

INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR SUDAMERICANO

CARRERA DE GESTIÓN AMBIENTAL

**TRABAJO PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:
TECNÓLOGO EN GESTIÓN AMBIENTAL**

**“PROPUESTA DE UN MODELO DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS
SÓLIDOS PARA EL BARRIO EL CARMEN, PARROQUIA PINTAG DEL CANTÓN
RUMIÑAHUI”**

Autor:

Wilson Patricio Vega Chingud

Tutor:

Ing. Aníbal Granizo

QUITO – ECUADOR

2017

CERTIFICACIÓN

Ing. Aníbal Granizo, docente de la Carrera de Gestión Ambiental del Instituto Tecnológico Superior Sudamericano:

CERTIFICA:

Haber revisado prolijamente el proyecto de tesina titulado “Propuesta de un modelo de gestión integral de residuos sólidos para el Barrio “El Carmen”, Parroquia Pintag del Cantón Rumiñahui.”, realizado por el señor estudiante: Wilson Patricio Vega Chingud y autorizo su presentación para la defensa y sustentación, por cumplir los lineamientos metodológicos y sujetarse al Reglamento del Instituto Tecnológico Superior Sudamericano.

Quito, Septiembre del 2017

Atentamente.

Ing.
Ing. Aníbal Granizo
Tutor de tesis.

DECLARATORIA DE AUTORIA

Los conceptos desarrollados, análisis realizados y las conclusiones del presente trabajo, **“Propuesta de un modelo de gestión integral de residuos sólidos para el Barrio “El Carmen”, Parroquia Pintag del Cantón Rumiñahui.”** son de exclusiva responsabilidad del autor del trabajo y autorizo al instituto tecnológico superior sudamericano el uso de la misma con fines académicos.

Quito, 01 de Septiembre del 2017

Autor.

Wilson Patricio Vega Chingud

C.I. -----

DEDICATORIA

El presente trabajo está dedicado a mis padres, hermanos.

Para todas las personas que me brindaron su apoyo para seguir luchando y conseguir mis metas.

Para todos aquellos que permitieron que este trabajo se realice.

AUTOR

AGRADECIMIENTO

Mi más profundo agradecimiento a mis padres que me apoyaron moralmente y que son los pilares fundamentales en mi vida.

A mis hermanos por su constante apoyo y confianza en todo momento.

Al Ing. Wilson Polo por su apoyo y confianza incondicional en los momentos más difíciles en el transcurso de mis estudios que me permitió alcanzar mis metas.

Al Ing. Aníbal Granizo tutor de este trabajo de titulación, por su pertinente dirección y comentarios para la realización de este trabajo.

A mis amigos y compañeros que siempre nos hemos apoyado y motivándonos para alcanzar nuestros objetivos y metas.

AUTOR.

INDICE

CERTIFICACIÓN	1
DECLARATORIA DE AUTORIA	2
DEDICATORIA	3
AGRADECIMIENTO	4
INDICE	5
PLANTAMIENTO DEL PROBLEMA:	10
OBJETIVOS:	11
JUSTIFICACIÓN:	11
CAPÍTULO I	12
1. MARCO TEÓRICO:	12
1.1. RESIDUOS SÓLIDOS	12
1.1.1. CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS	13
1.1.2. COMPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS	16
1.1.3. PROPIEDADES DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS	17
1.2. SISTEMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS	20
1.2.1. GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS	20
1.2.2. JERARQUÍAS DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	23
CAPITULO II	24
2. MARCO LEGAL	24
2.1. CONSTITUCIÓN DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR	24
2.2. LEY ORGÁNICA DE SALUD.....	25
2.3. LEY DE GESTIÓN AMBIENTAL.....	26
2.4. TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN AMBIENTAL SECUNDARIA DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE	27
2.4.1. LIBRO VI – ANEXO 6 - NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL PARA EL MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE DESECHOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS DEL (TULSMA).....	27
2.5. ORDENANZA DE GESTIÓN AMBIENTAL DEL CANTÓN RUMIÑAHUI	30
CAPÍTULO III	31
3. DIAGNÓSTICO DEL BARRIO EL CARMEN ENTORNO A LOS RESIDUOS SÓLIDOS	31
3.1. RECOPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN	31
3.2. UBICACIÓN GEOGRAFICA	31
3.3. MÉTODOS PARA EL MUESTREO	33
3.3.1. ENCUESTAS.....	33
3.3.2. TAMAÑO DE LA MUESTRA.....	33
3.3.3. EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	35
3.3.4. MUESTREO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS	35
3.4. CÁLCULOS Y RESULTADOS	36
3.4.1. RESULTADOS DE LA ENCUESTA	36
3.4.2. CÁLCULO DE LA PPC	44

3.4.3.	CÁLCULO DE LA DENSIDAD	46
3.4.3.1.	VOLUMEN DEL RECIPIENTE	46
3.4.3.2.	DENSIDAD	47
3.4.4.	CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LOS COMPONENTES DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS 48	
3.4.5.	EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES.....	49
CAPÍTULO IV		51
4. PROPUESTA DEL MODELO DE LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DEL BARRIO EL CARMEN		51
4.1.	PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS.....	51
4.1.1.	CONTAMINACIÓN DEL SUELO	51
	OBJETIVO GENERAL:	51
	OBJETIVO ESPECÍFICOS:	51
4.1.2.	CONTAMINACIÓN DEL AGUA	52
	OBJETIVO GENERAL:	52
	OBJETIVO ESPECÍFICOS:	52
	TABLA 7: Sub plan de la propuesta.....	54
4.2.	PARTICIPACIÓN CIUDADANA.....	55
	TABLA 8: Plan de Participación Social.	58
5.	CONCLUSIONES.....	59
6.	RECOMENDACIONES	60
7.	VARIABILIDAD:	61
8.	POBLACIÓN Y MUESTREO:.....	65
9.	BIBLIOGRAFÍA:.....	66
10.	ANEXOS	68

GRÁFICOS

GRAFICO 1: Generadores de residuos solidos	12
GRAFICO 2: Elementos Fundamentales de la Gestión Integral de los Residuos Sólidos...	20
GRAFICO 3: Recolección, tratamiento y disposición final de los residuos solidos	22
GRAFICO 4: Jerarquización de los residuos sólidos.	23
GRAFICO 5: Ruta Pintag al Barrio El Carmen.	32
GRAFICO 6: Barrio El Carmen.	33

FIGURAS

FIGURA 1: Composición de los Residuos Sólidos en el Ecuador.	17
FIGURA 2: Número de habitantes por casa.	36
FIGURA 3: Porcentaje de sexo Masculino y Femenino.	37
FIGURA 4: Cargos ocupacionales que hay en el barrio El Carmen.	37
FIGURA 5: Material del techo de las viviendas.	38
FIGURA 6: Paredes de las viviendas.	38
FIGURA 7: Que utiliza para almacenar la basura.	39
FIGURA 8: Disposición final de la basura.	39
FIGURA 9: Tiempo que arroja, quema, lleva la basura	40
FIGURA 10: Dónde arroja su basura	40
FIGURA 11: Qué hace con los desechos orgánicos	41
FIGURA 12: Sabe lo que es el reciclaje.	41
FIGURA 13: Sabe los impactos ambientales y de salud que ocasionan la basura	42
FIGURA 14: Tipo de residuos cree que son reciclables	42
FIGURA 15: Las causas de la inadecuada disposición de los residuos sólidos.	43
FIGURA 16: Debería realizarse talleres de concienciación ante la problemática.	43
FIGURA 17: Estaría dispuesto a participar en la propuesta del manejo de desechos sólidos.	44
FIGURA 18: Distribución grafica de los residuos sólidos.	49

TABLAS

TABLA 1: Tabla de nivel de Confianza para el cálculo de la muestra	34
TABLA 2: Resultados de la producción per-capital.	45
TABLA 3: Resultados de la producción per-capital.	45
TABLA 4: Resultados de la densidad de los residuos.....	48
TABLA 5: Componentes de los residuos sólidos.....	48
TABLA 6: Matriz de Leopold	50

PLANTAMIENTO DEL PROBLEMA:

El acelerado crecimiento de las necesidades provoca una generación constante de nuevos y sofisticados servicios, incrementando los bienes de consumo para determinados sectores, que ocasionan nuevas formas de incentivos para el consumo de productos, tornándose en una de las características del actual sistema de desarrollo y elevando los niveles de contaminación ambiental orientados a la mala gestión de sus residuos sólidos.

Los páramos forman un valor natural importante los cuales son zonas de amortiguamiento y fuentes naturales del sistema hídrico convirtiéndolo en un ecosistema muy frágil o sensible, en estos ecosistemas se encuentran asentamientos humanos siendo los causantes de los impactos ambientales por las actividades, generando desechos sólidos que afectan a los recursos naturales (agua, suelo, vegetación) deteriorando estas zonas frágiles.

El Barrio “El Carmen” ubicado en la Parroquia de Pintag, Cantón Rumiñahui por la ubicación geográfica es zona agrícola y ganadera por lo tanto las rutas de transporte de recolección de residuos sólidos, no pueden acceder provocando de esa manera una inadecuada disposición de los de los mismos, produciendo problemas ambientales por la contaminación que se generan en el barrio, ocasionando que la comunidad quemé su basura en los patios de las casa provocando erosiones al suelo y emitiendo gases contaminante al aire, enterramiento de los residuos sólidos provocando la presencia de vectores y malos olores debido a la descomposición, produciendo lixiviados.

OBJETIVOS:**➤ Objetivo General:**

Brindar a la población del barrio “El Carmen”, Parroquia Pintag del Cantón Rumiñahui una propuesta ante los problemas que se generan por el inadecuado manejo de residuos sólidos mediante un modelo de gestión integral.

➤ Objetivos Específicos:

- Establecer un diagnóstico actual del manejo de los residuos sólidos.
- Determinar la densidad, calidad y producción per capital de los residuos sólidos en el Barrio “El Carmen”, Parroquia Pintag del Cantón Rumiñahui.
- Elaborar la propuesta del modelo de gestión integral para el Barrio “El Carmen”, parroquia Pintag del Cantón Rumiñahui.

JUSTIFICACIÓN:

En la actualidad el barrio “El Carmen” no consta con una clasificación adecuada de residuos sólidos generados principalmente por el hombre, los mismos que son quemados en los propios hogares o vertidos a quebradas y enterrados, debido a las acciones degradadora de los suelos que en la mayoría son utilizados en la agricultura.

Conociendo la falta de clasificación de los residuos sólidos generados por la comunidad desde los hogares y su disposición final surge el interés y preocupación para realizar el presente proyecto de investigación como solución para minimizar los impactos negativos ambientales.

CAPÍTULO I

1. MARCO TEÓRICO:

1.1. RESIDUOS SÓLIDOS

Es toda la materia en estado sólido no peligroso que pueden ser orgánica e inorgánica que proveniente del consumo de cualquier producto disponible el mercado y que ha perdido su tiempo de vida útil los mismos que son generados en cualquier parte como en los hogares, fabricas, centros educativos, vías públicas, plazas de mercado, ferias populares entre otros y que su cantidad varía según su fuente de origen, estos desechos entran en un proceso de transformación para darles un nuevo uso con un valor económico o son llevados a su disposición final.



GRAFICO 1: *Generadores de residuos solidos*

FUENTE: (Marcelo Castillo, 2014)

1.1.1. CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

Los residuos sólidos generados por diferentes actividades provenientes de carácter doméstico, comicial, industrial, etc. se los puede clasificar de acuerdo con diferentes criterios, dificultando el manejo de los mismos como:

SEGÚN SU COMPOSICIÓN QUÍMICA

Residuos sólidos orgánicos o biodegradables que pueden descomponerse en un periodo de tiempo relativamente corto, como el papel, restos de alimentos, cascaras, madera, residuos agrícolas, cartón, animales muertos huesos, etc.

Residuos sólidos inorgánicos o inertes son los que tiene un tiempo de degradación muy largo ya que son elementos de difícil descomposición en condiciones medio ambientales provocando impactos ambientales y que ocasionan un gran problema a la hora de su disposición final inadecuada permitiendo la degradación del ambiente, estos residuos se dividen en:

- **Generales.** - Cerámica, Papel, Cristales, Plásticos, Cartones, Gomas, Vidrios, Textiles, Materiales de Metales o que contengan metal.
- **Pétreos.** - Restos de construcción, Rocas, Piedras, Escombros de Demoliciones, Cenizas, Desechos de tablas.

SEGÚN SU ORIGEN

Domésticos. - Consiste en la generación de residuos sólidos que contienen una cantidad, volumen y composición de acuerdo con las actividades realizadas dentro de las viviendas, por ejemplo:

- **Biodegradables:** el papel, restos de alimentos, cascaras, madera, residuos agrícolas, cartón, animales muertos huesos, etc.
- **Recuperables:** vidrio, plásticos, cartón, papel, materiales de metal.
- **Voluminosos:** Electrodomésticos, muebles, chatarras, escombros.
- **Especiales:** Sustancias o materiales peligrosas (pilas).

Comerciales. - Los residuos son generados en establecimientos comerciales como: almacenes, plazas comerciales, restaurantes, oficinas, hoteles, bodegas, etc.

Hospitalarios. - Estos residuos son generados por actividades médicas como: atenciones médicas, cirugías, análisis de laboratorios los cuales tienen tratamientos especiales ya que son considerados como residuos patógenos y que estos residuos se los puede clasificar en:

- **Infeciosos:** materiales con contenidos biológicos y fluidos (jeringuillas, gasas, tejidos resultantes de una operación) que pueden causar enfermedades al contacto con estos residuos.
- **Especiales:** Son las que caracterizan por ser corrosivos, radiactivos, explosivo, toxicidad, inflamable (residuos químicos y farmacéuticos).

- **Comunes:** Se asemejan a los residuos doméstico que no pueden ser considerados como residuos peligrosos y que resultantes de actividades administrativas.

Construcción. - Es ocasionado por obras de ingeniería en la construcción (edificios, vías públicas, etc.) o demolición generando residuos voluminosos constituido por residuos pétreos, maderas, tierra, vidrios, hierro, grava, arena, hormigón, piezas de electricidad y fontanería.

Industriales. - Son residuos generados por el sector productivo de acuerdo con el tipo de industria que pueden ser metalúrgico, químicos e industriales los cuales se pueden presentar como lodos, cenizas, plásticos y restos minerales, hierros, lacas.

Agrícolas. - Son residuos compuestos de vegetales y animales muertos (orgánicos) y restos de fertilizantes (inorgánicos).

POR SU UTILIZACIÓN

Reciclaje o Aprovechables. - Son los materiales o elementos solidos que han cumplido su utilidad o valor de uso y que han sido desechados, los mismos que entran en un proceso de clasificación en donde pueden entrar en un nuevo ciclo de utilización como materia prima para transformarlo en un nuevo producto.

No reciclables o No aprovechable. - Son los materiales o elementos solidos que han sido desechados los mismos que no pueden entrar en un proceso de aprovechamiento por sus

características, falta de tecnologías para la reutilización de estos residuos y que son llevados directamente a su disposición final.

1.1.2. COMPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

Está relacionadas con las actividades humanas que la genera y determinan algunos factores como:

La Población. - La composición de los residuos puede cambiar por las diferentes poblaciones que realizan diferentes actividades como: la rural, turística, urbana, industrial, etc.

Épocas del año. - La composición de los residuos varía de acuerdo con los cambios de actividades en distintas áreas de una población como por ejemplo en las épocas de vacaciones.

Nivel y modo de vida poblacional. - Los diferentes hábitos de consumo de productos determinaran el aumento o disminución de ciertos residuos sólidos (orgánicos o inorgánicos).

Los residuos sólidos se encuentran formados por una serie elementos o materiales (papel, restos de alimentos, cascaras, madera, residuos agrícolas, cartón, animales muertos, huesos, plásticos, vidrios, textiles).

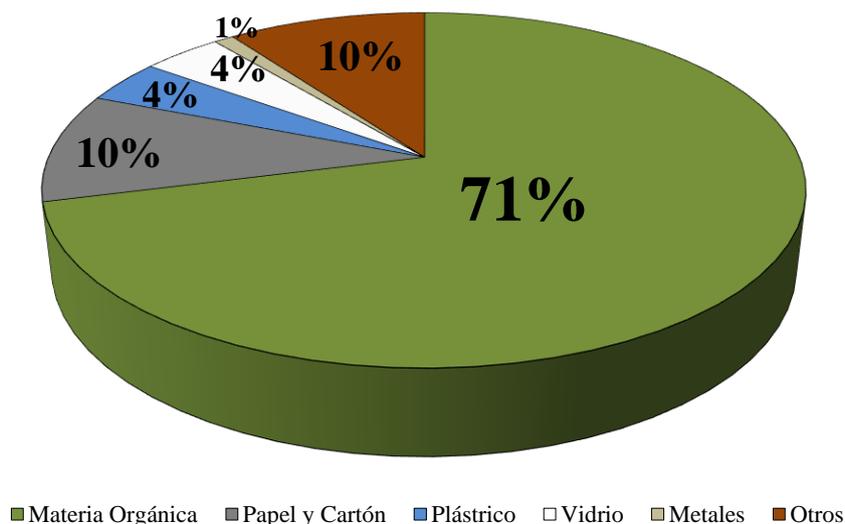


FIGURA 1: Composición de los Residuos Sólidos en el Ecuador.

FUENTE: (Organización Panamericana de la salud, 2002)

1.1.3. PROPIEDADES DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

Las propiedades son muy importantes en la gestión y análisis adecuado de los residuos sólidos domésticos, comerciales, industriales. Las propiedades se los han dividido en físicas, químicas y biológicas.

PROPIEDADES FÍSICAS

La densidad de los residuos sólidos. - Es fundamental para determinar el volumen de la capacidad de los equipos de almacenamiento. A la densidad se lo conoce también como peso específico de los residuos sólidos sin compactar o compactado y se encuentra expresado en unidades de Kg/m^3 , en caso de que los datos no sean precisos se pueden utilizar los valores de 230 Kg/m^3 para los residuos domésticos, 180 Kg/m^3 residuos médicos y 1300 Kg/m^3 para

residuos de construcción, estos valores pueden cambiar de acuerdo con los factores que determinan los residuos sólidos

La humedad. - Se encuentra contenida dentro de los residuos sólidos está determinado por el contenido de materia orgánica, condiciones climáticas, humedad ambiental, estaciones del año, la humedad de los residuos sólidos se la representa en porcentaje del peso de la muestra y se lo expresa como:

Donde:

M: Contenido de humedad (%)

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

w: Peso inicial (Kg)

d: Peso de la muestra sacado a 105°C

Tamaño de partícula de los residuos sólidos. - es importante para la recuperación de materiales dentro de un proceso mecánico, físico y compostaje (residuos orgánicos) que determinan su capacidad de pasar por un tamizado, si el tamaño de la partícula es pequeño el tiempo de degradación es más rápido y mientras mayor sea el tamaño, mayor será el tiempo de degradación como papeles, cartones, plásticos etc.

PROPIEDADES QUÍMICAS

Es importante conocer las propiedades químicas de los residuos sólidos para evaluar la capacidad de recuperación de los componentes que la conforman mediante la viabilidad de incineración, compostaje y en la obtención de biogás.

Características químicas:

Poder calórico. - Es la capacidad de los componentes o materiales para desprender calor al ser incinerados.

Potencial de hidrogeno (pH). - Permite medir la acidez o alcalinidad de los residuos, principal mente de los corrosivos como vehículos, maquinarias, cajas metálicas y contenedores

Composición química. - Permite la determinación en porcentaje de calcio, fosforo, carbono, nitrógeno, cenizas, potasio, azufre, grasas y residuos minerales solubles, que ayudara posteriormente a su adecuado tratamiento de los residuos sólidos.

Relación carbono nitrógeno (C/N). - Es un proceso de conversión biológica o degradación de los residuos orgánica permitiendo evaluar el desarrollo en los procesos de tratamiento y disposición final (compostaje).

PROPIEDADES BIOLÓGICAS

La biodegradación de los residuos orgánicos puede ser medida mediante el contenido de lignina en algunos solidos volátiles. La biodegradación se caracteriza por convertir a los desechos en gases, solidos orgánicos e inorgánicos mediante la actividad microbiana y agentes patógenos generando olores, moscas, etc. por la putrefacción de materia orgánica esto ayuda para determinar el riesgo sanitario seleccionando los métodos de tratamiento,

disposición final adecuados y recuperación de áreas degradadas según las características biológicas.

1.2. SISTEMA DE MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

Es un conjunto de procedimientos para controlar el exceso de residuos sólidos desde su el lugar de origen hasta su disposición final de una forma eficiente y ordenada mediante acciones prácticas como reducir, reusar, reciclar, recuperar, rechazar, beneficiando al ambiente, optimización económica y aceptación social de acuerdo con las políticas y normativas que rigen dentro del sector.

1.2.1. GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS

Es una estrategia que permite el desarrollo local implementando acciones viables, sostenibles y coordinadas, ante la gran problemática que generan los desechos sólidos mediante técnicas y tecnologías adecuadas agrupando seis elementos fundamentales para la GIRS.

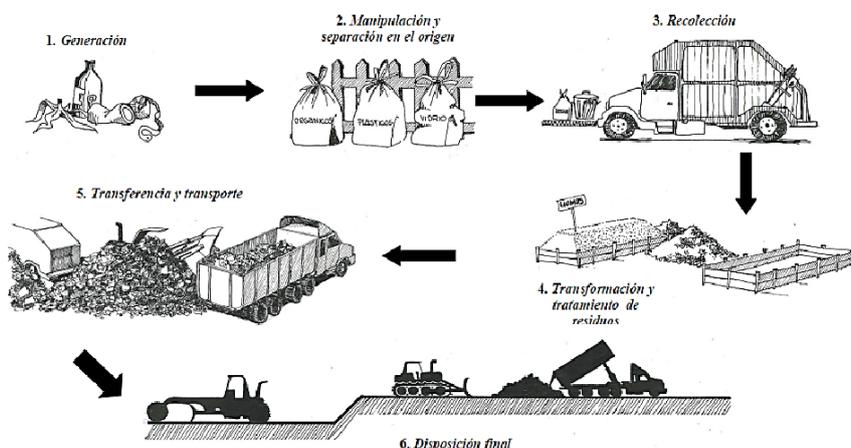


GRAFICO 2: Elementos Fundamentales de la Gestión Integral de los Residuos Sólidos.

FUENTE: (Guerra, 2013)

Generación. - Es la producción de residuos sólidos o materiales que han perdido su utilidad, las mismas que se encuentra determinada por las actividades de la población que no pueden ser controladas ya que la producción varía por cada individuo, en esta etapa se puede realizar un análisis de la composición y producción per capital de los residuos producidos ayudando a implementar un adecuado sistema de manejo de la GIRS.

- **Producción per-capital.** - Es la generación de desechos sólidos por un número de habitantes en un tiempo determinado que ayuda a conocer la cantidad de desechos que se producen y es medida en $\left(\frac{Kg}{hab \times día}\right)$ con la siguiente fórmula:

$$PPC = \frac{\text{Peso de la basura generada en un día} \left(\frac{Kg}{día}\right)}{N^{\circ} \text{ de habitantes (hab)}}$$

Separación y almacenamiento en el origen. - Proporcionan un efecto importante para al ambiente y salud la clasificación adecuada de los residuos sólidos dependiendo de su composición para ser reciclado o reutilizado, almacenándolos en recipientes o contenedores in situ de la generación de los desechos hasta su recolección.

Recolección y transporte. - Es el retiro de los residuos sólidos, reciclables generados por las diferentes fuentes de origen ya sea domésticas, comerciales, industriales, etc. Los cuales son trasladados a una planta de tratamiento o estación de transferencia.

Esta etapa es la más compleja por el rápido crecimiento de las ciudades provocando más gastos económicos por el aumento de mano de obra y combustibles para las distancias que deben recorrer los camiones recolectores hasta su disposición final.

Transferencia. - Es el punto cercano a la ciudad para el traspaso de la recolección de desechos sólidos de un camión de menor capacidad o pequeño a camiones más grandes de mayor capacidad para transportar los desechos a grandes distancias lejanas a las ciudades hacia rellenos sanitarios o disposición final.

Tratamiento. - Es un proceso de recuperación de materia orgánica e inorgánica que ayuda a disminuir el volumen, peso y potencial de contaminación de los residuos sólidos, transformando la materia orgánica en compostaje y lo inorgánico es triturado según el comprador, incinerado y compactado como las latas provocando beneficios económicos, ambientales, técnicos operativos y prolongando el periodo de vida de los rellenos sanitarios.

Disposición final. - Es la última etapa en la cual llegarán desechos que ya no pueden ser recuperados por ningún proceso y quedarán confinados junto a desechos tóxicos y peligrosos evitando que tengan un contacto directo con los organismos vivos, los mismos que llegarán al relleno sanitario en la cual serán tratados adecuadamente para que no puedan afectar a la salud y al ecosistema.

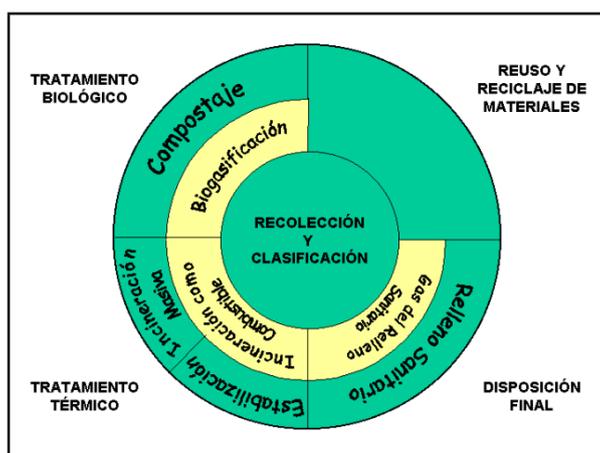


GRAFICO 3: Recolección, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos
FUENTE: (Instituto Nacional Ecológico SEMARNAP, 1999)

1.2.2. JERARQUÍAS DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

En el manejo de los residuos sólidos se transforman las prioridades de los diferentes componentes del servicio de aseo, para precautelar la salud pública y evitar la contaminación. (Marcelo Castillo, 2014).

Proporcionando respuesta conjunta motivando a los cambios positivos en la generación de los residuos sólidos en un orden preferencial desde los diferentes puntos de origen, reusar, reciclar, recuperación de energía mediante insineración, proceso y tratamiento como compostaje y biodegradación y su confinamiento en relleno sanitario.

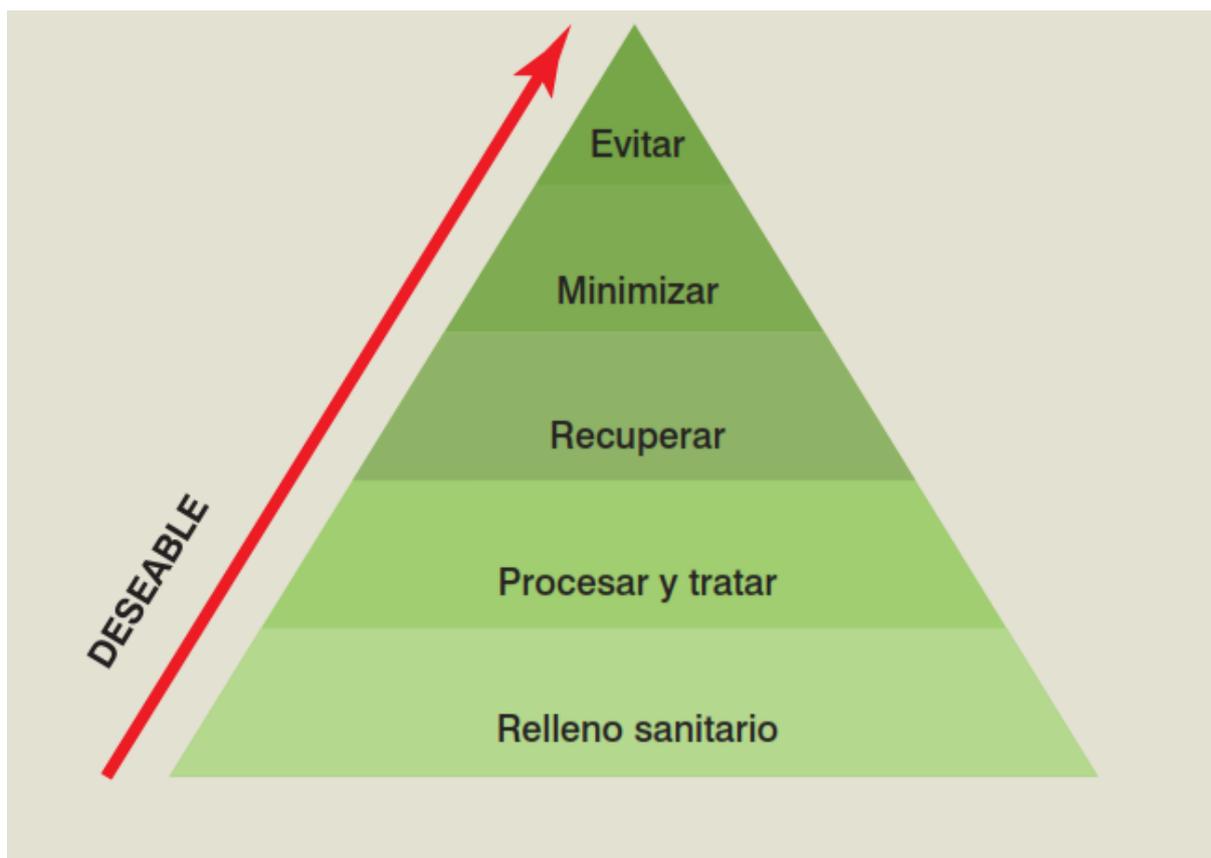


GRAFICO 4: Jerarquización de los residuos sólidos.

Fuente: (Marcelo Castillo, 2014)

CAPITULO II

2. MARCO LEGAL

2.1. CONSTITUCIÓN DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR

CAPITULO SEGUNDO: DERECHO DEL BUEN VIVIR

SECCIÓN SEGUNDA: AMBIENTE SANO

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

TÍTULO V: ORGANIZACIÓN TERRITORIAL DEL ESTADO

CAPÍTULO CUARTO: RÉGIMEN DE COMPETENCIAS

Art. 264.- Los gobiernos municipales tendrán las siguientes competencias exclusivas sin perjuicio de otras que determine la ley: numeral 4. Prestar los servicios públicos de agua

potable, alcantarillado, depuración de aguas residuales, manejo de desechos sólidos, actividades de saneamiento ambiental y aquellos que establezca la ley.

CAPÍTULO SEGUNDO: BIODIVERSIDAD Y RECURSOS NATURALES

SECCIÓN SÉPTIMA: BIOSFERA, ECOLOGÍA URBANA Y ENERGÍAS

ALTERNATIVAS

Art. 415.- El Estado central y los gobiernos autónomos descentralizados adoptarán políticas integrales y participativas de ordenamiento territorial urbano y de uso del suelo, que permitan regular el crecimiento urbano, el manejo de la fauna urbana e incentiven el establecimiento de zonas verdes. Los gobiernos autónomos descentralizados desarrollarán programas de uso racional del agua, y de reducción reciclaje y tratamiento adecuado de desechos sólidos y líquidos.

2.2. LEY ORGÁNICA DE SALUD

LIBRO II: 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.

CAPITULO II DE LOS DESECHOS COMUNES, INFECCIOSOS, ESPECIALES Y DE LAS RADIACIONES IONIZANTES Y NO IONIZANTES

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.

2.3. LEY DE GESTIÓN AMBIENTAL

TITULO I: AMBITO Y PRINCIPIOS DE LA GESTION AMBIENTAL

Art. 2.- La gestión ambiental se sujeta a los principios de solidaridad, corresponsabilidad, cooperación, coordinación, reciclaje y reutilización de desechos, utilización de tecnologías alternativas ambientalmente sustentables y respecto a las culturas y prácticas tradicionales.

Art. 5.- Se establece el Sistema Descentralizado de Gestión Ambiental como un mecanismo de coordinación transectorial, interacción y cooperación entre los distintos ámbitos, sistemas y subsistemas de manejo ambiental y de gestión de recursos naturales. En el sistema participará la sociedad civil de conformidad con esta Ley.

2.4. TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN AMBIENTAL SECUNDARIA DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE

2.4.1. LIBRO VI – ANEXO 6 - NORMA DE CALIDAD AMBIENTAL PARA EL MANEJO Y DISPOSICIÓN FINAL DE DESECHOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS DEL (TULSMA)

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.

DESARROLLO

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 con 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.

2.5. ORDENANZA DE GESTIÓN AMBIENTAL DEL CANTÓN RUMIÑAHUI

TITULO II

RESIDUOS SOLIDOS DOMESTICOS, COMERCIALES, INDUSTRIALES Y HOSPITALARIOS

CAPITULO I

Art. 3.- Es responsabilidad de la Empresa Pública Municipal de Residuos Sólidos Rumiñahui-Aseo, EPM en coordinación con los gestores ambientales calificados por la Dirección de Protección Ambiental del GADMUR, con las Instituciones Públicas y Privadas, y con la coparticipación de la ciudadanía, la recolección, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos domésticos, asimilables a domésticos, industriales y hospitalarios.

Art. 4.- Es obligación de las instituciones públicas y privadas, así como de la ciudadanía en general, la separación en la fuente de los residuos sólidos tanto orgánicos, inorgánicos, como materiales reciclables, previa su entrega a los vehículos recolectores en los horarios y frecuencias establecidas para cada sector del cantón.

Art. 5.- Los establecimientos de salud públicos y privados, separarán los desechos potencialmente infecciosos de los residuos comunes, antes de su entrega al vehículo recolector en los horarios y frecuencias establecidas para el efecto

CAPÍTULO III

3. DIAGNÓSTICO DEL BARRIO EL CARMEN ENTORNO A LOS RESIDUOS SÓLIDOS

3.1. RECOPIACIÓN DE LA INFORMACIÓN

Se realizó la socialización del trabajo en el barrio para llevar a cabo las diferentes actividades para las encuestas, caracterización de los residuos sólidos y la zona de trabajo a realizarse mediante las normas técnicas para el manejo de los desechos sólidos.

3.2. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

El barrio El Carmen pertenece a la parroquia de Pintag ubicado al sur oriente de Quito con una superficie de 243.490,33 m² y una población con alrededor de 170 habitantes, el barrio se encuentra situado a 15 km de Pintag que conecta con la vía antisana. **GARFICO 3.**

Cuenta un clima frío y una temperatura de 8 °C a 13 °C.

Precipitación anual de 1298.30 mm

Altura de 3250 msnm.

Coordenadas.

longitud: 9950015,88 S

latitud: 792662,79 E

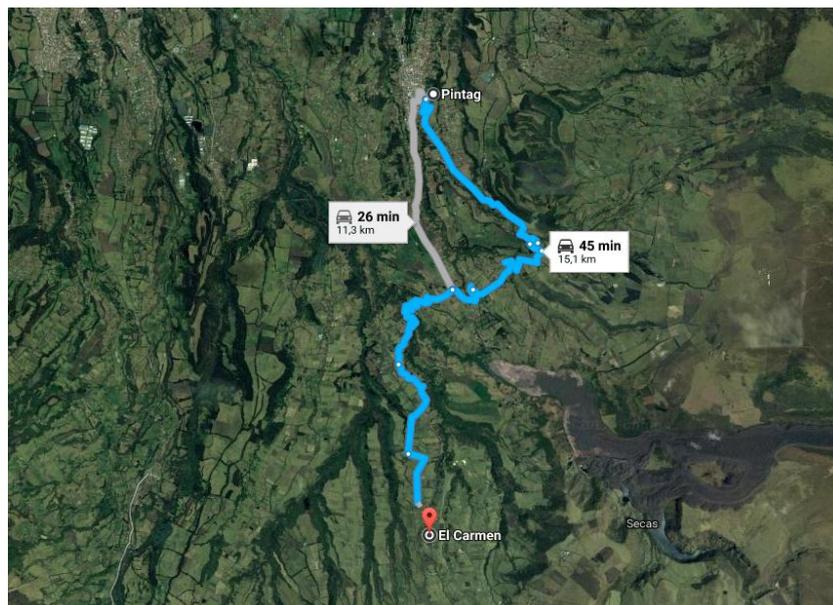


GRAFICO 5: Ruta Pintag al Barrio El Carmen.

El Carmen es un asentamiento humano en los sectores del paramo que debido a sus condiciones ambientales de retener agua y tener abundante materia organica en sus suelos, la poblacion basa principal mente su economia en la agricultura, ganadera y a pequeña escala la criansa de tilapia en base a piscinas en los mismos hogares, esto a probocado una serie de impactos ambientales ya que el ecosistema de paramo es muy delicado y dificil de regenerarse no solo en este sectore, por sus actividades ganaderas y agricolas provocando la erosionando el suelo de forma eolica e hidrica sumado a ello la quema y mala disposición de los residuos contaminando las fuentes de agua que nacen en estos presisos lugares.

El barrio no cuenta con servicio de telefonica celular y servicio de recoleccion de basura debido a su ubicación de la misma y por ende no existe una adecuado manejo de residuos solidos probocando que la poblacion realice actividades de quema de basura o arrojarlos a vertienetes de agua.**GRAFICO 4.**



GRAFICO 6: *Barrio El Carmen.*

3.3. MÉTODOS PARA EL MUESTREO

3.3.1. ENCUESTAS

Las encuestas realizadas nos permitirán tener una descripción básica de la situación actual de del barrio El Carmen en torno al conocimiento y las practicas que se efectúan mediante la disposición final de los residuos sólidos y de los impactos ambientales que se generan.

3.3.2. TAMAÑO DE LA MUESTRA

Se selecciona un numero de participante que permitirán realizar los estudios, proporcionándoles las fundas donde almacenarán los residuos orgánicos separados de los inorgánicos en periodo de un día y mediante las encuestas determinar las características y cantidad de los residuos sólidos, dando a conocer la percepción que tienen y el rol que cumplen cada uno de los pobladores frente a esta problemática.

Se aplicará la siguiente fórmula al conocer el número habitantes para las encuestas y obtener datos representativos para la población.

Donde:

n= Número de muestreo

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

N= Número de habitantes

p= Proporción que poseen características de estudio 0.5

q= Proporción que no poseen características de estudio 0.5

Z= constante del nivel de confianza 95% **Tabla 1.**

e= Margen de error 10%

TABLA DE NIVEL DE CONFIANZA									
CONFIANZA %	99	98	97	96	95	94	93	92	91
Z	2.58	2.33	2.17	2.05	1.96	1.88	1.81	1.75	1.69

TABLA 1: Tabla de nivel de Confianza para el cálculo de la muestra

Desarrollo:

$$n = \frac{1.96^2 * 0.5 * 0.5 * 120}{0.1^2 * (120 - 1) + 1.96^2 * 0.5 * 0.5}$$

$$n = \frac{115,25}{2,15}$$

$$n = 54$$

El número de muestreo a recolectar es de 54 habitantes que permitirá un estudio de determinadas características a partir de este pequeño conjunto de habitantes.

3.3.3. EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES

En el barrio El Carmen se utilizará la matriz de Leopold modificada que permitirá la evaluación del impacto generado de forma cualitativa y cuantitativa y un check list que permitirá una evaluación preliminar mediante una escala de valores, para determinar la magnitud del impacto ambiental y determinar el plan de manejo de manejo de residuos sólidos.

3.3.4. MUESTREO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

Se aplicarán normas técnicas que ayudarán determinar la producción per capital de los residuos sólidos en cada vivienda seleccionada:

Norma Mexicana NMX-AA-061-1985 Protección del Ambiente-Contaminación del suelo-Residuos Sólidos Municipales-Determinación de la generación.

Norma Mexicana NMX-AA-015-1985 Protección del Ambiente-Contaminación del suelo-Residuos Sólidos Municipales-Muestreo-Método de Cuarteo.

3.4. CÁLCULOS Y RESULTADOS

3.4.1. RESULTADOS DE LA ENCUESTA

Las encuestas se empezaron a realizar durante 8 días seguidos iniciando desde las 10:00 hasta las 17:00 horas para completar un total de 45 muestras.

3.4.1.1.DATOS SOCIOECONÓMICOS

El número de encuestas realizadas en el barrio el Carmen de la parroquia Pintag son de 46 en la cual se puede evidenciar el porcentaje del sexo masculino con 53% y femenino con 47%.

Figura 3.

El número de habitantes promedio por casa es de 3,5, en las cuales el número mayor de habitantes por casa llega hasta 6 personas y con un mínimo de 1 persona por casa con rangos de edad de 5 hasta 80 años. **Figura 2.**

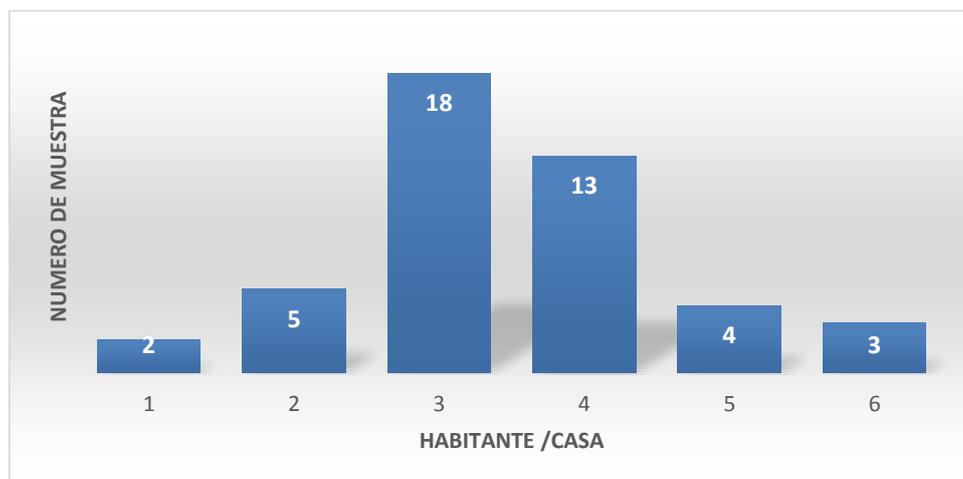


FIGURA 2: *Número de habitantes por casa.*
ELABORADO POR: Wilson Vega.



FIGURA 3: Porcentaje de sexo Masculino y Femenino.
ELABORADO POR: Wilson Vega.

Cargos ocupacionales:

La mayoría parte de las personas encuestas son agricultores con un 65%, seguido de las amas de casa con 14% por ser un sector que depende su economía de la agricultura y ganadería, los estudiantes llegan a finalizar el bachillerato, pero solo el 3% probablemente llegue a tener una profesión.

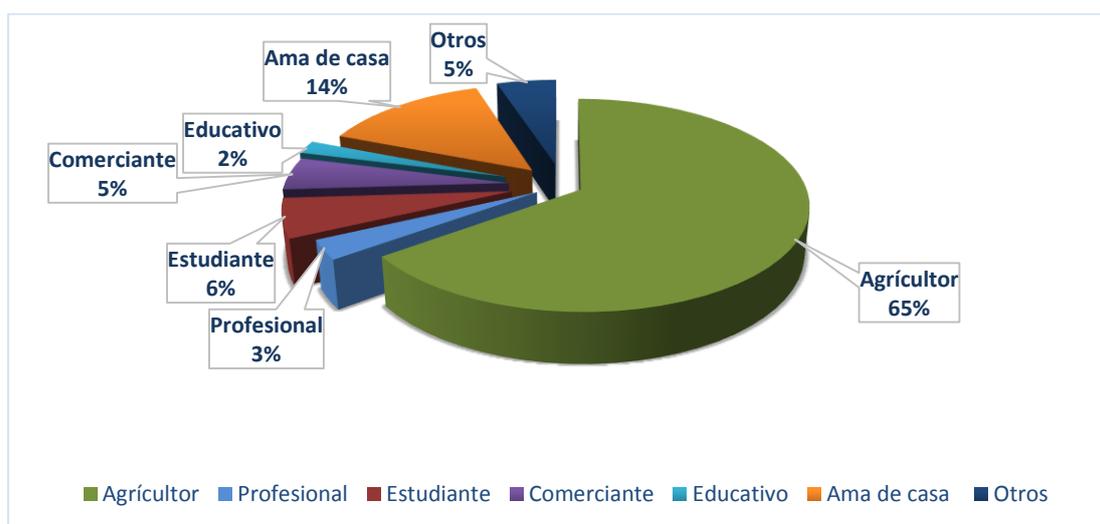


FIGURA 4: Cargos ocupacionales que hay en el barrio El Carmen.
ELABORADO POR: Wilson Vega.

Materiales con la que esta echo el techo de la vivienda.

Los techos del conjunto de las viviendas en su mayor parte están conformados por el 45% de tejas, seguido de viviendas con el 41% que tienen loza y el 14% de casas con Eternit.

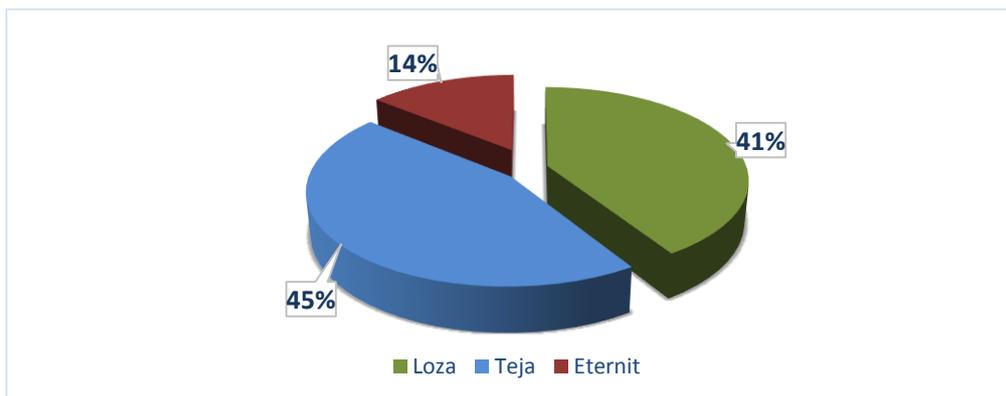


FIGURA 5: Material del techo de las viviendas.

ELABORADO POR: Wilson Vega.

Materiales con la que esta echo las de la vivienda.

La mayoría de las paredes de las casas están construidas con 49% de ladrillo, el 38% de bloque que sigue expandiéndose por la cercanía de materiales y 13% que corresponde a las casas más viejas.

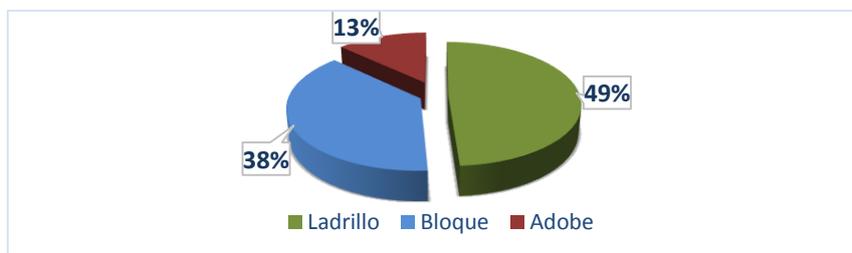


FIGURA 6: Paredes de las viviendas.

ELABORADO POR: Wilson Vega.

3.4.1.2.DISPOSICIÓN DE LOS DESECHOS SOLIDOS

3.4.1.3.

¿Qué utiliza para almacenar su basura?

El almacenamiento de la basura de la población el Carmen utilizan fundas o bolsas plásticas con un 68%, seguido de los costales con un 19%, y una pequeña parte utiliza tachos plásticos con un 9%.

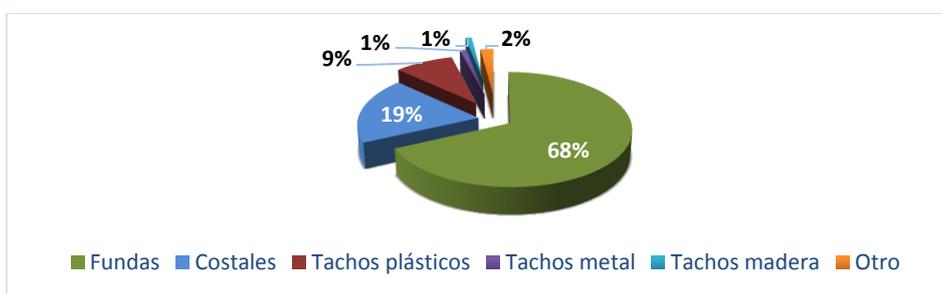


FIGURA 7: *Que utiliza para almacenar la basura.*

ELABORADO POR: Wilson Vega.

¿Qué hace con la basura?

La principal forma en cómo se trata la disposición final de los residuos sólidos es mediante la quema con un 42% según las encuestas realizadas, con un 36% arrojan la basura y el 16% son enterradas en terrenos supuestamente vacíos.

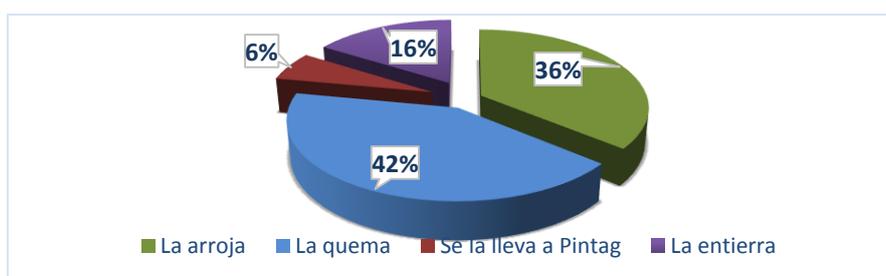


FIGURA 8: *Disposición final de la basura.*

ELABORADO POR: Wilson Vega.

Cada que tiempo arroja, quema, lleva la basura

La frecuencia con la que se desasen de la basura es cada 15 días el 27% de los encuestados, el 24% semanal por motivos de trabajo que les impide bajar más seguido, mientras que las personas que bajan más frecuente como diario el 17%, Otros el 18% y cada tres días el 14% pueden dejar sus desechos en Pintag.

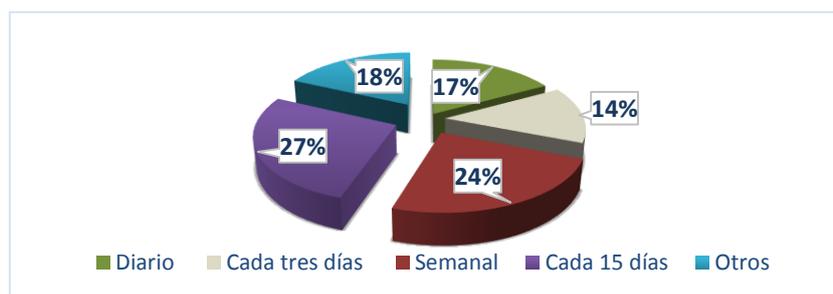


FIGURA 9: Tiempo que arroja, quema, lleva la basura

ELABORADO POR: Wilson Vega.

¿Dónde arroja su basura?

De las personas encuestadas el 38% mencionan que arrojan sus desechos en lugares como quebradas, el 36% en fuentes hídricas o pequeños ríos que representan un gran impacto al ecosistema y el 26% los arroja en otras partes.

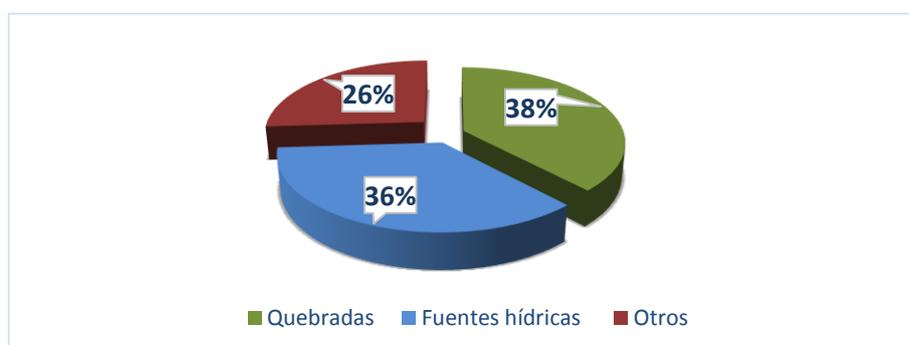


FIGURA 10: Dónde arroja su basura

ELABORADO POR: Wilson Vega.

¿Qué hace con los desechos orgánicos?

De las personas encuestadas el 45% menciona que da de comer a los animales domésticos (perros y cerdos), el 37% no separa la materia orgánica la cual es desechada, mientras que el 18% realiza abono orgánico (lumbricultura) para sus parcelas.



FIGURA 11: *Qué hace con los desechos orgánicos*

ELABORADO POR: Wilson Vega.

¿Sabe usted lo que es el reciclaje?

De las personas encuestadas el 64% menciona que saben lo que es el reciclaje, pero pocos lo ponen en práctica, mientras el 36% desconoce totalmente el reciclaje.

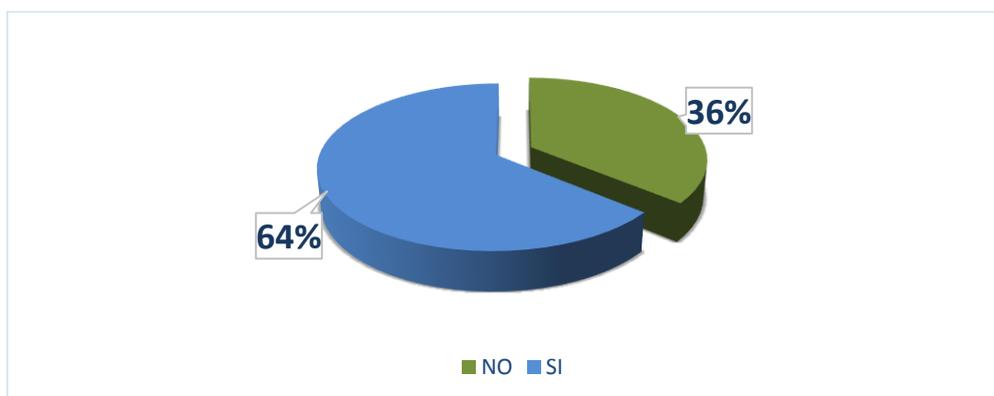


FIGURA 12: *Sabe lo que es el reciclaje.*

ELABORADO POR: Wilson Vega.

¿Sabe los impactos ambientales y de salud que ocasionan la basura?

De las personas encuestadas el 67% menciona que si conocen los impactos negativos que producen el mal manejo de sus desechos y el 33% desconoce los impactos negativos.

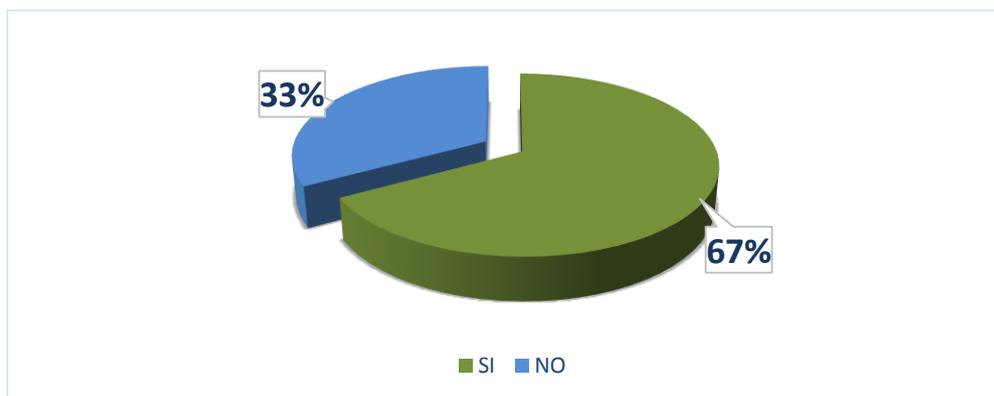


FIGURA 13: *Sabe los impactos ambientales y de salud que ocasionan la basura*
ELABORADO POR: Wilson Vega.

¿Qué tipo de residuos cree que son reciclables?

El 35% del total de personas encuestadas mencionan que el plástico 45% que son lo que más generan, seguido del papel 21%, cartón 18%, botellas de vidrios 13%, latas 11% y otros el 2% que pueden ser reciclados.

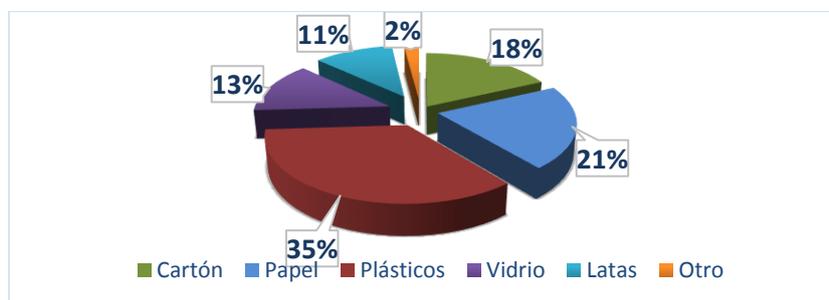


FIGURA 14: *Tipo de residuos cree que son reciclables*
ELABORADO POR: Wilson Vega.

¿Cuáles considera que son las causas de la inadecuada disposición de los residuos sólidos?

La población que fue encuestada menciona que las razones es desconocimiento del manejo de los residuos sólidos con 71%, mientras el 23% menciona que es el mal manejo de sus residuos sólidos y el 6% demasiada basura

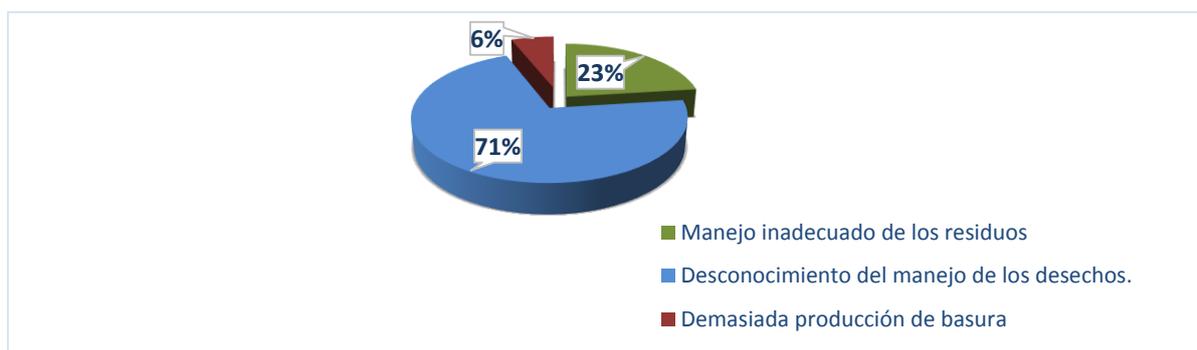


FIGURA 15: Las causas de la inadecuada disposición de los residuos sólidos.
ELABORADO POR: Wilson Vega.

¿Debería realizarse talleres de concienciación ante la problemática?

La mayoría de las familias encuestadas del 70% menciona que si se debería abrir un taller explicativo que les enseñe a mejora la separación de los residuos y el 27% se mantiene en la duda para el mejoramiento de la calidad ambiental.

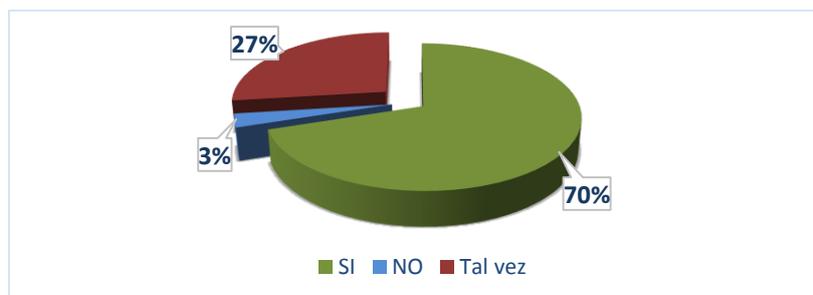


FIGURA 16: Debería realizarse talleres de concienciación ante la problemática.
ELABORADO POR: Wilson Vega.

¿Cómo estaría dispuesto a participar en la propuesta del manejo de desechos sólidos?

El 24% de las personas participaría con el reciclaje y el 43% con la separación de sus desechos, mientras el 21% se muestra interesado en los talleres de capacitación y el 12% estaría dispuesto a participar en todas las actividades.

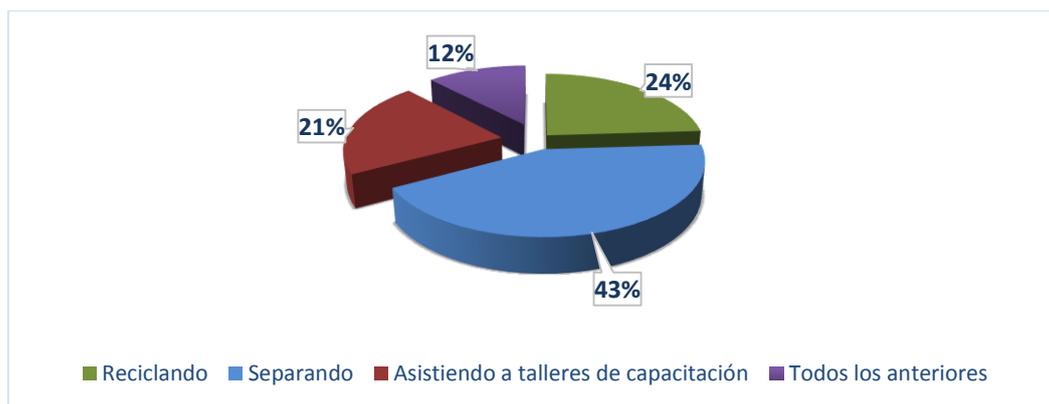


FIGURA 17: *Estaría dispuesto a participar en la propuesta del manejo de desechos sólidos.*
ELABORADO POR: Wilson Vega.

3.4.2. CÁLCULO DE LA PPC

La producción per capital de residuos sólido del Barrio El Carmen se llevó a cabo mediante los muestreos durante 8 días en la cual se sacaron los siguientes resultados en la producción per-capital por cada vivienda en un día, transformando los datos obtenidos de libras a kilogramos para poder dividirlo por el número de habitantes por casa y obtener el resultado en Kg/hab*día. **Tabla 2:**

PPC									
N° de Muestr	N° de Habita	DÍA 1	DÍA 2	DÍA 3	DÍA 4	DÍA 5	DÍA 6	DÍA 7	DÍA 8
		Kg/día							
1	3	0,91	1,01	1,03	1,18	1,25	1,07	1,38	1,21
2	5	0,78	0,96	0,95	0,84	0,92	0,96	0,84	1,04
3	4	1,13	1,03	1,09	1,11	0,99	1,03	1,08	1,13
4	4	0,96	0,94	0,99	1,10	0,84	0,98	1,12	1,30
5	6	0,90	0,89	0,79	0,96	0,85	0,89	1,01	1,02
6	5	0,82	0,75	0,90	0,97	0,91	0,93	0,84	0,93
7	4	0,90	1,00	0,86	0,95	0,96	0,93	1,00	0,93
8	4	1,03	0,92	0,88	1,03	0,85	1,05	0,70	0,79
9	4	0,00	1,84	0,93	1,02	0,99	1,04	0,95	1,01
10	6	1,38	1,29	1,25	1,29	1,21	1,35	1,34	1,25
11	4	0,91	0,95	0,81	0,92	0,73	0,91	0,92	1,02
12	5	1,01	0,94	0,95	1,04	0,99	0,91	0,89	0,93

TABLA 2: Resultados de la producción per-capital.

ELABORADO POR: Wilson Vega.

La generación per-capital total generada en el barrio El Carmen se divide los pesos promedio de residuos sólidos generados en cada vivienda por el número total de habitantes dentro del margen del muestreo como se detalla en el siguiente cuadro. **Tabla 3:**

PPC		
Total Kg*hogar	Promedio	PPC (Kg/hab*día)
9,042	1,130	0,377
7,303	0,913	0,183
8,596	1,074	0,269
8,233	1,029	0,257
7,307	0,913	0,152
7,049	0,881	0,176
7,530	0,941	0,235
7,269	0,909	0,227
7,779	0,972	0,243
10,365	1,296	0,216
7,155	0,894	0,224
7,657	0,957	0,191

	Kg	PROMEDIO	PPC
Total	429,44	4,47	0,980

TABLA 3: Resultados de la producción per-capital.

ELABORADO POR: Wilson Vega.

3.4.3. CÁLCULO DE LA DENSIDAD

La densidad de los residuos sólidos es muy importante, que permitirá conocer el peso que ocupa en un determinado volumen para establecer el volumen de los recipientes que contendrán los residuos sólidos expresada en Kg/m³.

Donde:	Formula
V= Volumen	$\rho = \frac{m}{V}$
ρ = Densidad	
m= Masa	

3.4.3.1.VOLUMEN DEL RECIPIENTE

El volumen del recipiente se calcula con la siguiente formula:

Donde:	Formula
Donde:	
V= volumen del recipiente	$V = \frac{\pi * D^2}{4} * h$
D= diámetro del recipiente	
h= altura	
π = la constante	

Calculo:

Datos	DESARROLLO
$V = X$	$V = \frac{3,14 * 0,29^2}{4} * 0,36$
$D = 0,29m$	$V = \frac{0,264074}{4} * 0,36$
$h = 0,36m$	$V = 0,0660185 * 0,36$
$\pi = 3,14$	$v = 0,0238$

3.4.3.2.DENSIDAD

Para el cálculo de la densidad de los residuos sólidos se toma en cuenta el peso que se obtiene al llenar un recipiente con los desechos y restar el peso total menos el peso del recipiente como resultado el peso de los desechos que se utilizara para calcular su densidad.

Datos	DESARROLLO
$V = 0,0238 m^3$	$\rho = \frac{19.91 Km}{0,0238 m^3}$
$\rho = X$	
$m = 19.91 Kg$	$\rho = 837.84 \frac{Kg}{m^3}$

Resultados obtenidos del muestreo que se evidencia la mayor cantidad de residuos orgánicos

Residuos	PESO DE RESIDUOS Kg	VOLUMEN DEL RESIPIENTE	DENSIDA DE LOS RESIDUOS	UNIDADES
Orgánico	19,91	0,0238	837,84	Kg/m3
Papel	6,71	0,0238	282,46	Kg/m3
Cartón	3,81	0,0238	160,32	Kg/m3
Plastico	3,08	0,0238	129,78	Kg/m3
Vidrio	5,35	0,0238	225,21	Kg/m3
Latas	3,40	0,0238	143,14	Kg/m3
Textiles	2,40	0,0238	101,15	Kg/m3
Común	1,68	0,0238	70,62	Kg/m3

TABLA 4: Resultados de la densidad de los residuos.

ELABORADO POR: Wilson Vega.

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

En el barrio el Carne se produce una gran cantidad del 57% de residuos orgánicos que según las encuestas la mayor parte su destino es la alimentación de animales domésticos y en menor parte se las utiliza para abonos.

	DÍA 1	DÍA 2	DÍA 3	DÍA 4	DÍA 5	DÍA 6	DÍA 7	DÍA 8	TOTAL
Residuos	Kg/día	%							
Orgánico	27,49	32,70	30,93	31,57	29,71	30,89	31,43	32,48	57,57
Papel	3,99	3,57	2,66	4,25	4,52	4,34	3,81	4,66	7,40
Cartón	1,68	0,91	1,16	1,52	1,58	1,07	1,52	1,71	2,60
Plástico	7,54	10,19	8,88	9,97	8,47	9,88	9,22	8,66	16,95
Vidrio	1,69	0,85	1,43	0,60	1,77	1,11	1,32	1,66	2,43
Latas	0,85	0,71	0,58	0,91	0,48	1,02	0,49	0,64	1,32
Textiles	1,17	2,15	1,05	1,80	0,73	1,33	1,47	1,99	2,72
Común	4,78	5,00	4,83	5,26	4,36	4,83	4,89	4,72	9,00
TOTAL	49,17	56,09	51,53	55,88	51,62	54,48	54,15	56,52	100

TABLA 5: Componentes de los residuos sólidos.

ELABORADO POR: Wilson Vega.

La generación de residuos inorgánicos que pueden ser reciclados es más por plásticos con 17% (botellas plásticas, fundas), seguidos de papel, cartones, textiles, vidrios (botellas de vidrio) y latas.

La generación de residuos comunes (pelusas, papel de baño, entre otros) genera el 9% de desechos que está representando una parte que no puede ser reciclada.

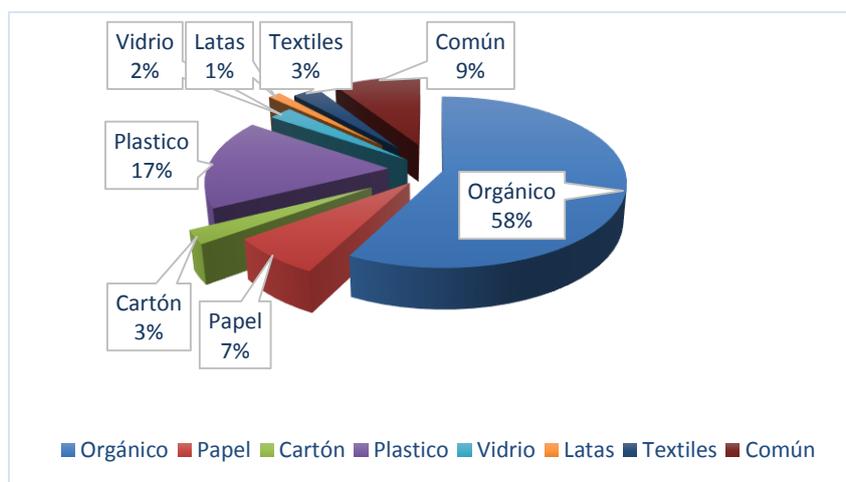


FIGURA 18: Distribución gráfica de los residuos sólidos.

ELABORADO POR: Wilson Vega.

3.4.5. EVALUACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES

Para el estudio de los impactos ambientales en el barrio el Carmen se utiliza la matriz de Leopold donde se interactúan los factores ambientales y las acciones como se detalla en el siguiente **Tabla 6**:

CAPÍTULO IV

4. PROPUESTA DEL MODELO DE LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DEL BARRIO EL CARMEN

4.1. PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS

4.1.1. CONTAMINACIÓN DEL SUELO

El inadecuado manejo de residuos sólidos genera un problema ambiental para la población del Barrio El Carmen provocando erosiones del suelo por consecuencia impide la regeneración vegetal en condiciones ambientales del páramo que es muy lenta.

OBJETIVO GENERAL:

Evitar que terrenos baldíos, cuencas y microcuencas sean lugares de disposición final de los residuos sólidos.

OBJETIVO ESPECÍFICOS:

- Disminuir la esparción de los residuos sólidos
- Minimizar la quema de residuos sólidos
- Evitar la erosión del suelo

ALCANCE

Se realizará la aplicación del sub plan para la disposición final de los contaminantes arrojados al suelo o quema en espacios abiertos de residuos sólidos evitando la erosión del suelo.

4.1.2. CONTAMINACIÓN DEL AGUA

La contaminación del agua por la generación de lixiviados debido al mal manejo de los residuos sólidos representa un gran problema ambiental no solo para el Barrio El Carmen ya que las son cuencas hídricas transportan esos lixiviados a pueblos más abajo.

OBJETIVO GENERAL:

Prevenir que las cuencas y microcuencas sean afectadas por los contaminantes de los residuos sólidos.

OBJETIVO ESPECÍFICOS:

- Evitar arrojar residuos sólidos cerca de las fuentes hídricas.
- Minimizar la generación de lixiviados.

ALCANCE

Se realizará la aplicación del sub plan en caso de generar contaminantes por arrojar desechos a las fuentes hídricas evitando de esta manera que el barrio El Carmen genere lixiviados.

PLAN DE PREVENCIÓN Y MITIGACIÓN DE IMPACTOS

SUB PLAN	MEDIDAS PROPUESTAS	MEDIDA DE VERIFICACIÓN	RESPONSABLES	FRECUENCIA
Contaminación del suelo.	Almacenamiento de los residuos sólidos en la fuente según su composición (orgánico, inorgánico).	Disposición de tachos con su respectiva identificación del tipo de residuo que almacenara.	Población del barrio El Carmen.	diario
	Disposición de fundas en los recipientes de los residuos para evitar posibles fugas de lixiviados.	Colocar fundas plásticas en los tachos.	Población del barrio El Carmen.	diario
Concienciación del Agua.	Llevar a cabo mingas barriales para la limpieza de quebrada o fuentes de agua.	lista de participantes del barrio	Población del barrio El Carmen	Cada 6 meses
	Charla de la importancia que tienen las cuencas hídricas	Registro de asistencia tema a tratar	Estudiante de la carrera de Gestión Ambiental del ITSS	Cada 6 meses

TABLA 7: Sub plan de la propuesta.

ELABORADO POR: Wilson Vega.

4.2. PARTICIPACIÓN CIUDADANA

El barrio El Carmen al no contar con el servicio de recolección se ideó la propuesta de autogestión de sus desechos, y para que se pueda implementar se requiere el compromiso de la población para evitar la quema de los residuos y arrojarlos a las quebradas, proporcionando conciencia social para una adecuada mitigación, control y clasificación de los desechos que se generan mediante la separación en la fuente.

Organización barrial. - Integrada por todos los habitantes del barrio que permitirá el desarrollo de la propuesta por el bien común por medio de la practicando y edición ambiental.

Diagnóstico del barrio. - Permite determinar el estado actual del barrio los problemas principales que se presentan.

Elaboración del plan de desarrollo barrial. - Permite determinar las diferentes actividades que se llevaran a cabo en el barrio para volverlo en un lugar sostenible y sustentable minimizando la contaminación ambiental

Socialización del plan de desarrollo barrial. - Se convoca a una reunión de todos los habitantes del barrio para dar a conocer las actividades, objetivos y explicaciones del plan de desarrollo barrial con el fin de que la gente esté comprometida para que se pueda cumplir la propuesta.

Impulsar que las familias tengan iniciativa para la protección ambiental. - Dentro de cada familia ubicadas en determinadas zonas en las cuales se encuentran cercanos a bosques, ojos de agua, ríos, sea una responsabilidad obligatoria el cuidado del ambiente en el que se encuentren estas familias.

Implementar el plan de desarrollo barrial. - Se deberá ejecutar cada una de las actividades dentro del plan bajo la supervisión de un representante que cumplirá la función de monitoreo de los avances y la integración de la población para la participación.

Avances y evaluaciones. - Realizar el seguimiento adecuado de las metas y objetivos, analizando que se estén cumpliendo las metas y objetivos para el desarrollo del barrio o no se estén cumpliendo para cambios y mejoramientos de la propuesta.

OBJETIVO GENERAL:

Concienciar a la comunidad del barrio del Carmen sobre los impactos que generan los desechos, fomentando nuevas prácticas que ayuden al desarrollo sostenible del barrio.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Fomentar una adecuada clasificación de los desechos sólidos para la minimización de impactos ambientales

- Capacitar a la población sobre el manejo adecuado de sus desechos y alternativas de clasificación y disposición final.

ALCANCE:

El cuidado del medio ambiente de los páramos es muy importante por su delicado ecosistema y almacenamiento de fuentes hídricas, proporcionando a la población una educación ambiental mediante métodos didáctico-pedagógicas que permita un entendimiento en base a las vivencias desde la realidad de su entorno y la comprensión de los diferentes factores ambientales, sociales, culturales permitiendo ejercer un mayor compromiso y responsabilidad para una organización sostenible y sustentable adecuada para el barrio.

PLAN DE PARTICIPACIÓN CIUDADANA

SUB PLAN	MEDIDAS PROPUESTAS	MEDIDA DE VERIFICACIÓN	RESPONSABLES	FRECUENCIA
Difusión del plan de manejo de residuos sólido a la población	Difundir por el barrio las charlas o talleres sobre el manejo de residuos sólidos mediante trípticos informativos o volante.	Repartir por el barrio Números de tríptico o volantes. Numero de afiches.	Estudiante de la carrera de Gestión Ambiental del ITSS	2 veces por semana
Concienciación y capacitación	Charla sobre los problemas ambientales que causan los residuos sólidos. <ul style="list-style-type: none"> • Costumbre social • Consumo de alimentos empaquetados 	Registro de asistencia tema para tratar	Estudiante de la carrera de Gestión Ambiental del ITSS	Cada 6 meses
	Charla de métodos de clasificación de residuos sólidos. <ul style="list-style-type: none"> • Orgánico • Inorgánico • Bio-peligrosos • Tóxicos 	Registro de asistencia tema para tratar	Estudiante de la carrera de Gestión Ambiental del ITSS	Cada 6 meses
	Charla de métodos de buenas prácticas ambientales (reciclaje, reutilizar, rechazar, reducir, regalar).	Registro de asistencia tema para tratar	Estudiante de la carrera de Gestión Ambiental del ITSS	Cada 6 meses
	Taller del correcto manejo de los residuos sólidos. almacenamiento y disposición final	Registro de asistencia tema para tratar	Estudiante de la carrera de Gestión Ambiental del ITSS	Cada 6 meses
	Alternativas de aprovechamiento de residuos orgánicos. <ul style="list-style-type: none"> • Compostaje • Lumbricultura 	Registro de asistencia tema para tratar	Estudiante de la carrera de Gestión Ambiental del ITSS	Cada 6 meses
Organización del barrio para la clasificación de los residuos sólidos.	Enseñar a niños, jóvenes, adultos como clasificar sus desechos sólidos dentro de sus hogares fomentando una disposición final adecuada del barrio.	lista de participantes del barrio	Estudiante de la carrera de Gestión Ambiental del ITSS	Cada 6 meses
	Enseñar a niños, jóvenes, adultos la importancia del trabajo en conjunto del barrio para gestionar sus residuos sólidos	lista de participantes del barrio	Estudiante de la carrera de Gestión Ambiental del ITSS	Cada 6 meses

TABLA 8: Plan de Participación Social.

ELABORADO POR: Wilson Vega.

5. CONCLUSIONES

El estudio realizado en el Barrio El Carmen se puede determinar que los impactos ambientales generados son de importación de categoría moderada, la cual se pretendería disminuir su importancia por el mismo echo del sector que corresponde a paramos bajos, el Barrio tiene una producción per-capital de los desechos de 0.98 Kg/hab*día todo referente a generación en hogares y con un peso total de 429,44 Kg.

La implementación de métodos de manejo de desechos durante los días de muestreo como la separación de la fuente de los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos debe ser una práctica consecuente por parte de los habitantes ya que el porcentaje mayor de desechos corresponde a orgánicos por iniciativa propia algunos empezaron con el compostaje.

La falta de conocimiento es un factor muy importante al que se debe poner mucha atención por lo cual el plan de participación social es importante para empezar un programa organizativo de barrio que puedan solventar sus necesidades y resoluciones de las problemáticas ambientales.

6. RECOMENDACIONES

La propuesta del modelo de gestión integral de residuos sólidos se lo puede complementar con otras actividades aparte del manejo de los desechos aprovechando el plan de participación social para generar otros tipos de espacios ya sea culturales, artísticos para los jóvenes y niños para generar una concienciación real para los habitantes del barrio que pueda abarcar de todo tipo de edades y fomentar la organización colectiva del barrio El Carmen.

Los talleres de concienciación deben tomar una postura diferente más allá de solo informativo, debe tener un trabajo de base con los habitantes relacionándose con las contradicciones que se generan en el mismo barrio ya sea ambientales, sociales, culturales, permitiendo ver de una forma más práctica del manejo adecuado de los desechos sólidos.

7. VARIABILIDAD:

Almacenamiento. - Es la acción de retener temporalmente los desechos sólidos, en tanto se procesan para su aprovechamiento, se entregan al servicio de recolección o se dispone de ellos.

Biodegradable. - Propiedad de toda materia de tipo orgánico, de poder ser metabolizada por medios biológicos.

Caracterización de un desecho. - Proceso destinado al conocimiento integral de las características estadísticamente confiables del desecho, integrado por la toma de muestras, e identificación de los componentes físicos, químicos, biológicos y microbiológicos. Los datos de caracterización generalmente corresponden a mediciones de campo y determinaciones de laboratorio que resultan en concentraciones contaminantes, masas por unidad de tiempo y masas por unidad de producto.

Contaminación. - Es la presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o cualquier combinación de ellas, en concentraciones y permanencia superiores o inferiores a las establecidas en la legislación vigente.

Contenedor. - Recipiente de gran capacidad, metálico o de cualquier otro material apropiado utilizado para el almacenamiento de desechos sólidos no peligrosos, generados en centros de gran concentración, lugares que presentan difícil acceso o bien en aquellas zonas donde por su capacidad es requerido.

Control. - Conjunto de actividades del manejo de desechos sólidos sea realizado en forma técnica y de servicio a la comunidad.

Desecho. - Denominación genérica de cualquier tipo de productos residuales, restos, residuos o basuras no peligrosas, originados por personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, que pueden ser sólidos o semisólidos, putrescibles o no putrescibles.

Desecho sólido. - Se entiende por desecho sólido todo sólido no peligroso, putrescible o no putrescible, con excepción de excretas de origen humano o animal. Se comprende en la misma definición los desperdicios, cenizas, elementos del barrido de calles, desechos industriales, de establecimientos hospitalarios no contaminantes, plazas de mercado, ferias populares, playas, escombros, entre otros.

Desecho semi-sólido. - Es aquel desecho que en su composición contiene un 30% de sólidos y un 70% de líquidos.

Desecho sólido Domiciliario. - El que por su naturaleza, composición, cantidad y volumen es generado en actividades realizadas en viviendas o en cualquier establecimiento asimilable a éstas.

Desecho sólido Comercial. - Aquel que es generado en establecimientos comerciales y mercantiles, tales como almacenes, bodegas, hoteles, restaurantes, cafeterías, plazas de mercado y otros.

Desecho sólido especial. - Son todos aquellos desechos sólidos que, por sus características, peso o volumen, requieren un manejo diferenciado de los desechos sólidos domiciliarios.

Son considerados desechos especiales:

- a) Los animales muertos, cuyo peso exceda de 40 kilos.
- b) El estiércol producido en mataderos, cuarteles, parques y otros establecimientos. c) Restos de chatarras, metales, vidrios, muebles y enseres domésticos.
- c) Restos de poda de jardines y árboles que no puedan recolectarse mediante un sistema ordinario de recolección.
- d) Materiales de demolición y tierras de arrojado clandestino que no puedan recolectarse mediante un sistema ordinario de recolección.

Desecho peligroso. - Es todo aquel desecho, que, por sus características corrosivas, tóxicas, venenosas, reactivas, explosivas, inflamables, biológicas, infecciosas, irritantes, de patogenicidad, carcinogénicas representan un peligro para los seres vivos, el equilibrio ecológico o el ambiente.

Desechos sólidos incompatibles. - Son aquellos que cuando se mezclan o entran en contacto, pueden reaccionar produciendo efectos dañinos que atentan contra la salud humana, contra el medio ambiente, o contra ambos.

Disposición final. - Es la acción de depósito permanente de los desechos sólidos en sitios y condiciones adecuadas para evitar daños al ambiente.

Funda. - Especie de saco que sirve para contener desechos sólidos.

Generación. - Cantidad de desechos sólidos originados por una determinada fuente en un intervalo de tiempo dado.

Generador. - Persona natural o jurídica, cuyas actividades o procesos productivos producen desechos sólidos.

Lixiviado. - Líquido que percola a través de los residuos sólidos, compuesto por el agua proveniente de precipitaciones pluviales, escorrentías, la humedad de la basura y la descomposición de la materia orgánica que arrastra materiales disueltos y suspendidos.

Reciclaje. - Operación de separar, clasificar selectivamente a los desechos sólidos para utilizarlos convenientemente. El término reciclaje se refiere cuando los desechos sólidos clasificados sufren una transformación para luego volver a utilizarse.

Recipiente. - Envase de pequeña capacidad, metálico o de cualquier otro material apropiado, utilizado para el almacenamiento de desechos sólidos no peligrosos.

Reúso. - Acción de usar un desecho sólido, sin previo tratamiento.

Suelo contaminado. - Todo aquel cuyas características físicas, químicas y biológicas naturales, han sido alteradas debido a actividades antropogénicas y representa un riesgo para la salud humana o el medio ambiente en general.

Tratamiento. - Proceso de transformación física, química o biológica de los desechos sólidos para modificar sus características o aprovechar su potencial y en el cual se puede generar un nuevo desecho sólido, de características diferentes.

8. POBLACIÓN Y MUESTREO:

El lugar escogido para la realización del proyecto se encuentra ubicado en “El Carmen”, parroquia Pintag del cantón Rumiñahui con una población aproximada de 35 familias donde en las cuales se evaluarán la cantidad de desechos sólidos que generan cada familia para su respectivo análisis y determinar el mejor método de tratamiento de los residuos solidos

9. BIBLIOGRAFÍA:

- Albán, D. d. (2010). *Propuesta para la Gestión Integral de Residuos Sólidos Domésticos en el Área de Vegetación Protegida Zulate & Anexas Ubicada en la Parroquia Angochagua Situada en la Región Sur de la Provincia de Imbabura- Ecuador*. Madrid.
- CODIFICACION. (2004). *LEY DE GESTIÓN AMBIENTAL*. Quito.
- DMQ. (2008). *ATLAS AMBIENTAL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO*. Quito.
- George Tchobanoglous, H. T. (1982). *DESECHOS SÓLIDOS PRINCIPIOS DE INGENIERÍA Y ADMINISTRACIÓN*. Mérida.
- Guerra, H. G. (2013). *Plan de Manejo de Residuos Sólidos para la Cabecera Cantonal de Santiago de Píllaro*. Riobamba.
- Ing. Elba Gaggero, L. M. (2005). *Gestión Integral de Residuos Sólidos*. Buenos Aires: Adela Ruiz.
- Ing. Ricardo Bertolino, E. F. (s.f.). *Participación Ciudadana y Gestión Integral de Residuos*.
Obtenido de www.unicef.org
- Instituto Nacional Ecológico SEMARNAP. (1999). *Minimización y Manejo Ambiental de los Residuos Sólidos*. Mexico.
- MAE. (2015). *ACUERDO N° 061 Reforma del libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria*. Quito.
- Medrano, J. R. (2013). *La caracterización de los residuos sólidos en zonas de Páramo: Caso Comunidad de Tuñame, Estado Trujillo, Venezuela*. Mérida.
- Marcelo Castillo, y. U. (2014). *Gestión Integral de Residuos Sólidos en Regiones Insulares*. Galápagos, Ecuador: Ed. Irma Larrea Oña. WWF y Toyota.

- Monteiro, J. H. (2006). *Manual de Gestion Integral de Residuos Sólidos Municipales en Ciudades de América Latina y el Caribe*. Rio de Janeiro: Sandra Mager.
- Oicies, M. S. (2014). *Diseño del Complejo Ecologico para el Manejo Integral de Residuos Sólidos de la Mancomunidad Formado por el Canton las Naves y la Parroquia San Luis de Pambil en la Provincia de Bolivar*. QUITO.
- Organización Panamericana de la salud. (2002). *Análisis Sectorial de Residuos Solidos Ecuador*. Obtenido de <http://www.bvsde.paho.org/bvsars/e/fulltext/analisis/ecuador.pdf>
- Ordoñez, I. E. (s.f.). *Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos*. Buenos Aires: Adela Riuz.
- Sánchez-Osuna, M. A. (2007). *Guía para la Gestión Integral de los Residuos Solidos Urbanos*. Havana.
- SMARTNAT. (2013). *Guia de Diseño para la Identificacion Gráfica del Manejo Integral de los Residuos solidos Urbanos*. Mexico.
- TULSMA. (2015). *Anexo 6 Normas de Calidad Ambiental para el Manejo y Disposición Final de Desechos Sólidos No Peligrosos*. Quito.

10. ANEXOS

10.1. ANEXO 1: Modelo de Encuestas.

ENCUESTA N°	
-------------	--



**“PROPUESTA DE UN MODELO DE GESTIÓN
INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS PARA EL
BARRIO EL CARMEN, PARROQUIA PINTAG
DEL CANTÓN RUMIÑAHUI”**



1. DATOS DEL ENCUESTADO

Fecha:					
Provincia:		Cantón:		Barrio:	

2. DATOS SOCIOECONÓMICOS

N° de personas que viven en el domicilio	
N° de sexo femenino	
N° de sexo masculino	

Cargos ocupacionales:

Agrícola		Profesional		Estudiante		Otros	
Comerciante		Educativo		Ama de casa			

Posee energía eléctrica en la vivienda:

Si No

Posee Agua potable:

Si No

Materiales con la que esta echo el techo de la vivienda.

Loza Teja Eternit

Materiales con la que esta echo las de la vivienda.

Ladrillo Bloque Adobe

3. DISPOSICIÓN DE LOS DESECHOS SOLIDOS

¿Qué tipo de depósito utiliza para almacenar su basura?

Bolsas o Fundas		Costales		Tachos plásticos	
Tachos metal		Tachos madera		Otro	

¿Qué hace con la basura?

La arroja		La quema		Se la lleva a Pintag	
La entierra		Otros			

Cada que tiempo arroja, quema, lleva la basura

Diario		Cada tres días		Semanal	
Cada 15 días		Otros			

¿Dónde arroja su basura?

Quebradas		Fuentes hídricas		Otros	
-----------	--	------------------	--	-------	--

¿Qué hace con los desechos orgánicos?

Abono		Da a los animales domésticos		La arroja sin separar	
-------	--	------------------------------	--	-----------------------	--

¿Sabe usted lo que es el reciclaje?

Si	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>
----	--------------------------	----	--------------------------

¿Sabe los impactos ambientales y de salud que ocasionan la basura?

Si	<input type="checkbox"/>	No	<input type="checkbox"/>
----	--------------------------	----	--------------------------

¿Qué tipo de residuos cree que son reciclables?

Papel		Cartón		Plásticos	
Vidrio		Latas		Otro	

¿Cuáles considera que son las causas de la inadecuada disposición de los residuos sólidos?

Manejo inadecuado de los residuos.	
Desconocimiento del manejo de los desechos.	
Demasiada producción de basura.	

¿Debería realizar talleres de concienciación ante la problemática?

SI		NO		Tal vez	
----	--	----	--	---------	--

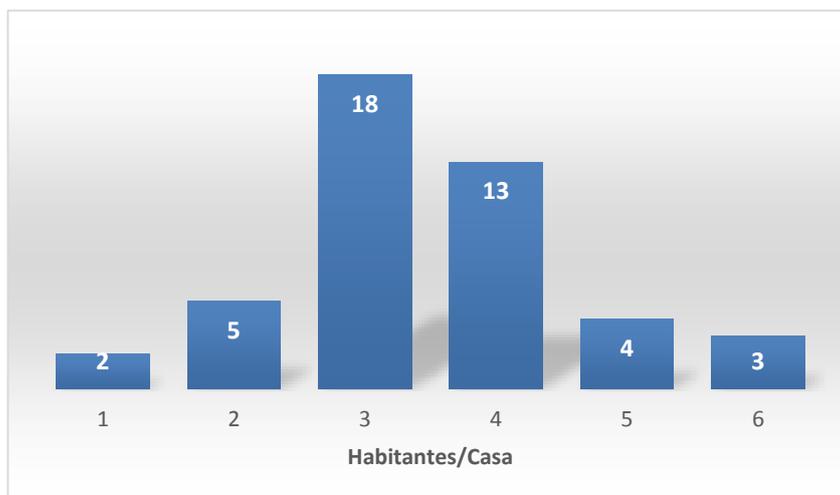
¿Cómo estaría dispuesto a participar en la propuesta del manejo de desechos sólidos?

Reciclando		Separando		Asistiendo a talleres de capacitación	
Todos los anteriores					

10.3. ANEXO 3: Número de habitantes por hogar.

Nº de Habit	3	5	4	4	6	6	4	4	4	6
	4	5	3	4	2	2	1	3	4	4
	3	2	5	4	3	3	2	1	4	4
	3	3	3	3	2	3	3	3	4	3
		3	3	3	5	3				

X_i	X	n_i	N_i	f_i	F_i
x1	1	2	2	0,0444	0,044
x2	2	5	7	0,1111	0,156
x3	3	18	25	0,4	0,556
x4	4	13	38	0,2889	0,844
x5	5	4	42	0,0889	0,933
x6	6	3	45	0,0667	1
		45		1	



10.4. ANEXO 4: Tabla de residuos sólidos del Barrio El Carmen.

ORGANICO																				
N° de Casas	N° de Habitantes	Día 1		Día 2		Día 3		Día 4		Día 5		Día 6		Día 7		Día 8		Total Kg*hogar	Promedio	PPC (Kg/hab*día)
		Lb/día	Kg/día																	
1	3	3,4	1,54	4,2	1,91	3,8	1,72	4,6	2,09	4,4	2,00	3,7	1,68	5,4	2,45	4,6	2,09	15,47	1,93	0,644
2	5	4,8	2,18	6,2	2,81	5,7	2,59	5,4	2,45	5,8	2,63	5,9	2,68	4,8	2,18	6,3	2,86	20,37	2,55	0,509
3	4	5,3	2,40	4,9	2,22	5,1	2,31	5,4	2,45	4,8	2,18	5,1	2,31	5,3	2,40	5,7	2,59	18,87	2,36	0,590
4	4	6,1	2,77	5,7	2,59	6,4	2,90	6,8	3,08	5,3	2,40	5,9	2,68	6,7	3,04	7,4	3,36	22,82	2,85	0,713
5	6	7,4	3,36	7,9	3,58	6,2	2,81	7,7	3,49	6,8	3,08	6,6	2,99	7,9	3,58	7,2	3,27	26,17	3,27	0,545
6	5	5,6	2,54	4,4	2,00	5,6	2,54	5,8	2,63	5,3	2,40	5,7	2,59	4,8	2,18	5,4	2,45	19,32	2,42	0,483
7	4	4,2	1,91	4,6	2,09	4,3	1,95	4,9	2,22	4,7	2,13	4,5	2,04	5,4	2,45	4,6	2,09	16,87	2,11	0,527
8	4	3,4	1,54	4,6	2,09	4,3	1,95	4,6	2,09	3,9	1,77	4,4	2,00	3,5	1,59	3,8	1,72	14,74	1,84	0,461
9	4	0,0	0,00	8,8	3,99	4,9	2,22	5,4	2,45	6,3	2,86	5,7	2,59	5,4	2,45	5,7	2,59	19,14	2,39	0,598
10	6	9,7	4,40	9,2	4,17	9,8	4,45	9,5	4,31	8,6	3,90	9,2	4,17	9,4	4,26	8,7	3,95	33,61	4,20	0,700
11	4	4,3	1,95	4,9	2,22	4,4	2,00	4,8	2,18	3,8	1,72	4,6	2,09	5,3	2,40	5,8	2,63	17,19	2,15	0,537
12	5	6,4	2,90	6,7	3,04	7,7	3,49	4,7	2,13	5,8	2,63	6,8	3,08	5,4	2,45	6,4	2,90	22,63	2,83	0,566
13	6		27,49		32,70		30,93		31,57		29,71		30,89		31,43		32,48			

INORGÁNICO																				
N° de Casas	N° de Habitantes	Día 1		Día 2		Día 3		Día 4		Día 5		Día 6		Día 7		Día 8		Total Kg*hogar	Promedio	PPC (Kg/hab*día)
		Lb/día	Kg/día																	
1	3	2,6	1,18	2,5	1,13	3,0	1,36	3,2	1,45	3,9	1,77	3,4	1,54	3,7	1,68	3,4	1,54	11,66	1,46	0,486
2	5	3,8	1,72	4,4	2,00	4,8	2,18	3,9	1,77	4,3	1,95	4,7	2,13	4,5	2,04	5,2	2,36	16,15	2,02	0,404
3	4	4,7	2,13	4,2	1,91	4,5	2,04	4,4	2,00	3,9	1,77	4,0	1,81	4,2	1,91	4,3	1,95	15,51	1,94	0,485
4	4	2,4	1,09	2,6	1,18	2,3	1,04	2,9	1,32	2,1	0,95	2,7	1,22	3,2	1,45	4,1	1,86	10,12	1,26	0,316
5	6	4,5	2,04	3,9	1,75	4,2	1,91	5,0	2,27	4,5	2,04	5,2	2,36	5,4	2,45	6,3	2,86	17,67	2,21	0,368
6	5	3,4	1,54	3,9	1,77	4,3	1,95	4,9	2,22	4,7	2,13	4,6	2,09	4,5	2,04	4,8	2,18	15,92	1,99	0,398
7	4	3,7	1,68	4,2	1,91	3,3	1,50	3,5	1,59	3,8	1,72	3,7	1,68	3,4	1,54	3,6	1,63	13,24	1,66	0,414
8	4	5,7	2,59	3,5	1,59	3,5	1,59	4,5	2,04	3,6	1,63	4,9	2,22	2,7	1,22	3,2	1,45	14,33	1,79	0,448
9	4	0,0	0,00	7,4	3,36	3,3	1,50	3,6	1,63	2,4	1,09	3,5	1,59	3,0	1,36	3,2	1,45	11,97	1,50	0,374
10	6	8,6	3,90	7,8	3,54	6,7	3,04	7,6	3,45	7,4	3,36	8,7	3,95	8,3	3,76	7,9	3,58	28,58	3,57	0,595
11	4	3,7	1,68	3,5	1,59	2,7	1,22	3,3	1,50	2,6	1,18	3,4	1,54	2,8	1,27	3,2	1,45	11,43	1,43	0,357
12	5	4,7	2,13	3,7	1,68	2,8	1,27	6,8	3,08	5,1	2,31	3,2	1,45	4,4	2,00	3,8	1,72	15,65	1,96	0,391
			21,68		23,38		20,59		24,31		21,91		23,59		22,72		24,04			

	DÍA 1	DÍA 2	DÍA 3	DÍA 4	DÍA 5	DÍA 6	DÍA 7	DÍA 8	TOTAL
Residuos	Kg/día	%							
Orgánico	27,49	32,70	30,93	31,57	29,71	30,89	31,43	32,48	57,57
Papel	3,99	3,57	2,66	4,25	4,52	4,34	3,81	4,66	7,40
Cartón	1,68	0,91	1,16	1,52	1,58	1,07	1,52	1,71	2,60
Plástico	7,54	10,19	8,88	9,97	8,47	9,88	9,22	8,66	16,95
Vidrio	1,69	0,85	1,43	0,60	1,77	1,11	1,32	1,66	2,43
Latas	0,85	0,71	0,58	0,91	0,48	1,02	0,49	0,64	1,32
Textiles	1,17	2,15	1,05	1,80	0,73	1,33	1,47	1,99	2,72
Común	4,78	5,00	4,83	5,26	4,36	4,83	4,89	4,72	9,00
TOTAL	49,17	56,09	51,53	55,88	51,62	54,48	54,15	56,52	100

