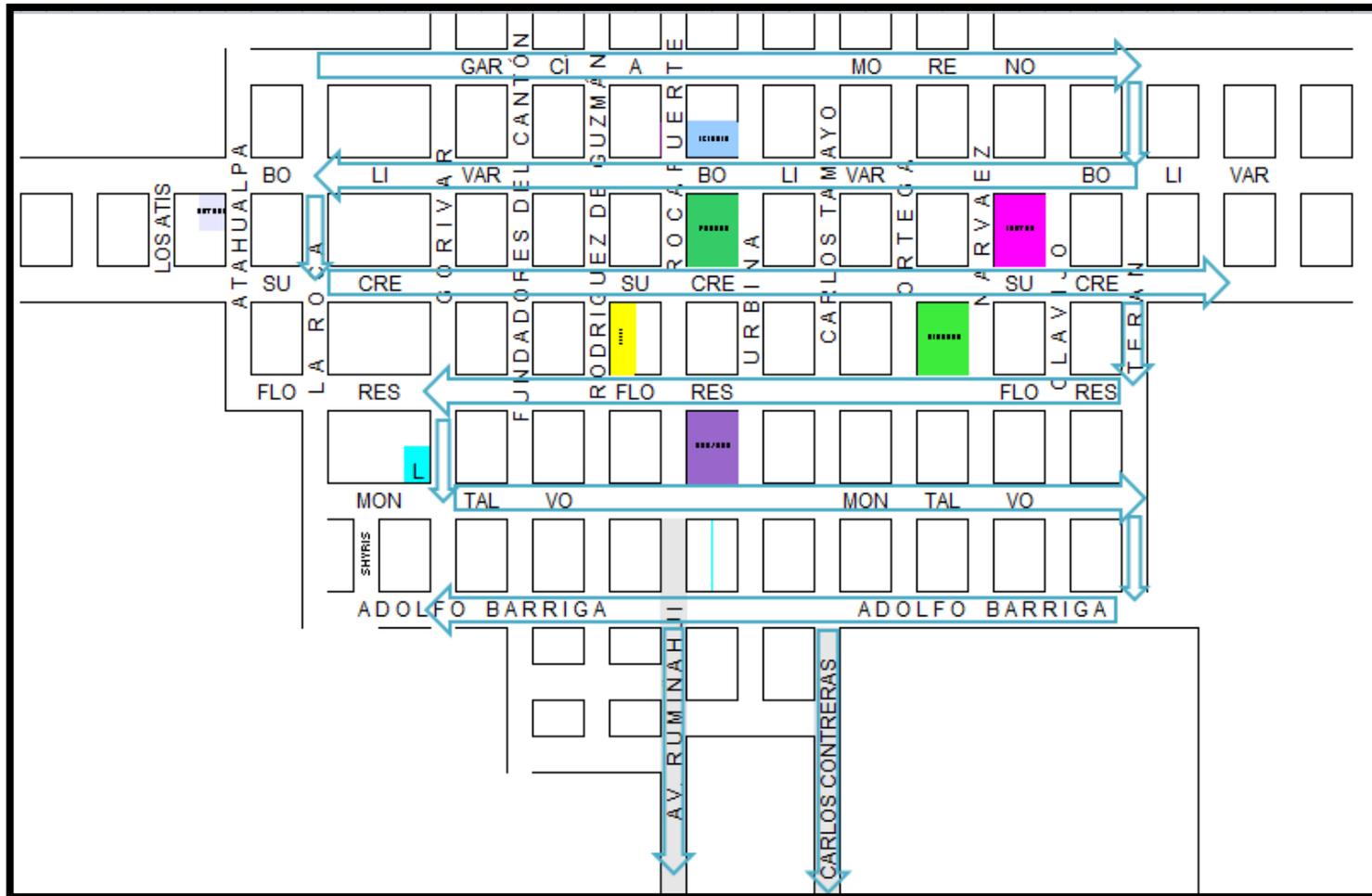
11. ¿Posee servicio de internet en la vivienda?

Si	No
----	----

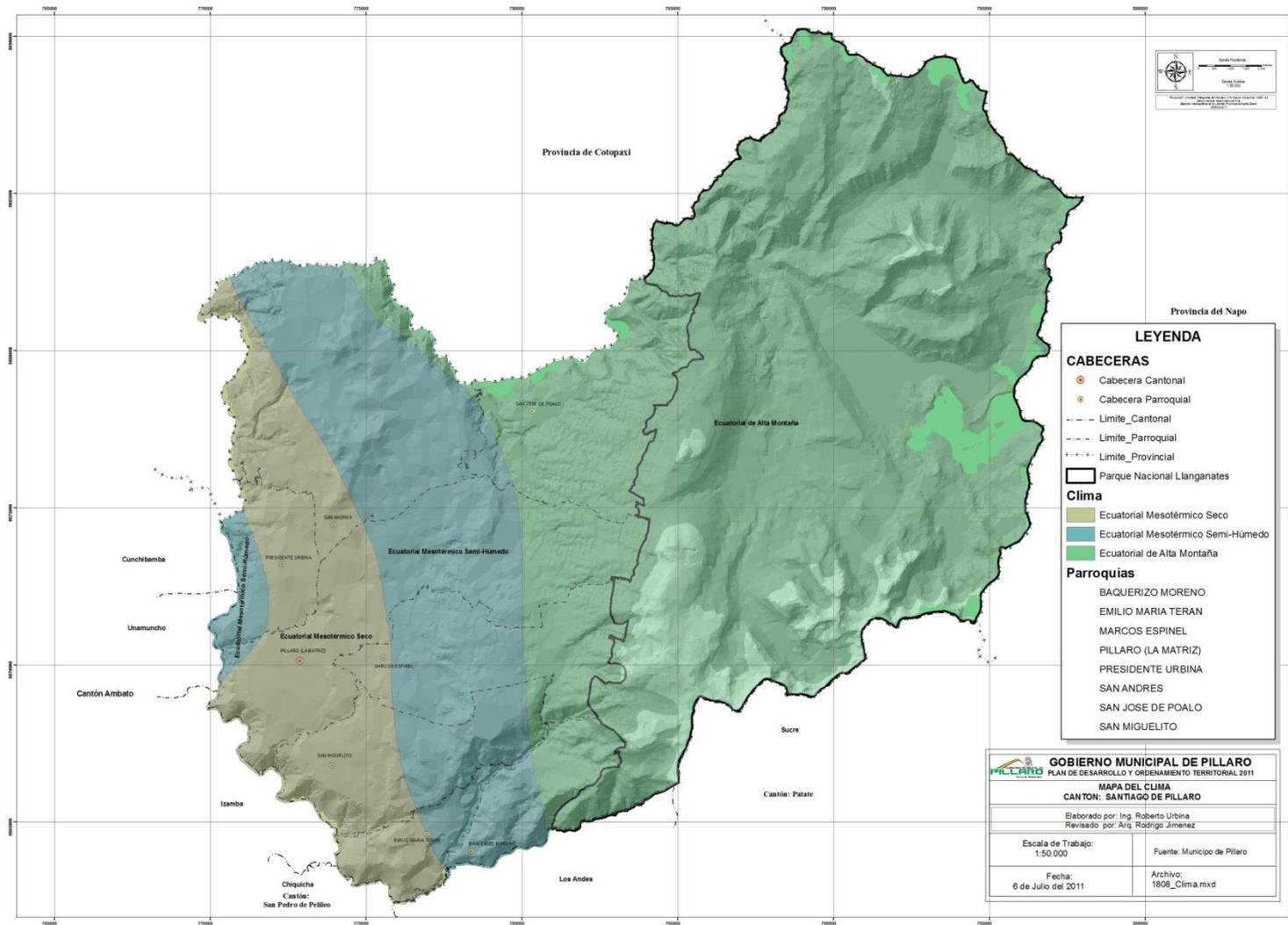
12. ¿Posee citófono en la vivienda?

Si	No
----	----

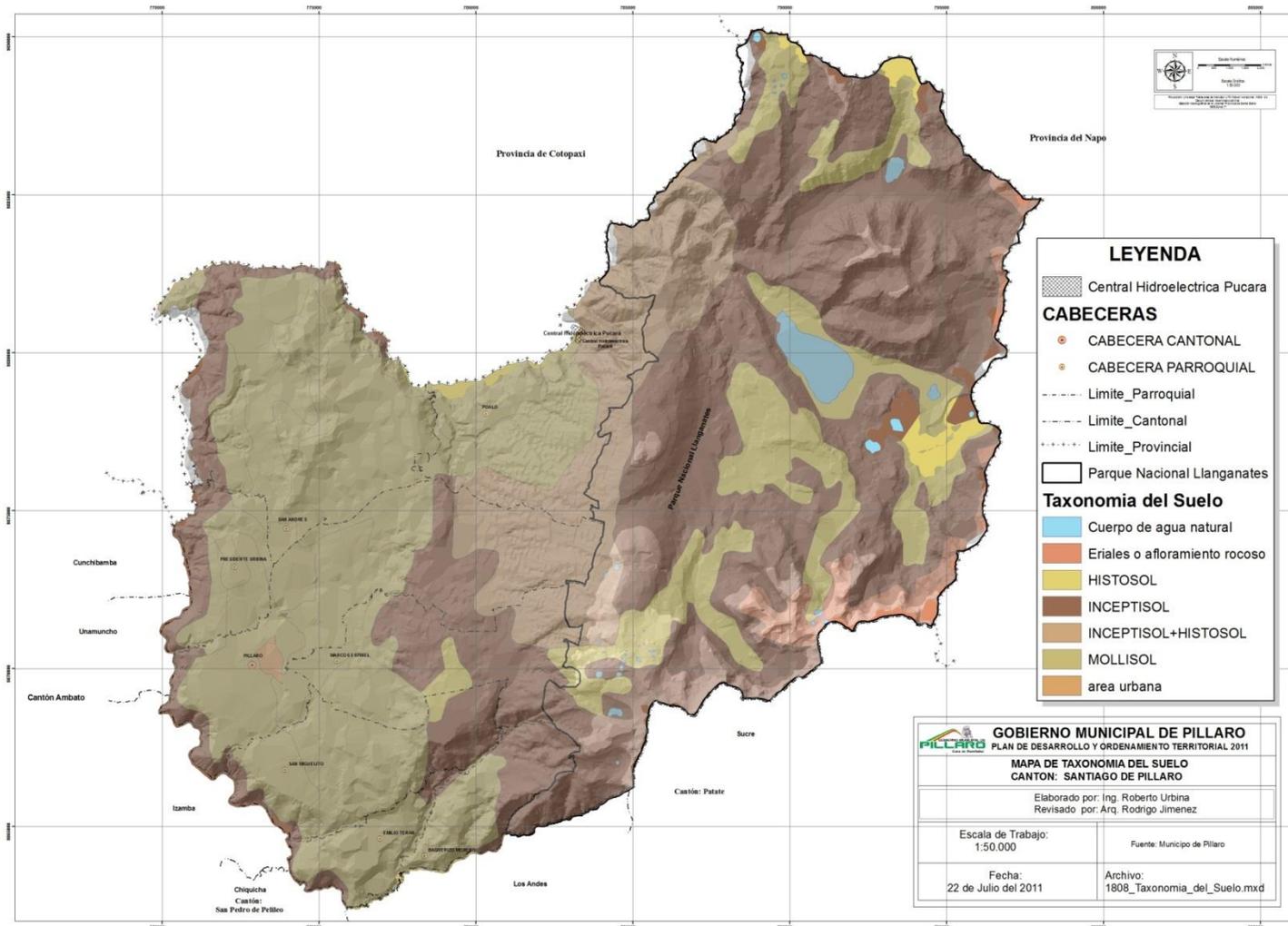
ANEXO G: RECORRIDO DE RECOLECCIÓN DE MUESTRAS



ANEXO H: ZONAS CLIMÁTICAS DEL CANTÓN PÍLLARO



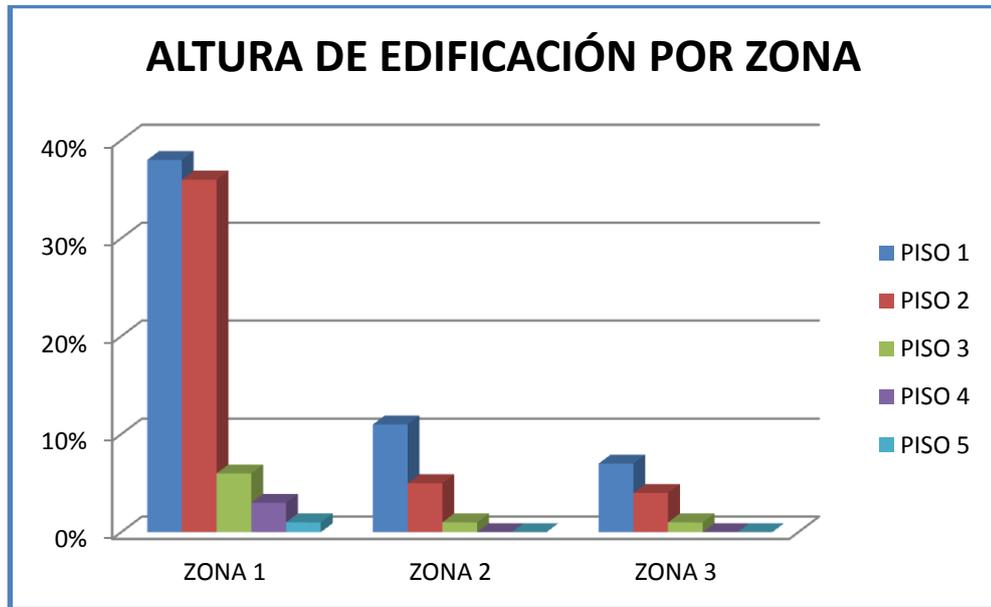
ANEXO I: TAXONOMÍA DEL SUELO



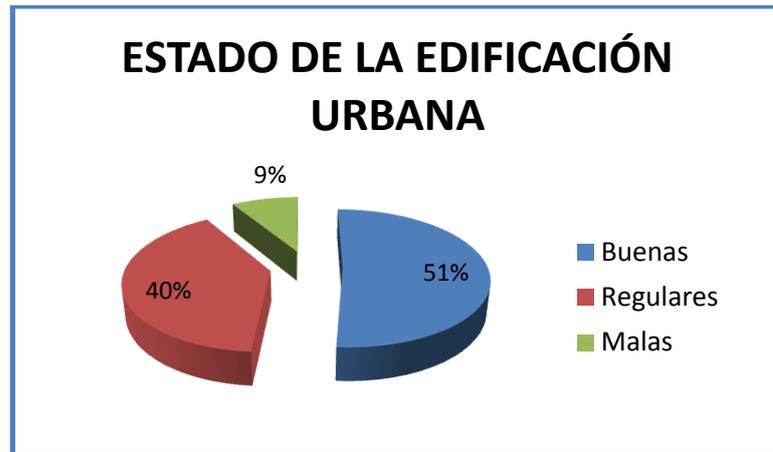
ANEXO J: TENENCIA O PROPIEDAD DE LA VIVIENDA EN EL ÁREA URBANA

TENENCIA O PROPIEDAD DE LA VIVIENDA	
Propia y totalmente pagada	1027
Propia y la está pagando	260
Propia (regalada, donada, etc.)	193
Prestada o cedida (no pagada)	214
Por servicios	11
Arrendada	441
Anticresis	1
Total	2147

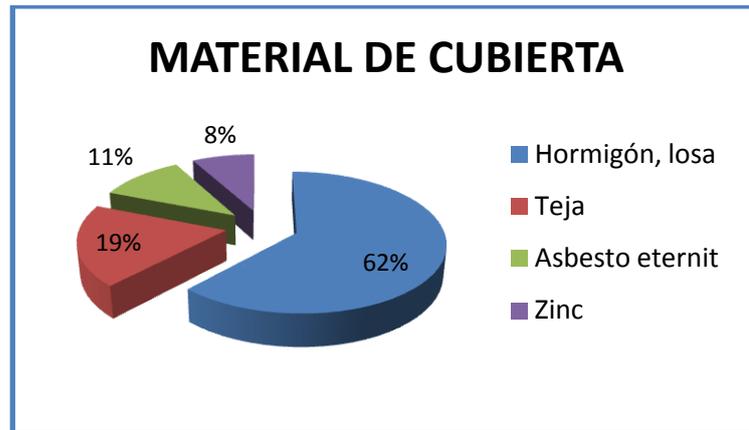
ANEXO K: ALTURA DE LAS EDIFICACIONES POR ZONAS



ANEXO L: ESTADO DE LA EDIFICACIÓN URBANA



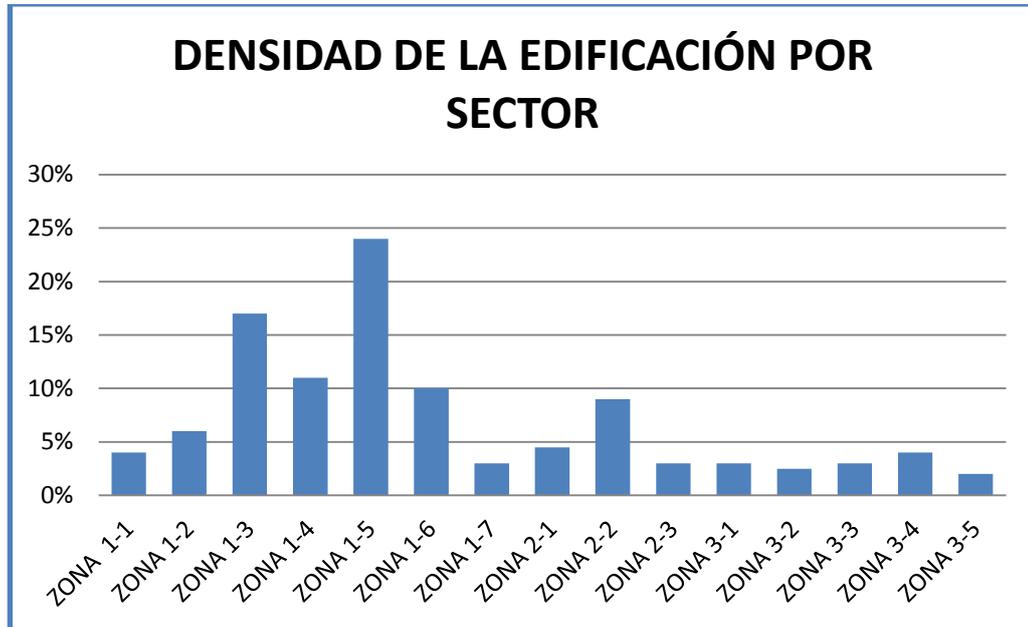
ANEXO M: MATERIALES DE LAS CUBIERTA DE LAS VIVIENDAS



ANEXO N: VIVIENDAS EN LAS ZONAS URBANAS



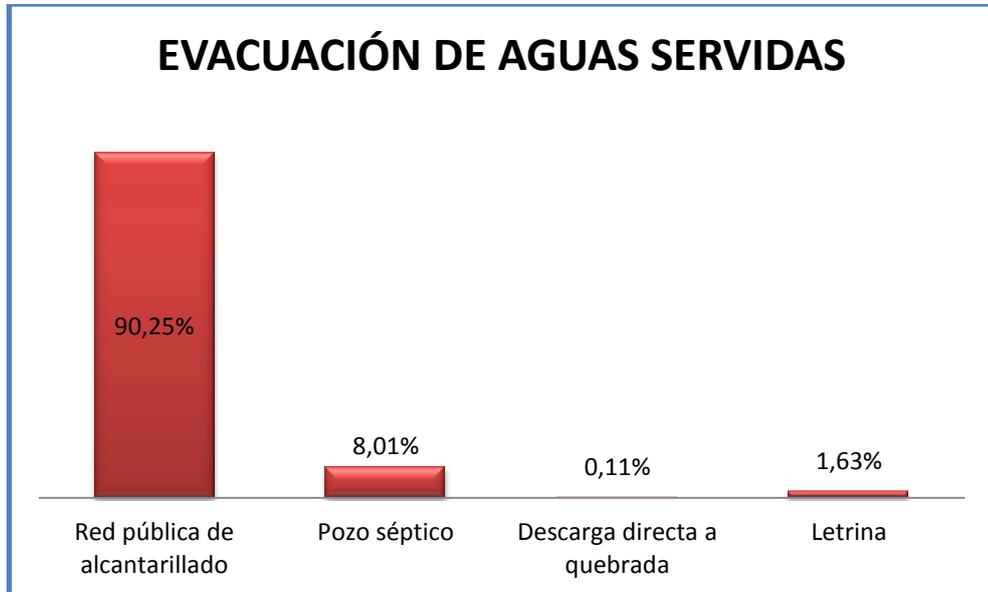
ANEXO O: DENSIDAD DE LAS EDIFICACIONES POR SECTORES



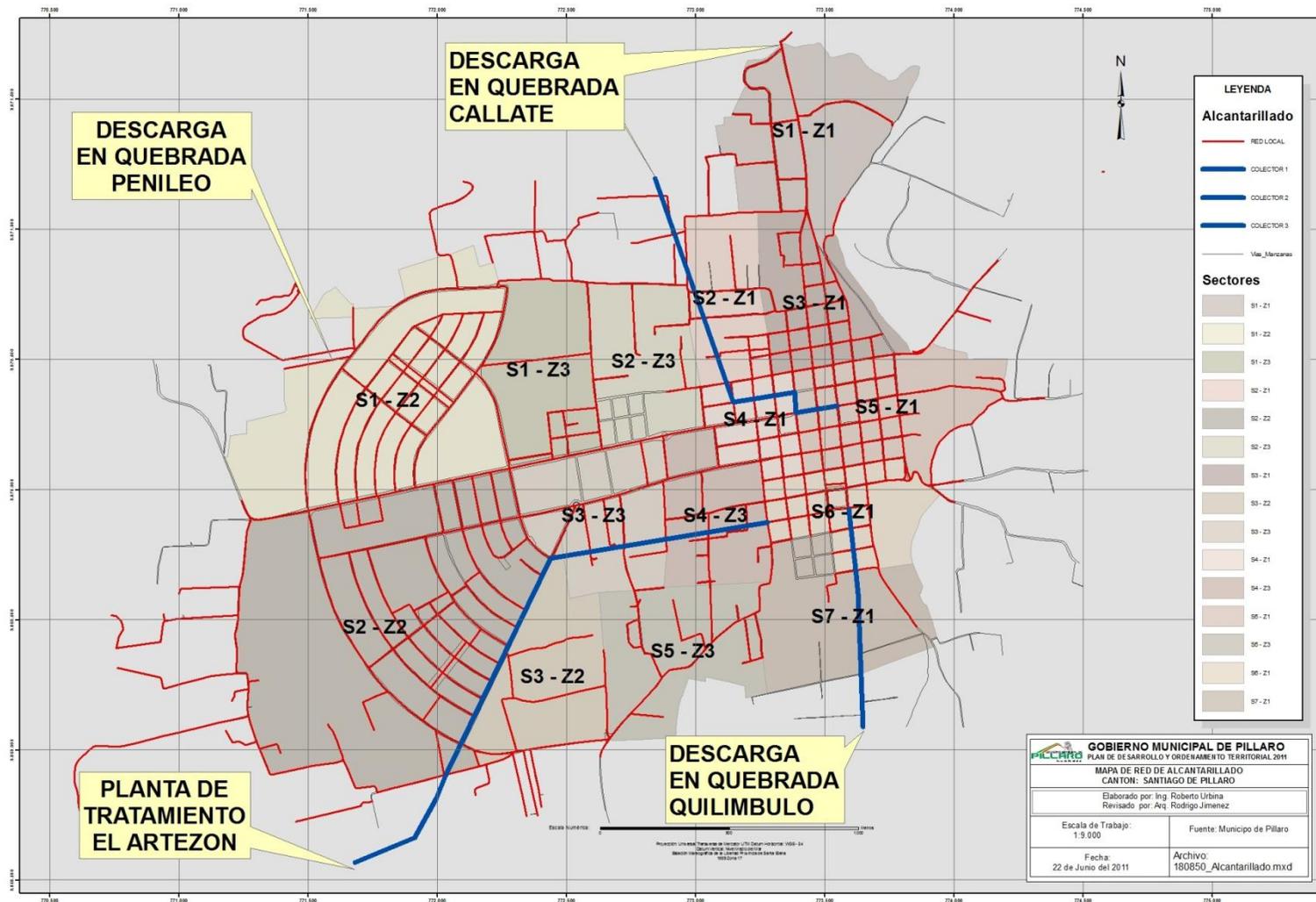
ANEXO P: EQUIPAMIENTO DE BOMBEROS

N.-	EQUIPAMIENTO
1	Autobomba de 1200 galones, equipada
1	Autobomba de 600 galones, equipada
1	Ambulancia tipo 1 básico
1	Unidad de rescate urbana equipada
1	Unidad de rescate 4 x 4
1	Camioneta Administrativa
2	Motocicletas para inspectores

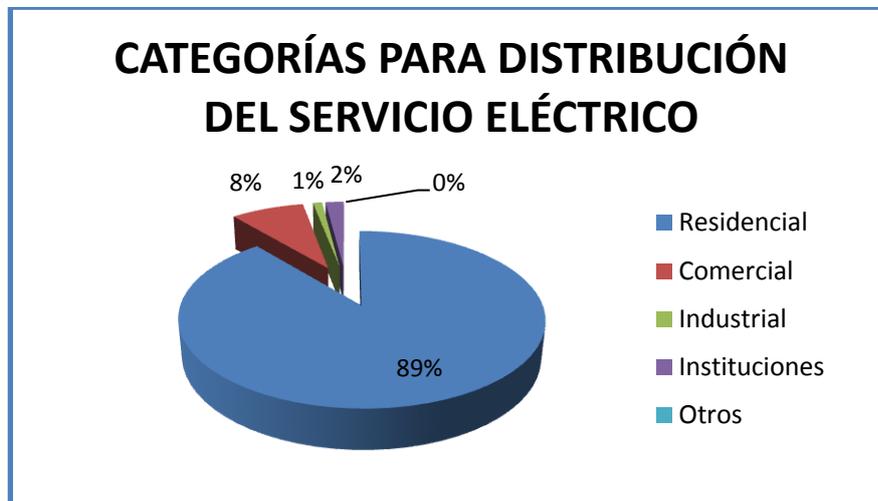
ANEXO Q: EVACUACIÓN DE AGUAS SERVIDAS EN EL ÁREA URBANA



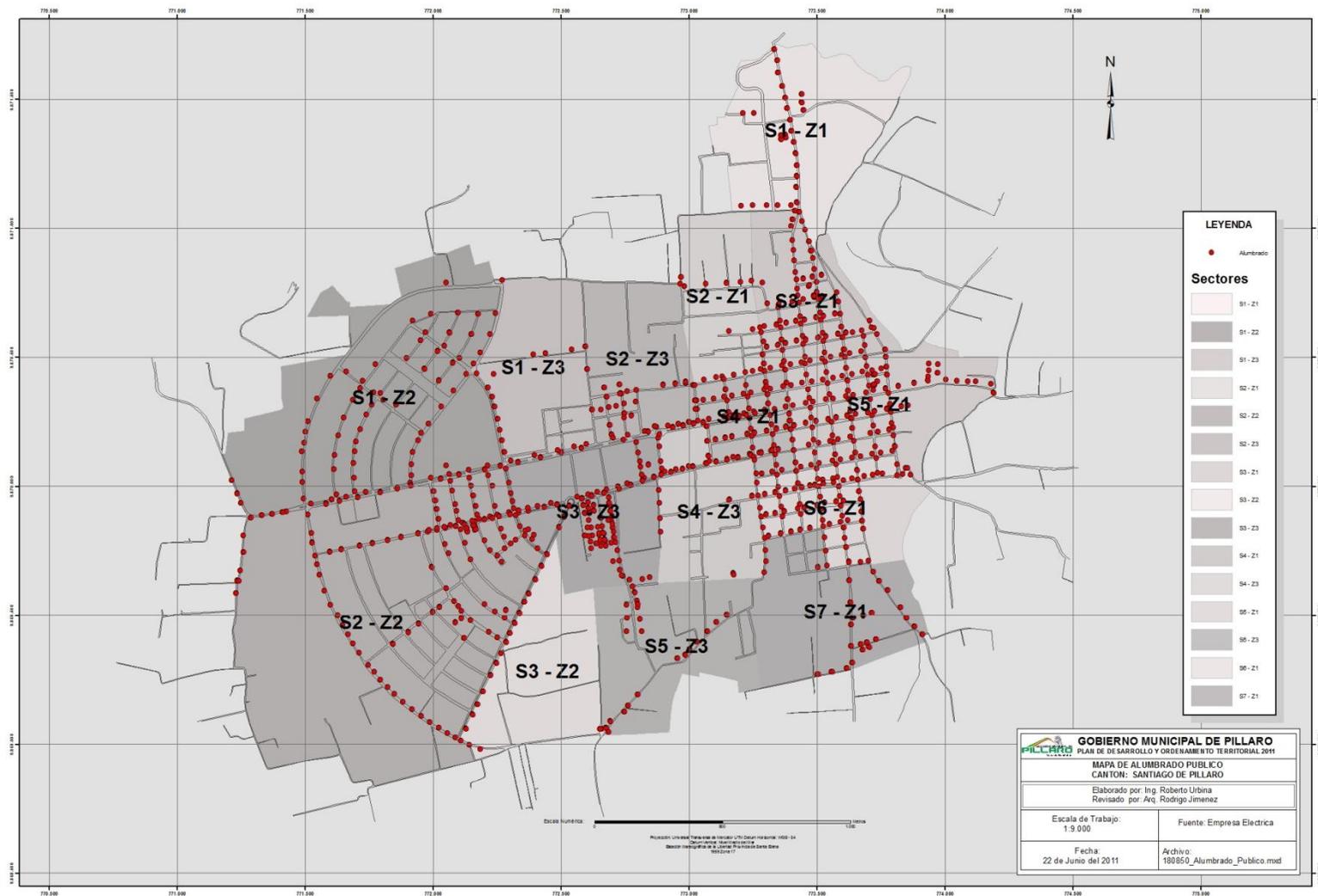
ANEXO R: PUNTOS DE DESCARGAS



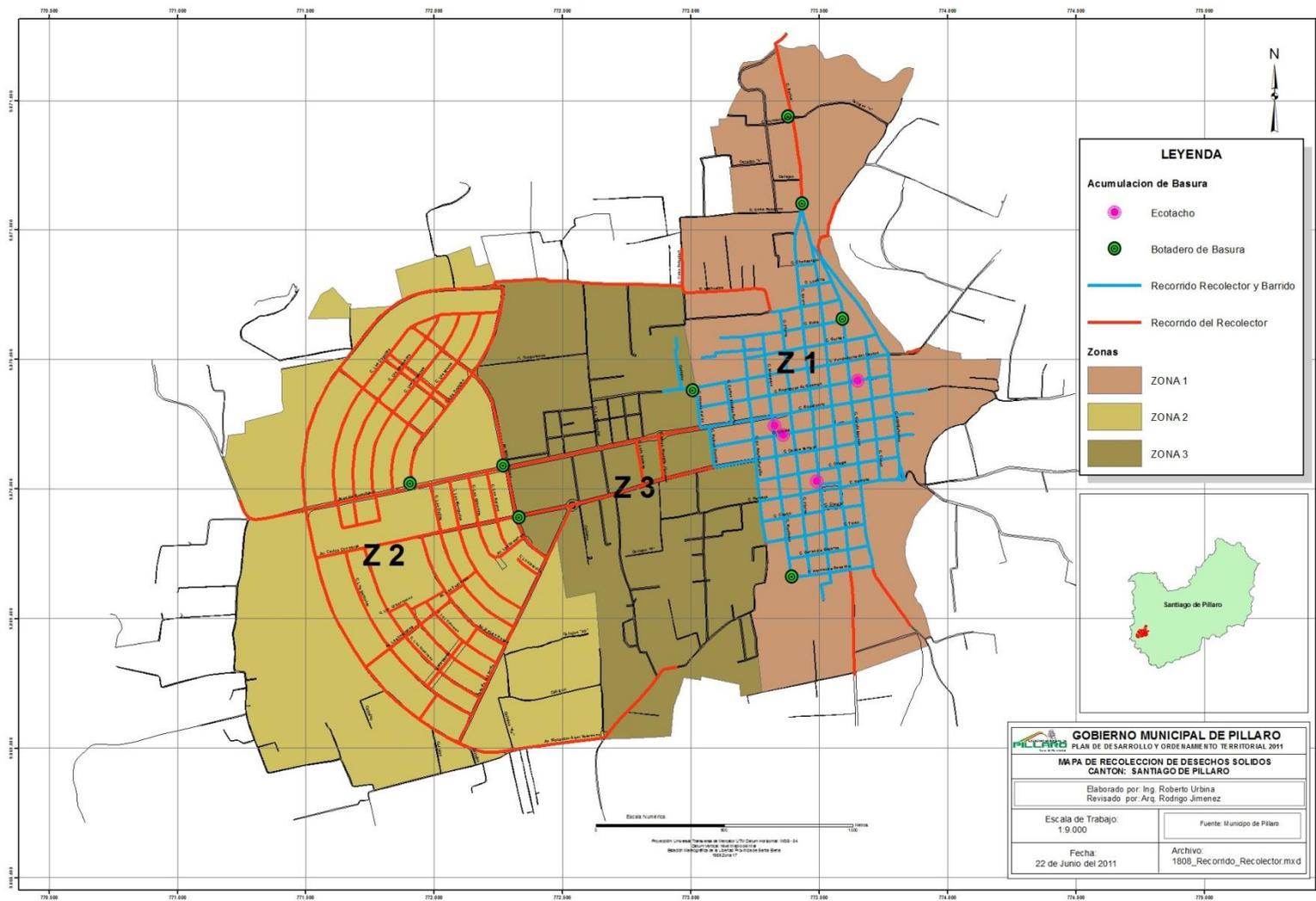
ANEXO S: CATEGORÍAS PARA DISTRIBUCIÓN DEL SERVICIO ELÉCTRICO



ANEXO T: REDES DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN EL CANTÓN



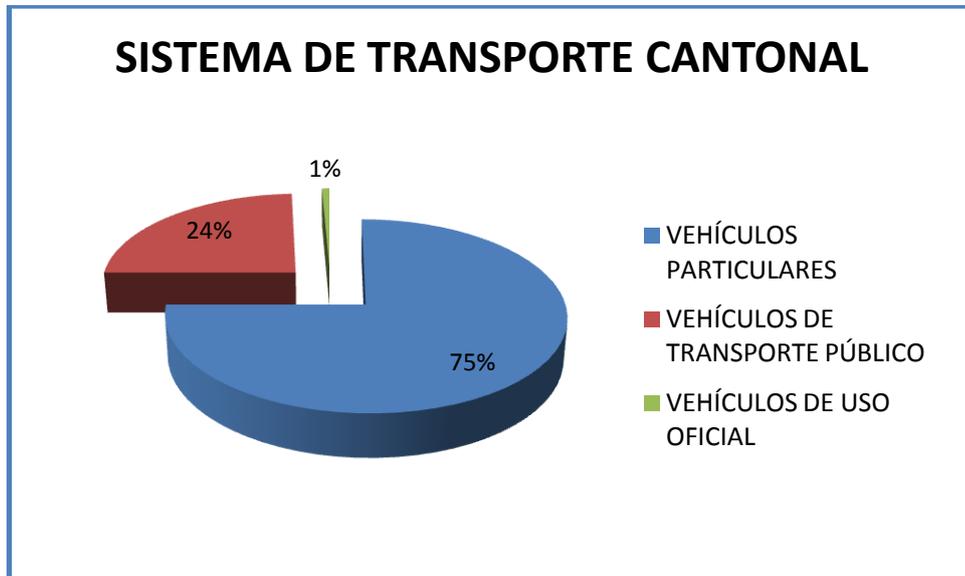
ANEXO U: RECORRIDO DE LA RECOLECCIÓN



ANEXO V: ACCESO A LA EDUCACIÓN

ACCESO A LA EDUCACIÓN			
POBLACIÓN EN EDAD ESCOLAR	BÁSICA	BACHILLERATO	TOTAL
	6286	2947	9233
10258	275	340	615
TOTAL	6561	3287	9848

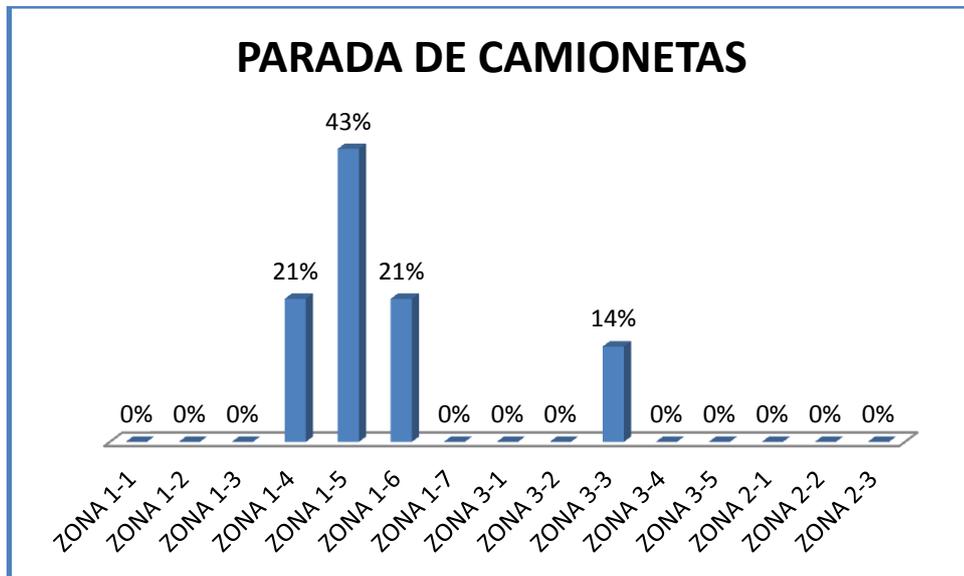
ANEXO W: SISTEMA DE TRANSPORTE CANTONAL



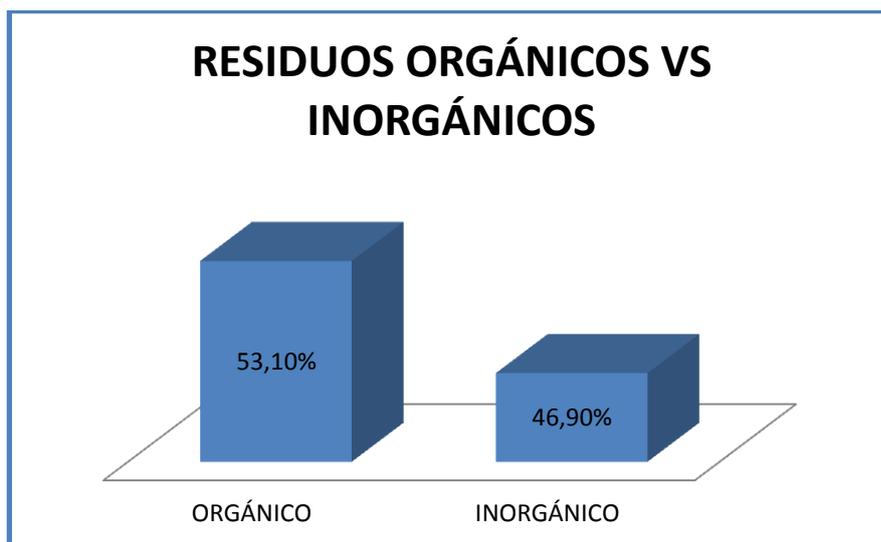
ANEXO X: COOPERATIVAS DE TRANSPORTE

COOPERATIVAS DE TRANSPORTE			
NOMBRE DE LA COOPERATIVA	Nº UNIDADES	UBICACIÓN	SERVICIO
Cooperativa Pillareñita	50	Calle Bolívar esq.	Carga
Cooperativa Pisayambo	90	Plaza 24 de Mayo	Carga
Cooperativa Santiago de Píllaro	72	Urbina entre Bolívar y García Moreno	Carga
Cooperativa Bella Ciudad de Píllaro	82	Calle Flores y Rodríguez de Guzmán	Carga
Cooperativa Amistad y Servicio	56	Mercado San Luis	Carga
Cooperativa Cerro Hermoso	30	Urbina y Montalvo	Carga
Cooperativa Niña María	63	Plaza San Juan	Carga
Cooperativa San José la Lindera	18	Urbina y Montalvo	Carga
Cooperativa Siete Barrios	26	Clavijo y Bolívar	Carga
Cooperativa Santa Teresita	51	Terminal	Pasajeros
Cooperativa de Taxis General Rumiñahui	7	Sucre y Rocafuerte	Pasajeros
Cooperativa de transp. Escolar Princesa Paccha	14	Sucre y Rodríguez de Guzmán	Escolar
Cooperativa de transp. Santa Teresita	30	Terminal Terrestre	Intercantonal
Cooperativa de transp. Píllaro	45	Terminal Terrestre	Intercantonal
Cooperativa de transp. Huapante (no legalizada)	10	Flores y Guzmán	Servicio Urbano (Interparroquial)

ANEXO Y: PARADA DE CAMIONETAS



ANEXO Z. RESIDUOS ORGÁNICOS VS INORGÁNICOS



ANEXO AA.TABLAS DE CÁLCULO DE LA PPC

MUESTRAS														
NÚMERO DE MUJESTRA	CÓDIGO DE CASA	CÓDIGO DE MUESTRA	LUNES 11 DE JUNIO DEL 2012			MIÉRCOLES 13 DE JUNIO DEL 2012			# HABITANTES	LUNES 11		MIÉRCOLES 13		PROMEDIO PPC (Kg/ Hab día)
			PESO (Lb)	TOTAL (Lb)	RESIDUOS (Kg)	PESO (Lb)	TOTAL (Lb)	RESIDUOS (Kg)		PPC (Kg/Hab 3 días)	PPC (Kg/ Hab día)	PPC (Kg/Hab 2 días)	PPC (Kg/ Hab día)	
1	GM-009	RSO-001	14.8	19	8.64	11.5	15.1	6.86	5	1.73	0.58	1.37	0.69	0.635
		RSI-001	4.2			3.6								
2	GM-017	RSO-002	3.3	5.1	2.32	2.7	4.2	1.91	2	1.16	0.39	0.96	0.48	0.435
		RSI-002	1.8			1.5								
3	GM-023	RSO-003	5.4	7	3.18	4.2	5.2	2.36	3	1.06	0.35	0.79	0.4	0.375
		RSI-003	1.6			1								
4	GM-026	RSO-004	1.5	5.4	2.45	1	4.2	1.91	4	0.61	0.2	0.48	0.24	0.22
		RSI-004	3.9			3.2								
5	GM-042	RSO-005	6.8	9.7	4.41	4	6	2.73	5	0.88	0.29	0.55	0.28	0.285
		RSI-005	2.9			2								
6	GM-056	RSO-006		0	0	9	12.6	5.73	4	0	0	1.43	0.72	0.72
		RSI-006				3.6								
7	GM-057	RSO-007	2.9	7	3.18	2	5.8	2.64	5	0.64	0.21	0.53	0.27	0.24
		RSI-007	4.1			3.8								
8	GM-074	RSO-008	15.7	22.1	10.05	9.3	14.1	6.41	4	2.51	0.84	1.6	0.8	0.82
		RSI-008	6.4			4.8								
9	GM-075	RSO-009	13.5	16.1	7.32	4	6.2	2.82	5	1.46	0.49	0.56	0.28	0.385
		RSI-009	2.6			2.2								

10	SN-001	RSO-010	4.6	7.8	3.55	2.4	5.4	2.45	2	1.78	0.59	1.23	0.62	0.605
		RSI-010	3.2			3								
11	GM-081	RSO-011	17	21.2	9.64	10.9	14.6	6.64	5	1.93	0.64	1.33	0.67	0.655
		RSI-011	4.2			3.7								
12	GM-086	RSO-012	6.5	7.7	3.5		0	0	5	0.7	0.23	0	0	0.23
		RSI-012	1.2											
13	GM-125	RSO-013	15.5	20.6	9.36	11.2	16	7.27	4	2.34	0.78	1.82	0.91	0.845
		RSI-013	5.1			4.8								
14	GM-128	RSO-014	12	16.2	7.36	7.6	11.4	5.18	7	1.05	0.35	0.74	0.37	0.36
		RSI-014	4.2			3.8								
15	GM-139	RSO-015	4	15.4	7	3	8.7	3.95	6	1.17	0.39	0.66	0.33	0.36
		RSI-015	11.4			5.7								
16	GM-164	RSO-016	0	3.1	1.41	0	2.4	1.09	2	0.71	0.24	0.55	0.28	0.26
		RSI-016	3.1			2.4								
17	SN-002	RSO-017	0	5	2.27	0	2.8	1.27	3	0.76	0.25	0.42	0.21	0.23
		RSI-017	5			2.8								
18	SN-003	RSO-018		0	0	4.5	6.3	2.86	5	0	0	0.57	0.29	0.29
		RSI-018				1.8								
19	SN-004	RSO-019	0	3.5	1.59	0	2.3	1.05	2	0.8	0.27	0.53	0.27	0.27
		RSI-019	3.5			2.3								
20	T-009	RSO-020	4.2	5.7	2.59	3.7	4.8	2.18	3	0.86	0.29	0.73	0.37	0.33
		RSI-020	1.5			1.1								
21	B-328	RSO-021	9.1	12.4	5.64	5.4	7.9	3.59	6	0.94	0.31	0.6	0.3	0.305
		RSI-021	3.3			2.5								
22	B-315	RSO-022	3.6	5.6	2.55	2.8	4	1.82	3	0.85	0.28	0.61	0.31	0.295
		RSI-022	2			1.2								
23	SN-005	RSO-023	0	4.3	1.95	0	3.7	1.68	4	0.49	0.16	0.42	0.21	0.185

		RSI-023	4.3			3.7								
24	CL-004	RSO-024	6.9	15.9	7.23	2.6	10.6	4.82	3	2.41	0.8	1.61	0.81	0.805
		RSI-024	9			8								
25	NV-033	RSO-025	7.4	9.9	4.5	4.6	6.5	2.95	4	1.13	0.38	0.74	0.37	0.375
		RSI-025	2.5			1.9								
26	B-264	RSO-026	3	11.3	5.14	2.4	9.2	4.18	5	1.03	0.34	0.84	0.42	0.38
		RSI-026	8.3			6.8								
27	SN-006	RSO-027	7.4	9.7	4.41	5.4	7.4	3.36	4	1.1	0.37	0.84	0.42	0.395
		RSI-027	2.3			2								
28	SN-007	RSO-028	6.7	10.7	4.86		0	0	3	1.62	0.54	0	0	0.54
		RSI-028	4											
29	SN-008	RSO-029		0	0	5.6	9.1	4.14	4	0	0	1.04	0.52	0.52
		RSI-029				3.5								
30	U-043	RSO-030	3.4	9.6	4.36	2.2	6.5	2.95	2	2.18	0.73	1.48	0.74	0.735
		RSI-030	6.2			4.3								
31	U-045	RSO-031	4.1	5.6	2.55	3.5	4.6	2.09	2	1.28	0.43	1.05	0.53	0.48
		RSI-031	1.5			1.1								
32	SN-009	RSO-032		0	0	3.8	6.2	2.82	3	0	0	0.94	0.47	0.47
		RSI-032				2.4								
33	B-185	RSO-033	4	7	3.18	3.3	5.3	2.41	5	0.64	0.21	0.48	0.24	0.225
		RSI-033	3			2								
34	B-166	RSO-034	5.2	9.5	4.32	0	3.1	1.41	5	0.86	0.29	0.28	0.14	0.215
		RSI-034	4.3			3.1								
35	FC-034	RSO-035	7.4	10.7	4.86	4	5.2	2.36	6	0.81	0.27	0.39	0.2	0.235
		RSI-035	3.3			1.2								
36	FC-040	RSO-036	4.1	6.1	2.77	2.1	3.8	1.73	4	0.69	0.23	0.43	0.22	0.225
		RSI-036	2			1.7								

37	R-003	RSO-037	6.4	10.7	4.86	5.8	9.5	4.32	5	0.97	0.32	0.86	0.43	0.375
		RSI-037	4.3			3.7								
38	SN-010	RSO-038	3.3	9.2	4.18	2.4	6.5	2.95	3	1.39	0.46	0.98	0.49	0.475
		RSI-038	5.9			4.1								
39	S-184	RSO-039	4	7.2	3.27		0	0	4	0.82	0.27	0	0	0.27
		RSI-039	3.2											
40	S-190	RSO-040	17.4	24.6	11.18	15.3	20.9	9.5	3	3.73	1.24	3.17	1.59	1.415
		RSI-040	7.2			5.6								
41	S-193	RSO-041	14.8	17	7.73	10	12	5.45	4	1.93	0.64	1.36	0.68	0.66
		RSI-041	2.2			2								
42	OT-039	RSO-042	5.6	9	4.09	4.1	6.5	2.95	7	0.58	0.19	0.42	0.21	0.2
		RSI-042	3.4			2.4								
43	S-219	RSO-043	3.5	4.8	2.18	3	5.1	2.32	3	0.73	0.24	0.77	0.39	0.315
		RSI-043	1.3			2.1								
44	CL-023	RSO-044	2.1	10.1	4.59	0.8	2.4	1.09	5	0.92	0.31	0.22	0.11	0.21
		RSI-044	8			1.6								
45	S-222	RSO-045	6.8	10.2	4.64	5.3	9.2	4.18	4	1.16	0.39	1.05	0.53	0.46
		RSI-045	3.4			3.9								

CÓDIGO DE CASA	CÓDIGO DE MUESTRA	LUNES 18 DE JUNIO DEL 2012			MIÉRCOLES 20 DE JUNIO DEL 2012			# HABITANTES	LUNES 11		MIÉRCOLES 13		PROMEDIO PPC (Kg/ Hab día)
		PESO (Lb)	TOTAL (Lb)	RESIDUOS (kg)	PESO (Lb)	TOTAL (Lb)	RESIDUOS (kg)		PPC (Kg/Hab 3 días)	PPC (Kg/ Hab día)	PPC (Kg/Hab 2 días)	PPC (Kg/ Hab día)	
S-230	RSO-046	0	4.9	2.23	0	2.3	1.05	1	2.23	0.74	1.05	0.53	0.635
	RSI-046	4.9			2.3								
S-231	RSO-047	7.4	9.7	4.41	5.6	7.6	3.45	4	1.1	0.37	0.86	0.43	0.4
	RSI-047	2.3			2								
S-233	RSO-048		0	0	4.3	7.5	3.41	5	0	0	0.68	0.34	0.34
	RSI-048				3.2								
FL-149	RSO-049	0	4.1	1.86	0	2.9	1.32	5	0.37	0.12	0.26	0.13	0.125
	RSI-049	4.1			2.9								
FL-148	RSO-050	6.4	9.2	4.18	4.7	6.8	3.09	4	1.05	0.35	0.77	0.39	0.37
	RSI-050	2.8			2.1								
FL-144	RSO-051	0	5	2.27	0	4.6	2.09	5	0.45	0.15	0.42	0.21	0.18
	RSI-051	5			4.6								
FL-143	RSO-052	12	15	6.82	7.5	9.1	4.14	4	1.71	0.57	1.04	0.52	0.545
	RSI-052	3			1.6								
CL-024	RSO-053		0	0	11.4	12.3	5.59	2	0	0	2.8	1.4	1.4
	RSI-053				0.9								
SN-011	RSO-054	3.5	10.8	4.91	2.8	8.7	3.95	6	0.82	0.27	0.66	0.33	0.3
	RSI-054	7.3			5.9								
CL-030	RSO-055	24.4	27.6	12.55	3.1	5.9	2.68	3	4.18	1.39	0.89	0.45	0.92
	RSI-055	3.2			2.8								
NV-055	RSO-056	5.3	9.1	4.14		0	0	6	0.69	0.23	0	0	0.23
	RSI-056	3.8											

OT-047	RSO-057	10.4	12.5	5.68	3.5	5.5	2.5	4	1.42	0.47	0.63	0.32	0.395
	RSI-057	2.1			2								
SN-012	RSO-058	10.2	15.4	7	6.8	10.5	4.77	6	1.17	0.39	0.8	0.4	0.395
	RSI-058	5.2			3.7								
CT-058	RSO-059	6.2	9.7	4.41	4.3	6.1	2.77	3	1.47	0.49	0.92	0.46	0.475
	RSI-059	3.5			1.8								
OT-059	RSO-060	4.1	6.7	3.05	3.4	5.2	2.36	4	0.76	0.25	0.59	0.3	0.275
	RSI-060	2.6			1.8								
MV-093	RSO-061	3.2	7.3	3.32	2.7	6	2.73	3	1.11	0.37	0.91	0.46	0.415
	RSI-061	4.1			3.3								
MV-130	RSO-062	22	26	11.82	10	13.2	6	4	2.96	0.99	1.5	0.75	0.87
	RSI-062	4			3.2								
MV-119	RSO-063	7.3	10.1	4.59	5.4	7.4	3.36	4	1.15	0.38	0.84	0.42	0.4
	RSI-063	2.8			2								
T-043	RSO-064	5.9	7.5	3.41		0	0	3	1.14	0.38	0	0	0.38
	RSI-064	1.6											
AB-014	RSO-065	4.5	7.4	3.36	3.8	5.8	2.64	6	0.56	0.19	0.44	0.22	0.205
	RSI-065	2.9			2								
AB-020	RSO-066	3.5	10.3	4.68	2.4	7.3	3.32	4	1.17	0.39	0.83	0.42	0.405
	RSI-066	6.8			4.9								
AB-021	RSO-067	2.6	6.4	2.91	0.7	2.6	1.18	2	1.46	0.49	0.59	0.3	0.395
	RSI-067	3.8			1.9								
SN-013	RSO-068	3.2	4.7	2.14	2.4	3.4	1.55	1	2.14	0.71	1.55	0.78	0.745
	RSI-068	1.5			1								
AB-047	RSO-069	4.8	6.3	2.86	5.6	8.6	3.91	5	0.57	0.19	0.78	0.39	0.29
	RSI-069	1.5			3								
AB-005	RSO-070	7.4	11.2	5.09	6.3	9.2	4.18	5	1.02	0.34	0.84	0.42	0.38

	RSI-070	3.8			2.9								
OT-068	RSO-071	5.9	8.3	3.77	1.5	2.3	1.05	7	0.54	0.18	0.15	0.08	0.13
	RSI-071	2.4			0.8								
SN-014	RSO-072	0	2.3	1.05	0	1.4	0.64	1	1.05	0.35	0.64	0.32	0.335
	RSI-072	2.3			1.4								
OT-062	RSO-073	5.7	8.9	4.05	3.5	5.6	2.55	3	1.35	0.45	0.85	0.43	0.44
	RSI-073	3.2			2.1								
SN-015	RSO-074		0	0	7.4	10.2	4.64	7	0	0	0.66	0.33	0.33
	RSI-074				2.8								
AB-066	RSO-075	2.8	8.4	3.82	2.6	7.3	3.32	4	0.96	0.32	0.83	0.42	0.37
	RSI-075	5.6			4.7								
SN-016	RSO-076	6.8	10.2	4.64	5.4	8	3.64	4	1.16	0.39	0.91	0.46	0.425
	RSI-076	3.4			2.6								
AB-070	RSO-077	2.7	8.5	3.86	2	8.2	3.73	3	1.29	0.43	1.24	0.62	0.525
	RSI-077	5.8			6.2								
AB-074	RSO-078	4.5	9	4.09	2.4	5.5	2.5	4	1.02	0.34	0.63	0.32	0.33
	RSI-078	4.5			3.1								
CL-043	RSO-079	10.5	14	6.36	6.4	10.1	4.59	3	2.12	0.71	1.53	0.77	0.74
	RSI-079	3.5			3.7								
SN-017	RSO-080	8.5	12.5	5.68		0	0	4	1.42	0.47	0	0	0.47
	RSI-080	4											
RÑ-025	RSO-081	0	2.9	1.32	0	1.7	0.77	1	1.32	0.44	0.77	0.39	0.415
	RSI-081	2.9			1.7								
SN-018	RSO-082	4.5	8.1	3.68	4.7	7.6	3.45	6	0.61	0.2	0.58	0.29	0.245
	RSI-082	3.6			2.9								
CC-005	RSO-083	3.6	6.5	2.95	3.2	5.2	2.36	3	0.98	0.33	0.79	0.4	0.365
	RSI-083	2.9			2								

SN-019	RSO-084	0	3.5	1.59	0	2.6	1.18	2	0.8	0.27	0.59	0.3	0.285
	RSI-084	3.5			2.6								
CC-037	RSO-085	24.6	26.4	12	8.5	9.7	4.41	5	2.4	0.8	0.88	0.44	0.62
	RSI-085	1.8			1.2								
SN-020	RSO-086	3.6	6.4	2.91	1	2.9	1.32	6	0.49	0.16	0.22	0.11	0.135
	RSI-086	2.8			1.9								
LS-007	RSO-087	5.9	9.5	4.32	4.7	7.5	3.41	4	1.08	0.36	0.85	0.43	0.395
	RSI-087	3.6			2.8								
CC-059	RSO-088	3.4	10.6	4.82	3	9.2	4.18	3	1.61	0.54	1.39	0.7	0.62
	RSI-088	7.2			6.2								
CC-063	RSO-089	5.9	8.9	4.05	4.7	6.6	3	3	1.35	0.45	1	0.5	0.475
	RSI-089	3			1.9								

	ENTREGO AL CARRO RECOLECTOR
	NO HABÍA NADIE
	QUEMO LOS RESIDUOS
	RESIDUOS ORGÁNICOS
	RESIDUOS INORGÁNICOS

ANEXO AB. TABLAS DE CÁLCULO DE PORCENTAJE DE RESIDUOS POR COMPONENTES

LUNES 11 DE JUNIO DEL 2012										
NÚMERO DE MUESTRA	CÓDIGO DE MUESTRA	PORCENTAJE DE LOS COMPONENTES								
		PAPEL	CARTÓN	PLÁSTICO	VIDRIO	LATAS	TELAS-CUEROS	COMÚN	ORGÁNICO	INORGÁNICO
		%	%	%	%	%	%	%	%	%
1	RSI-001	6.32	0	9.47	2.63	0	0	3.68	77.89	22.11
2	RSI-002	1.96	3.92	25.49	0	0	0	3.92	64.71	35.29
3	RSI-003	5.71	0	8.57	2.86	0	0	5.71	77.14	22.86
4	RSI-004	11.11	7.41	14.81	7.41	5.56	5.56	20.37	27.78	72.22
5	RSI-005	5.15	5.15	7.22	0	3.09	0	9.28	70.1	29.9
7	RSI-007	7.14	7.14	5.71	7.14	0	7.14	24.29	41.43	58.57
8	RSI-008	4.98	2.26	6.79	4.52	1.81	2.26	6.33	71.04	28.96
9	RSI-009	2.48	0	4.35	0	0	0	9.32	83.85	16.15
10	RSI-010	0	5.13	10.26	10.26	0	0	15.38	58.97	41.03
11	RSI-011	3.77	1.42	4.25	0	1.42	1.42	7.55	80.19	19.81
12	RSI-012	2.6	0	6.49	0	0	0	6.49	84.42	15.58
13	RSI-013	4.85	1.94	7.28	2.91	0.97	0	6.8	75.24	24.76
14	RSI-014	3.7	0	8.02	0	0	4.94	9.26	74.07	25.93
15	RSI-015	18.18	15.58	24.03	3.25	3.9	0	9.09	25.97	74.03
16	RSI-016	0	6.45	32.26	19.35	0	16.13	25.81	0	100
17	RSI-017	14	8	18	14	10	4	32	0	100
19	RSI-019	22.86	11.43	31.43	0	0	0	34.29	0	100
20	RSI-020	3.51	0	12.28	0	3.51	0	7.02	73.68	26.32
21	RSI-021	4.03	3.23	8.06	2.42	0	0	8.87	73.39	26.61
22	RSI-022	10.71	0	0	7.14	0	0	17.86	64.29	35.71

23	RSI-023	16.28	6.98	20.93	11.63	6.98	6.98	30.23	0	100
24	RSI-024	15.09	6.29	18.87	0	2.52	3.14	10.69	43.4	56.6
25	RSI-025	5.05	3.03	7.07	2.02	0	0	8.08	74.75	25.25
26	RSI-026	17.7	11.5	22.12	5.31	4.42	0	12.39	26.55	73.45
27	RSI-027	0	4.12	8.25	3.09	0	0	8.25	76.29	23.71
28	RSI-028	5.61	0	10.28	6.54	3.74	2.8	8.41	62.62	37.38
30	RSI-030	15.63	10.42	12.5	6.25	4.17	2.08	13.54	35.42	64.58
31	RSI-031	5.36	0	10.71	0	0	0	10.71	73.21	26.79
33	RSI-033	0	15.71	11.43	0	0	0	15.71	57.14	42.86
34	RSI-034	12.63	2.11	15.79	3.16	0	0	11.58	54.74	45.26
35	RSI-035	3.74	0	13.08	0	0	0	14.02	69.16	30.84
36	RSI-036	1.64	0	31.15	0	0	0	0	67.21	32.79
37	RSI-037	5.61	1.87	7.48	9.35	2.8	0	13.08	59.81	40.19
38	RSI-038	10.87	8.7	11.96	8.7	0.5	5.43	13.04	35.87	64.13
39	RSI-039	8.33	2.78	13.89	4.17	0	4.17	11.11	55.56	44.44
40	RSI-040	4.47	2.85	9.35	4.07	1.22	0	7.32	70.73	29.27
41	RSI-041	0	2.35	3.53	0	1.76	0	5.29	87.06	12.94
42	RSI-042	4.44	5.56	10	4.44	0	0	13.33	62.22	37.78
43	RSI-043	0	4.17	10.42	0	0	0	12.5	72.92	27.08
44	RSI-044	11.88	9.9	13.86	12.87	6.93	3.96	19.8	20.79	79.21
45	RSI-045	4.9	1.96	7.84	3.92	1.96	2.94	9.8	66.67	33.33
PROMEDIO		6.89	4.37	12.57	4.13	1.64	1.78	12.49	56.01	43.99

MIÉRCOLES 13 DE JUNIO DEL 2012

NÚMERO DE MUESTRA	CÓDIGO DE MUESTRA	PORCENTAJE DE LOS COMPONENTES								
		PAPEL	CARTÓN	PLÁSTICO	VIDRIO	LATAS	TELAS-CUEROS	COMÚN	ORGÁNICO	INORGÁNICO
		%	%	%	%	%	%	%	%	%
1	RSI-001	3.31	3.31	5.3	3.31	0	0	8.61	76.16	23.84
2	RSI-002	14.29	0	4.76	0	0	0	16.67	64.29	35.71
3	RSI-003	5.77	0	9.62	0	0	0	3.85	80.77	19.23
4	RSI-004	9.52	11.9	16.67	11.9	7.14	0	19.05	23.81	76.19
5	RSI-005	8.33	3.33	10	0	0	0	11.67	66.67	33.33
6	RSI-006	4.76	2.38	7.14	2.38	1.59	1.59	8.73	71.43	28.57
7	RSI-007	0	5.17	15.52	6.9	0	8.62	29.31	34.48	65.52
8	RSI-008	6.38	4.26	7.09	2.13	2.84	1.42	9.93	65.96	34.04
9	RSI-009	3.23	0	19.35	12.9	0	0	0	64.52	35.48
10	RSI-010	12.96	7.41	16.67	0	0	9.26	9.26	44.44	55.56
11	RSI-011	2.74	3.42	7.53	2.74	2.05	0	6.85	74.66	25.34
13	RSI-013	5	1.88	7.5	3.13	2.5	1.88	8.13	70	30
14	RSI-014	8.77	3.51	8.77	4.39	0	0	7.89	66.67	33.33
15	RSI-015	11.49	9.2	13.79	9.2	3.45	5.75	12.64	34.48	65.52
16	RSI-016	0	20.83	29.17	0	8.33	0	41.67	0	100
17	RSI-017	21.43	7.14	28.57	17.86	0	0	25	0	100
18	RSI-018	11.11	8.33	12.96	4.63	5.56	4.63	11.11	41.67	58.33
19	RSI-019	30.43	13.04	26.09	0	8.7	4.35	17.39	0	100
20	RSI-020	10.42	0	4.17	0	0	0	8.33	77.08	22.92
21	RSI-021	7.59	3.8	8.86	3.8	0	0	7.59	68.35	31.65
22	RSI-022	7.5	0	0	7.5	0	0	15	70	30
23	RSI-023	16.22	8.11	21.62	13.51	8.11	8.11	24.32	0	100
24	RSI-024	14.15	7.55	17.92	12.26	4.72	4.72	14.15	24.53	75.47

25	RSI-025	4.62	0	6.15	4.62	3.08	0	10.77	70.77	29.23
26	RSI-026	13.04	8.7	16.3	11.96	4.35	4.35	15.22	26.09	73.91
27	RSI-027	0	6.76	10.81	0	0	0	9.46	72.97	27.03
29	RSI-029	7.69	4.4	10.99	4.4	0	0	10.99	61.54	38.46
30	RSI-030	13.85	7.69	16.92	7.69	4.62	4.62	10.77	33.85	66.15
31	RSI-031	8.7	0	0	0	0	0	15.22	76.09	23.91
32	RSI-032	12.9	4.84	11.29	0	0	0	9.68	61.29	38.71
33	RSI-033	3.77	3.77	15.09	0	0	0	15.09	62.26	37.74
34	RSI-034	16.13	0	16.13	25.81	0	9.68	32.26	0	100
35	RSI-035	0	5.77	11.54	0	5.77	0	0	76.92	23.08
36	RSI-036	10.53	13.16	0	7.89	0	0	13.16	55.26	44.74
37	RSI-037	8.42	2.11	10.53	3.16	4.21	3.16	7.37	61.05	38.95
38	RSI-038	15.38	9.23	13.85	7.69	6.15	6.15	4.62	36.92	63.08
40	RSI-040	4.31	1.44	6.7	4.78	2.39	1.91	5.26	73.21	26.79
41	RSI-041	1.67	1.67	7.5	0	1.67	0	4.17	83.33	16.67
42	RSI-042	0	4.62	7.69	7.69	0	4.62	12.31	63.08	36.92
43	RSI-043	7.84	5.88	9.8	7.84	3.92	5.88	0	58.82	41.18
44	RSI-044	16.67	8.33	41.67	0	0	0	0	33.33	66.67
45	RSI-045	7.61	3.26	7.61	4.35	3.26	4.35	11.96	57.61	42.39
PROMEDIO		8.77	5.15	12.37	5.15	2.25	2.26	12.03	52.01	47.99

LUNES 18 DE JUNIO DEL 2012

NÚMERO DE MUESTRA	CÓDIGO DE MUESTRA	PORCENTAJE DE LOS COMPONENTES								
		PAPEL	CARTÓN	PLÁSTICO	VIDRIO	LATAS	TELAS-CUEROS	COMÚN	ORGÁNICO	INORGÁNICO
		%	%	%	%	%	%	%	%	%
46	RSI-046	18.37	12.24	22.45	6.12	0	8.16	32.65	0	100
47	RSI-047	5.15	3.09	6.19	3.09	0	0	6.19	76.29	23.71
49	RSI-049	21.95	7.32	19.51	12.2	9.76	12.2	17.07	0	100
50	RSI-050	6.52	2.17	7.61	3.26	0	0	10.87	69.57	30.43
51	RSI-051	20	10	20	10	8	10	22	0	100
52	RSI-052	4	2	6	0	2	0	6	80	20
54	RSI-054	12.96	7.41	13.89	9.26	4.63	5.56	13.89	32.41	67.59
55	RSI-055	1.45	0.72	3.26	1.09	0.72	1.09	3.26	88.41	11.59
56	RSI-056	6.59	3.3	12.09	0	3.3	3.3	13.19	58.24	41.76
57	RSI-057	4	3.2	4.8	0	0	0	4.8	83.2	16.8
58	RSI-058	4.55	8.44	7.14	5.84	1.95	1.95	3.9	66.23	33.77
59	RSI-059	4.12	3.09	10.31	3.09	2.06	3.09	10.31	63.92	36.08
60	RSI-060	8.96	5.97	11.94	2.99	0	0	8.96	61.19	38.81
61	RSI-061	12.33	5.48	16.44	5.48	0	0	16.44	43.84	56.16
62	RSI-062	3.08	1.92	3.85	0	1.15	1.54	3.85	84.62	15.38
63	RSI-063	6.93	2.97	8.91	2.97	0	0	5.94	72.28	27.72
64	RSI-064	8	4	9.33	0	0	0	0	78.67	21.33
65	RSI-065	6.76	6.76	9.46	0	4.05	2.7	9.46	60.81	39.19
66	RSI-066	14.56	7.77	14.56	9.71	4.85	7.77	6.8	33.98	66.02
67	RSI-067	14.06	4.69	12.5	7.81	3.13	3.13	14.06	40.63	59.38
68	RSI-068	0	4.26	12.77	0	0	0	14.89	68.09	31.91
69	RSI-069	4.76	11.11	0	0	0	0	7.94	76.19	23.81
70	RSI-070	7.14	1.79	8.04	4.46	2.68	1.79	8.04	66.07	33.93

71	RSI-071	6.02	3.61	8.43	2.41	0	0	8.43	71.08	28.92
72	RSI-072	30.43	0	34.78	17.39	8.7	8.7	0	0	100
73	RSI-073	8.99	4.49	11.24	3.37	0	0	7.87	64.04	35.96
75	RSI-075	14.29	7.14	15.48	10.71	4.76	3.57	10.71	33.33	66.67
76	RSI-076	5.88	1.96	8.82	2.94	1.96	2.94	8.82	66.67	33.33
77	RSI-077	9.41	16.47	14.12	8.24	4.71	2.35	12.94	31.76	68.24
78	RSI-078	10	5.56	12.22	5.56	2.22	2.22	12.22	50	50
79	RSI-079	5	3.57	5.71	2.14	0	2.14	6.43	75	25
80	RSI-080	8	2.4	9.6	1.6	2.4	0	8	68	32
81	RSI-081	24.14	13.79	34.48	0	0	0	27.59	0	100
82	RSI-082	7.41	3.7	11.11	4.94	0	3.7	13.58	55.56	44.44
83	RSI-083	12.31	4.62	6.15	0	4.62	3.08	13.85	55.38	44.62
84	RSI-084	17.14	8.57	25.71	14.29	0	8.57	25.71	0	100
85	RSI-085	1.52	0.76	2.65	0	0	0	1.89	93.18	6.82
86	RSI-086	7.81	3.13	15.63	0	4.69	0	12.5	56.25	43.75
87	RSI-087	9.47	4.21	8.42	3.16	3.16	0	9.47	62.11	37.89
88	RSI-088	14.15	14.15	8.49	11.32	3.77	7.55	8.49	32.08	67.92
89	RSI-089	7.87	3.37	8.99	4.49	0	0	8.99	66.29	33.71
PROMEDIO		9.66	5.4	11.78	4.39	2.18	2.61	10.68	53.3	46.7

MIÉRCOLES 20 DE JUNIO DEL 2012

NÚMERO DE MUESTRA	CÓDIGO DE MUESTRA	PORCENTAJE DE LOS COMPONENTES								
		PAPEL %	CARTÓN %	PLÁSTICO %	VIDRIO %	LATAS %	TELAS-CUEROS %	COMÚN %	ORGÁNICO %	INORGÁNICO %
46	RSI-046	21.74	0	34.78	13.04	0	0	30.43	0	100
47	RSI-047	7.89	0	9.21	0	0	0	9.21	73.68	26.32
48	RSI-048	9.33	4	10.67	6.67	2.67	0	9.33	57.33	42.67
49	RSI-049	27.59	13.79	20.69	0	6.9	10.34	20.69	0	100
50	RSI-050	7.35	0	13.24	4.41	0	0	5.88	69.12	30.88
51	RSI-051	19.57	10.87	21.74	10.87	6.52	8.7	21.74	0	100
52	RSI-052	0	4.4	8.79	0	0	0	4.4	82.42	17.58
53	RSI-053	2.44	0	0	3.25	0	1.63	0	92.68	7.32
54	RSI-054	13.79	6.9	13.79	11.49	4.6	5.75	11.49	32.18	67.82
55	RSI-055	6.78	6.78	11.86	0	5.08	3.39	13.56	52.54	47.46
57	RSI-057	7.27	7.27	12.73	0	5.45	3.64	0	63.64	36.36
58	RSI-058	6.67	1.9	8.57	5.71	1.9	2.86	7.62	64.76	35.24
59	RSI-059	4.92	3.28	13.11	0	3.28	4.92	0	70.49	29.51
60	RSI-060	0	7.69	11.54	5.77	0	0	9.62	65.38	34.62
61	RSI-061	13.33	6.67	8.33	0	0	8.33	18.33	45	55
62	RSI-062	4.55	2.27	5.3	1.52	1.52	0	9.09	75.76	24.24
63	RSI-063	6.76	4.05	0	5.41	0	0	10.81	72.97	27.03
65	RSI-065	6.9	0	17.24	0	0	0	10.34	65.52	34.48
66	RSI-066	12.33	13.7	16.44	9.59	4.11	0	10.96	32.88	67.12
67	RSI-067	19.23	11.54	19.23	11.54	0	0	11.54	26.92	73.08
68	RSI-068	8.82	0	11.76	8.82	0	0	0	70.59	29.41
69	RSI-069	4.65	0	10.47	0	3.49	3.49	12.79	65.12	34.88
70	RSI-070	5.43	4.35	8.7	3.26	0	2.17	7.61	68.48	31.52

71	RSI-071	8.7	8.7	0	0	0	0	17.39	65.22	34.78
72	RSI-072	35.71	21.43	42.86	0	0	0	0	0	100
73	RSI-073	7.14	0	17.86	8.93	0	0	3.57	62.5	37.5
74	RSI-074	0	2.94	8.82	0	1.96	3.92	9.8	72.55	27.45
75	RSI-075	13.7	8.22	15.07	5.48	4.11	6.85	10.96	35.62	64.38
76	RSI-076	6.25	0	8.75	3.75	0	2.5	11.25	67.5	32.5
77	RSI-077	18.29	0	14.63	24.39	3.66	6.1	8.54	24.39	75.61
78	RSI-078	12.73	9.09	7.27	9.09	3.64	0	14.55	43.64	56.36
79	RSI-079	5.94	2.97	8.91	0	1.98	4.95	11.88	63.37	36.63
81	RSI-081	0	23.53	35.29	17.65	0	0	23.53	0	100
82	RSI-082	5.26	3.95	13.16	3.95	0	0	11.84	61.84	38.16
83	RSI-083	11.54	3.85	15.38	3.85	3.85	0	0	61.54	38.46
84	RSI-084	19.23	7.69	26.92	0	11.54	7.69	26.92	0	100
85	RSI-085	0	0	6.19	0	0	0	6.19	87.63	12.37
86	RSI-086	17.24	6.9	24.14	0	0	0	17.24	34.48	65.52
87	RSI-087	6.67	2.67	10.67	5.33	2.67	0	9.33	62.67	37.33
88	RSI-088	15.22	5.43	15.22	10.87	4.35	5.43	10.87	32.61	67.39
89	RSI-089	7.58	0	15.15	0	0	0	6.06	71.21	28.79
PROMEDIO		9.96	5.29	14.01	4.75	2.03	2.26	10.62	51.08	48.92

ANEXO AC. MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE LAS INTERACCIONES

			ACTIVIDADES									NÚMERO DE INTERACCIONES			
			GENERACIÓN		TRANSPORTE		DISPOSICIÓN FINAL								
			Mejoramiento de los residuos en los hogares	Acumulación de los residuos	Recolección de los residuos	Traslado de los residuos al relleno	Descarga de los residuos en el relleno	Compactación de los residuos	Cubierta de tierra en los residuos	Quema de los residuos sólidos	Enterrar los residuos sólidos				
FACTORES AMBIENTALES	ABIÓTICO	Aire	Olor	N	N						N		3		
			Ruido			N		N						2	
			Humo									N		1	
		Agua	Suelo	Sistema de alcantarillado			N								1
				Lixiviados		N					N			N	3
				Erosión							N		N	N	3
				Suelo		N					N		N	N	4
			Desechos sólidos esparcidos			N			N				2		
	BIÓTICO	Flora	Vegetación									N	N	2	
			Fauna	Vectores		N								N	2
				Perros callejeros		N	N								2
	SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL	Uso del Suelo	Espacios abiertos		N								N	2	
			Zona residencial	N			P							2	
			Zona comercial	N			P							2	
		Estético	Paisaje urbanístico			N		P					N		3
Salud y seguridad de la población					N		P						N		3
Nivel Cultural		Empleo	Salud y seguridad de los trabajadores municipales				N	N	N					3	
						P	P	P	P	P				5	
Infraestructura	Flujo vehicular				N	N						2			
NÚMERO DE INTERACCIONES			2	8	12	3	4	3	2	8	5	47			

N= Negativo P= Positivo

FOTOGRAFÍAS

FOTOGRAFÍAS N° 1. ENCUESTAS



FOTOGRAFÍAS N° 2. ADHESIVO DE IDENTIFICACIÓN



FOTOGRAFÍAS N° 3. RECOLECCIÓN DE LAS MUESTRAS



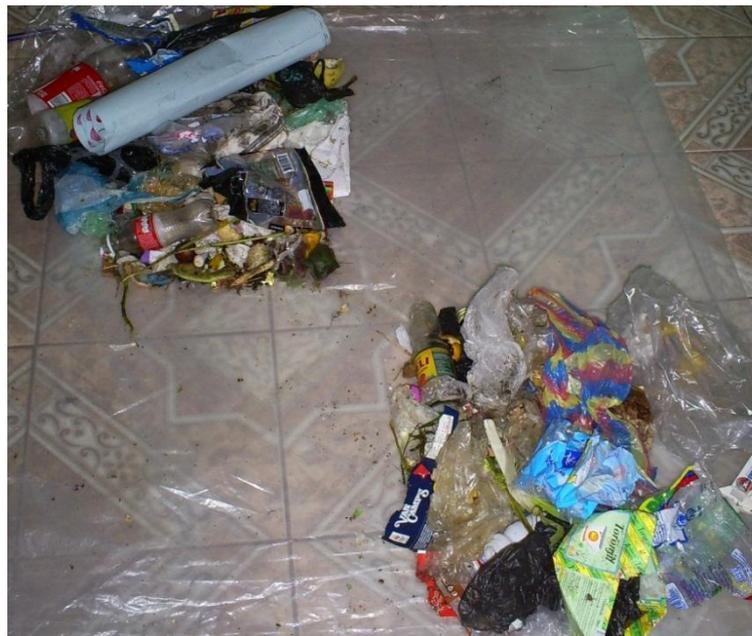
FOTOGRAFÍAS N° 4. PESAJE DE LAS MUESTRAS



FOTOGRAFÍA N° 5. MÉTODO DEL CUARTEO



FOTOGRAFÍA N° 6. PARTES A Y D RESULTANTES DEL CUARTEO



FOTOGRAFÍAS N° 7. PESAJE DE LOS RESIDUOS PARA LA DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD



FOTOGRAFÍA N° 8. PESAJE DE LOS COMPONENTES DE LOS R.S.U



FOTOGRAFÍA N°. 9. PESAJE DE LOS COMPONENTES DE LOS R.S.U

