



# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

## DIRECCIÓN DE POSGRADO

### MAESTRÍA EN DESARROLLO LOCAL

### MODALIDAD: PROYECTO DE DESARROLLO

**Título:**

---

GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS EN LA CIUDAD DE SIGCHOS

---

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de magíster en Desarrollo Local

**Autora:**

Sacatoro Toaquiza María Enma

**Tutor:**

Álvarez Lema Freddy Anaximandro, Mgs.

LATACUNGA –ECUADOR  
2020

## **APROBACIÓN DEL TUTOR**

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Titulación “Gestión integral de los residuos sólidos urbanos en la ciudad de Sigchos” presentado por Sacatoro Toaquiza María Enma, para optar por el título magíster en Desarrollo Local.

### **CERTIFICO**

Que dicho trabajo de investigación ha sido revisado en todas sus partes y se considera que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación para la valoración por parte del Tribunal de Lectores que se designe y su exposición y defensa pública.

Latacunga, 24 julio del 2020

.....  
Mgs. Freddy Anaximandro Álvarez Lema  
CC. 1712930328

## **APROBACIÓN TRIBUNAL**

El trabajo de Titulación: “Gestión integral de los residuos sólidos urbanos en la ciudad de Sigchos”, ha sido revisado, aprobado y autorizada su impresión y empastado, previo a la obtención del título de Magíster en Desarrollo Local; el presente trabajo reúne los requisitos de fondo y forma para que el estudiante pueda presentarse a la exposición y defensa.

Latacunga, 24 de julio del 2020

Para constancia firman:

.....  
Mg. Cristian Xavier Espín Beltrán  
CC. 0502269368  
Presidente del Tribunal

.....  
Mg. Edison Patricio Salazar Cueva  
CC. 0501843171  
Lector 2

.....  
PhD. Juan Mato Tamayo  
CC. 1756944284  
Lector 3

## DEDICATORIA

Todo es posible mientras uno esté vivo y esto será imposible solo con la muerte, por ende, el presente trabajo fue posible gracias a la oportunidad que Dios me dio y me tiene aún con vida.

Seguido de aquello mis padres Juan José Manuel Sacatoro Ante y Josefina Toaquiza que me procrearon y me educaron, hermanos, hermanas y mi esposo que influenciaron positivamente, docentes que fueron parte de mi inspiración os dedico este trabajo.

Enma Sacatoro

## **AGRADECIMIENTO**

El presente trabajo de investigación ha sido posible gracias a la oportunidad que me ha brindado la Universidad Técnica de Cotopaxi, dirección de posgrado y a los diferentes autores de la educación, compañeros estudiantes, el apoyo infinito brindado por mis familiares y amigos que me rodean y en especial a una gran amiga Pamelita Gilbert. A todos ellos hago llegar mis más grandes y sinceros agradecimientos.

María Enma Sacatoro Toaquiza

## **RESPONSABILIDAD DE AUTORÍA**

Quien suscribe, declara que asume la autoría de los contenidos y los resultados obtenidos en el presente Trabajo de Titulación.

Latacunga, 24 de julio del 2020

.....  
Ing. María Enma Sacatoro Toaquiza  
CC. 0503391823

## RENUNCIA DE DERECHOS

Yo, María Enma Sacatoro Toaquiza declaro ser autora del presente proyecto de investigación: “ *Gestión integral de los residuos sólidos urbanos en la ciudad de Sigchos* ”, siendo Mgs. Freddy Anaximandro Álvarez Lema director del presente trabajo; eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de reclamos o acciones legales que se presenten; además certifico que todo lo expuesto en esta investigación es de mi exclusiva responsabilidad.

Quien suscribe, María Enma Sacatoro Toaquiza, cede los derechos de autoría intelectual total y/o parcial del presente trabajo de titulación a la Universidad Técnica de Cotopaxi.

Latacunga, 24 de julio del 2020

.....  
Ing. María Enma Sacatoro Toaquiza

CC. 0503391823

## **AVAL DEL VEEDOR**

Quien suscribe, declara que el presente Trabajo de Titulación: “Gestión integral de los residuos sólidos urbanos en la ciudad de Sigchos”, contiene las correcciones a las observaciones realizadas por los lectores en sesión científica del tribunal.

Latacunga, 24 de julio del 2020

.....  
Mg. Cristian Xavier Espín Beltrán  
CC. 0502269368

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**DIRECCIÓN DE POSGRADO**

**MAESTRÍA EN DESARROLLO LOCAL**

**Título: Gestión integral de los residuos sólidos urbanos en la ciudad de Sigchos**

**Autor:** Ing. Sacatoro Toaquiza María Enma

**Tutor:** Mgs. Álvarez Lema Freddy Anaximandro

**RESUMEN**

La gestión de desechos sólidos urbanos constituye un componente esencial para mantener la estética paisajística y el cuidado ambiental, promover hábitos saludables en la población para ello se planteó analizar la situación actual del sistema de Gestión Integral de Desecho Sólidos (GIRSU) en la ciudad de Sigchos, enfocar en la problemática social, cultural, económico y ambiental y plantear estrategias de mejoras en los programas con enfoque de clasificación, reciclaje y reúso (R3), se planteó como objetivo aplicar los programas de (GIRSU) de manera eficiente para optimización de los recursos humanos, técnicos, tecnológicos en la ciudad de Sigchos, la propuesta investigativa fue direccionada desde un enfoque cuantitativo y exploratoria conocido como estudio piloto, los métodos generales utilizados fueron inducción dado que se partió de premisas particulares hacia generalidades y viceversa; así como también, el desarrollo de capacidades de análisis y síntesis frente a los resultados obtenidos y conformación de conclusiones, para levantar la información se apoyó en las técnicas de observación y encuesta a los líderes barriales, posterior se realizó la tabulación de datos estadísticos análisis de riesgos. Los resultados fueron la aplicación de programas con orientación en reúso, reciclaje y compostaje, misma que fue validada por profesionales con criterios altamente significativos que demuestran su factibilidad, viabilidad y pertinencia según el contexto social, cultural, económico y ambiental para la localidad de Sigchos.

**PALABRAS CLAVE:** Gestión integral; residuos sólidos; recolección; gestión; programas; impactos ambientales.

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

## MAESTRÍA EN DESARROLLO LOCAL

**Title:** (COMPREHENSIVE MANAGEMENT OF URBAN SOLID WASTE IN THE CITY OF SIGCHOS)

**Author:** Ing. Sacatoro Toaquiza María Enma

**Tutor:** Mgs. Álvarez Lema Freddy Anaximandro

### SUMMARY

The management of urban solid waste constitutes an essential component to maintain landscape aesthetics and environmental care, promote healthy habits in the population, for this it was proposed to analyze the current situation of the Comprehensive Solid Waste Management system (GIRSU) in the city of Sigchos , focus on social, cultural, economic and environmental problems and propose improvement strategies in the programs with a focus on classification, recycling and reuse (R3), the objective was to apply the (GIRSU) programs efficiently to optimize the human, technical, technological in the city of Sigchos, the research proposal was directed from a quantitative and exploratory approach known as a pilot study, the general resource methods used were induction since it started from particular premises towards generalities and vice versa; as well as, the development of analysis and synthesis capacities in the face of the results obtained and the conformation of conclusions, to gather the information, the techniques of observation and survey of neighborhood leaders were supported, later the tabulation of statistical data analysis of Risks The results were the application of programs with orientation, recycling and composting, which was validated by professionals with highly demonstrated criteria that demonstrated its feasibility, viability and relevance according to the social, cultural, economic and environmental context for the town of Sicghos..

**KEY WORDS:** Comprehensive Urban Solid Waste Management; recycling; programs; resources environmental impacts

Yo, Vaca Jaque Manuela con cédula de identidad número: 0502591969 Licenciado/a en: LICENCIADA EN CIENCIAS DE LA EDUCACION ESPECIALIZACION INGLES con número de registro de la SENESCYT: 1020-07-769557; **CERTIFICO** haber revisado y aprobado la traducción al idioma inglés del resumen del trabajo de investigación con el título: GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS EN LA CIUDAD DE SIGCHOS de: Sacatoro Toaquiza María Enma, aspirante a magister en DESARROLLO LOCAL.

Latacunga, julio, 24, 2020

.....  
Manuela Vaca Jaque  
050259196-9

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

APROBACIÓN DEL TUTOR .....	i
APROBACIÓN TRIBUNAL .....	ii
DEDICATORIA .....	iii
AGRADECIMIENTO .....	iv
RESPONSABILIDAD DE AUTORÍA .....	v
RENUNCIA DE DERECHOS .....	vi
AVAL DEL VEEDOR.....	vii
RESUMEN.....	viii
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	xi
ÍNDICE DE TABLAS .....	xiv
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES .....	xv
INTRODUCCIÓN.....	1
I. FUNDAMENTACION TEÓRICA .....	12
1.1. Antecedentes .....	12
1.2. Fundamentación epistemológica sobre gestión integral de residuos sólidos urbanos.....	13
1.2.1. Desechos sólidos .....	14
1.2.2. Residuos .....	14
1.2.3. Residuos sólidos .....	14
1.2.4. Residuos sólidos urbanos .....	15
1.2.5. Residuos sólidos municipales.....	15
1.2.6. Residuos sólidos: salud y medio ambiente .....	16

1.2.7.	La gestión de los desechos sólidos una perspectiva económica.....	16
1.2.8.	Origen de los residuos.....	17
1.2.9.	Residuos sólidos urbanos (RSU).....	17
1.2.10.	Gestión Integral de residuos sólidos. ....	18
1.2.11.	Composición de los residuos sólidos urbanos. ....	18
1.2.12.	Beneficios del reciclaje .....	18
1.2.13.	Contaminación por desechos.....	19
1.2.14.	El reciclaje de desechos .....	19
1.2.15.	Estrategias para gestión integral de desechos sólidos urbanos .....	19
1.2.16.	Desarrollo Sostenible Local .....	20
1.3.	Fundamentación del estado del arte.....	22
1.4.	Conclusiones del Capítulo I .....	26
II PROPUESTA.....		27
2.1.	Contexto .....	27
2.1.1.	Diagnóstico de la Situación.....	28
2.1.2.	Descripción y ubicación de la Ciudad de Sigchos.....	28
2.1.3.	Topografía de la Zona.....	29
2.1.4.	Clima.....	29
2.1.5.	Información Hídrica.....	30
2.1.6.	Medio Biótico.....	30
2.1.7.	Medios Socio Económicos .....	31
2.1.8.	Educación.....	33
2.1.9.	Organización y Tejido Social .....	33
2.1.10.	Tipo de Producción.....	33

2.2.	Análisis Sectorial.....	36
2.2.1.	Diagnóstico Fase de (GIRSU) en la ciudad de Sigchos.....	37
2.2.2.	Análisis actual del proceso de (GIRSU) en la ciudad de Sigchos.....	38
2.2.3.	Análisis del proceso actual.....	41
2.2.4.	Cantidad de residuos por tipo de generador.....	42
2.2.5.	Interpretación de estos datos de GIS en cantón Sigchos.....	44
2.2.6.	Árbol de Objetivos.....	45
2.3.	Descripción del Proyecto y Programa .....	46
2.3.1.	Título.....	46
2.3.2.	Objetivo.....	46
2.3.3.	Justificación de la estrategia.....	46
2.3.4.	Actividades.....	48
2.4.	Factores de riesgo .....	53
2.5.	Modalidades de ejecución: .....	54
2.6.	Factores de calidad: .....	58
2.7.	Conclusiones Capítulo II.....	59
III.	APLICACIÓN Y/O VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA .....	60
3.1.	Análisis de los resultados .....	60
2.3.	Discusión de los resultados .....	63
3.2.	Evaluación de expertos .....	64
3.3.	Evaluación de usuarios .....	65
3.4.	Evaluación de impactos o resultados .....	65
3.5.	Conclusiones del III capítulo.....	67
IV.	CONCLUSIONES GENERALES .....	68

V. RECOMENDACIONES .....	69
VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	70
VII. ANEXOS .....	74

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Tareas de cumplimiento de objetivos.....	8
Tabla 2 Muestra de la población.....	11
Tabla 3 Delimitación espacial del proyecto .....	27
Tabla 4 Producción per cápita de generación de desechos .....	31
Tabla 5 Análisis de GIRSU en ciudad Sigchos .....	38
Tabla 6 La producción de los residuos en la ciudad de Sigchos .....	42
Tabla 7 Generación de desechos en la ciudad de Sigchos .....	43
Tabla 8 Programas para la aplicación de GIRSU .....	48
Tabla 9 Matriz Foda.....	53
Tabla 10 Tabla de presupuesto para la ejecución del proyecto .....	54
Tabla 11 Cronograma de actividades.....	57
Tabla 12 Beneficiarios .....	59
Tabla 13 Ámbitos .....	62
Tabla 14 Evaluación general de la GIRSU con aplicación de estrategia de reciclaje, reutilización.....	63
Tabla 15 Resultados del GIRSU posterior de aplicar la estrategia.....	66

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Mapa de ubicación.....	28
Ilustración 2 Jerarquización de Leyes .....	34
Ilustración 3 Árbol de problemas .....	37
Ilustración 4 Árbol de objetivos .....	45
Ilustración 5 Procedimiento de organización y ejecución de proyecto.....	56

## INTRODUCCIÓN

La gestión de desechos sólidos constituye un componente esencial para la sociedad actual ya que permite el cuidado del ambiente, prevención de contaminación, protección de los recursos naturales como flora, fauna, aire, agua y suelo.

La gestión integral de desechos sólidos urbanos refiere principalmente a los materiales desechados por diferentes actividades, desechos domiciliarios, desechos comerciales e industriales que presentan similar naturaleza que son depositados en los rellenos sanitarios o botaderos a cielo abierto. Entre las principales son: papel, cartón, latas, vidrios, botellas, cascara de frutas, restos de plantas, los derivados de petróleo plásticos, telas sintéticas.

La generación de desechos sólidos es producto de las actividades que realizan los seres humanos, las mismas que requieren un manejo oportuno y adecuado, considerando las siguientes etapas del ciclo de los desechos sólidos que son; (generación, transportación, limpieza, almacenamiento, recolección, acopio, tratamiento y disposición final).

En los últimos años los países industrializados han cuádruplicado la elaboración de productos de uso temporal, tales como: sorbetes, platos de plástico, fundas, envases, los mismos que prestan una sola utilidad y son desechados en un periodo de tiempo corto, esto es inversamente proporcional al nivel de desarrollo del país.

Se puede mencionar que la Comisión Europea para el medio ambiente plantea una jerarquía en cuanto a la gestión de residuos.

En primera instancia busca reducir la generación de residuos en la fuente. Una vez generados los residuos, las comunidades deben tratar de reciclar la mayor cantidad de materiales posibles. Solo cuando los materiales no pueden ser reciclados, ya sea porque la población no clasifica en su hogar (clasificación en la fuente) o porque no existe un uso secundario para estos materiales, se considera la mejor

opción alguna estrategia de recuperación de los residuos, como opción menos deseada, la disposición final en vertederos (Moratorio & Rocco, 2012, p. 2,3).

Las actividades relevantes para la ejecución en gestión de residuos urbanos el generador ejecute el reciclaje, aprovechamiento, reúso y disposición final en coordinación con la municipalidad.

El 62% manifiesta que los desechos sólidos presentan un gran problema social, cultural y ambiental porque no es eficiente su gestión para la población sigchense, en particular para aquellas personas que transitan en las vías secundarias, donde no cuentan con servicio de barrido, mientras que el 38 % de personas encuestada expresa que no es un problema, pero si requiere una gestión oportuna y eficiente.

**Antecedentes:** La Universidad Técnica de Cotopaxi tiene definidas las líneas de investigación, entre ellas tenemos: Energías alternativas y renovables, eficiencia energética y protección ambiental, sublínea promover el aprovechamiento de las energías alternativas y renovables, por lo que el tema de esta investigación: “Gestión integral de los residuos sólidos urbanos en la ciudad de Sigchos”, tiene una marcada relación, pues busca disminuir el impacto ambiental derivado de la producción de residuos. Es por ello que esta investigación enfoca en cumplir el objetivo número 11 ciudades y comunidades sostenibles de la Agenda 2030, el cual está enfocado en reducir el impacto ambiental negativo, producción per cápita de las ciudades, incluso prestan especial atención a la calidad del aire y la gestión de los desechos municipales y de otro tipo; por otra parte; “La Constitución de la República del Ecuador, en lo referente a los Derechos del Buen Vivir en su Art. 14, estipula que el Estado Ecuatoriano garantiza a su población el derecho a vivir en un medio ambiente sano, ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir (Sumak Kawsay). (2008, pág. 13); en el Código Orgánico de Ambiente y los Acuerdo Ministeriales citan varios artículos sobre la Gestión Integral de Residuos Sólidos no peligrosos, mientras tanto el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del cantón Sigchos, prioriza la gestión de residuos sólidos en todo el territorio (GIRS), por

último la Ordenanza 052 establece sobre la gestión integral y participativo de los desechos sólidos en el cantón.

A nivel mundial, se trabaja en la búsqueda de soluciones para lograr un manejo adecuado de residuos sólidos con un bajo impacto negativo al ambiente, donde es importante incluir variables económicas, sociales, culturales y ambientales. Dentro de este contexto surge la visión del llamado manejo integral de los residuos sólidos de todos los residuos provenientes de actividades cotidianas, conocidos como residuos sólidos urbanos, el manejo de éstos desde su generación hasta su disposición final, con la finalidad de no causar impactos negativos al ambiente y su entorno social.

Según Olguin (2017) se refiere que los manejos integrales de los desechos se deberán incluir aspectos relativos a sus tasas de generación, minimización en la fuente, manipulación, barrido, acopio/ transferencia, tratamiento, recolección, transporte, transformación y disposición final. El programa de manejo adecuado deberá comprender las mejores soluciones técnicas, a un costo rentable y gozar de una aceptación social.

La valorización de los residuos en cascos urbanos en vía de desarrollo es importante, así buscar alternativas locales sostenibles para alcanzar modelos de desarrollo ecológicamente conservadores y económicamente independientes, al convertirse en fuentes de trabajo, generadoras de alimentos orgánicos, abonos orgánicos y conservar el medio ambiente natural.

Mientras tanto para Fernandez (2005). Un incremento en la generación de residuos y la demanda de alimentos, este último ha dado lugar a la explotación de cultivos intensivos a gran escala, utilizando cada vez mayores cantidades de productos químicos, por ende se ha visto la necesidad de diseñar el plan de inclusión de recicladores, revalorización de los desechos para generar nuevos productos como: producción de compostaje mediante la utilización de materia orgánica, diseño de

manualidades con materiales reciclados en la cual se aproveche todo aquello que considerado como basura. El modelo alternativo, gestión integral de residuos sólidos se basa en fomentar la producción ecológicamente sostenible, socialmente sustentable sustituyendo la dependencia de consumo y producción (..). a la tendencia (p.2).Las naciones desarrolladas a establecer técnicas de reciclaje así como una agricultura dependientes de subvenciones, subsidios, de productos y tecnologías cada vez más inalcanzable para las demás naciones condiciona la necesidad de buscar alternativas propias, para lo cual el desarrollo de gestión integral de residuos sólidos brinda la oportunidad de establecer patrones sostenibles, donde los residuos sólidos sirvan de complemento a otras actividades, alcanzando un impacto positivo múltiples como son en los recursos humanos, la alimentación, la gestión ambiental, el desarrollo sostenible

Los problemas relacionados van encaminados al consumismo, el sistema lineal, poca inversión en temas de GIRSU por el estado, incremento poblacional, fabricación de productos de un solo uso ha conllevado a la sobre producción de los desechos. Mientras Benítez, Hernández, & Sarabia (2012).

El aprovechamiento y valorización de los desechos, implica la separación y recogida de materiales reutilizable en el lugar de su origen; la preparación de estos materiales para la reutilización, la reprocesamiento, la transformación en nuevos productos, y la recuperación de productos de conversión (por ejemplo, compost) y energía en forma de calor y biogás combustible (p. 12,13).

Finalmente, la gestión de residuos sólido urbanos para Sancho (2007) El aprovechamiento de residuos sólidos, proceso mediante el cual, a través de un manejo integral de los residuos, materiales recuperados se incorporan temporalmente al ciclo económico y productivo por medio de la reutilización, el reciclaje, la incineración o el compostaje conllevando beneficios sociales, ambientales y/o económicos.

Dentro de la problemática ambiental, el uso irracional de los recursos naturales y la generación de desechos sólidos representan elementos de gran importancia. Por otro lado, es conocido que los sistemas de disposición

de GRSU no controlados son foco de contaminación y enfermedades, por lo que se enfoca en el reciclaje como un proceso de recuperación y valorización de recursos y materias primas producidas y desechadas que se pueden volver a utilizar, representando una fuente importante de ahorro, de recursos, energía y materiales. Representa un proceso obligado para establecer la sostenibilidad, reviste especial importancia en la gestión integral de los residuos sólidos urbanos el reciclaje de la fracción orgánica a través del compost.

Según Alejandro F. C (2005) La actividad del compost llamado también "abono orgánico" y es mucho más que un abono. Es parecido a un buen estiércol. Además de contener los alimentos que necesitan las plantas (nutrientes y oligoelementos), es un generador y corrector del suelo por la incorporación de este material orgánico se obtienen suelos más esponjosos y con mayor retención de agua, mejora las propiedades químicas; aumenta el contenido en macronutrientes y micronutrientes, la capacidad de intercambio catiónico y es fuente y almacén de nutrientes para los cultivos para el tratamiento de los desechos sólidos orgánicos

Mejora la actividad biológica del suelo. Actúa como soporte y alimento de los microorganismos ya que viven a expensas del humus y contribuyen a su mineralización. La población microbiana es un indicador de la fertilidad del suelo. El compostaje es un proceso de descomposición biológica de la materia orgánica por la acción de los microorganismos, a los desechos naturales o los residuos producidos por el ser humano. El compost cumple una función vital en las fincas y cultivos durante el proceso de transición de producción convencional a orgánica, no tanto como fuente de nutrimentos, sino para mejorar la capacidad del suelo para el manejo de nutrimentos y agua. (p. 60).

Según los datos del Ministerio del Ambiente, estima que los envases de bebidas y recipientes de los productos representan el 40% de la basura doméstica, el 55% de los desechos orgánicos, el 5 % otros desechos, estos al no cumplir el proceso de revalorización, son de volumen superior al momento del ingreso al relleno sanitario, ocupando mayor cantidad de espacio, disminuyendo la vida útil de este sitio.

La investigación se **plantea el problema** argumentando que la Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos (GIRSU), son ineficientes en la ciudad de Sigchos, generando problemas sociales, culturales, económicos y ambientales con niveles de producción per cápita que llevan a la generación de grandes cantidades de residuos sin una disposición final oportuna, eficiente y amigable con el ambiente. Entendiendo que (GIRSU) es conjunto de actividades integrales que abarca desde su generación hasta su disposición final (cuna a la tumba).

Los habitantes del casco urbano depositan los desechos en los contenedores dejando a que los municipios se encarguen de la gestión. Estos tienen varias posibilidades: La primera, arrojar la basura en vertederos naturales sin ningún proceso, solución económica pero peligrosa para la salud; segunda, incinerarla costoso, pero también contaminante para el ambiente; la tercera, que la población realice la separación de los residuos en orgánico e inorgánico en sus viviendas y envíe estos desechos a sitios autorizados como relleno sanitario para reciclar o producir abonos orgánicos. Esta sería una solución amigable y ecológica, pero también costosa para la entidad gestora.

La disposición final de los residuos sólidos que genera la ciudad de Sigchos es administrada por el municipio de la localidad, quien confina al "Relleno Sanitario". El diseño de programas de recuperación de desechos con fines ambientales y un enfoque a la buena aplicación de las diferentes fases de reciclaje y compostaje, es un camino para minimizar los efectos negativos al ambiente, con la utilización de los mismo como materia prima para derivados.

La ciudad de Sigchos presenta una creciente generación de desechos urbanos de múltiples actividades humanas, constituyendo un gran problema cultural, social, económico y ambiental. Es por ello que el manejo de los residuos sólidos urbanos en la ciudad de Sigchos, es insuficiente, como también a esto se atribuye el crecimiento urbano, para ello es importante aplicar la valorización mediante el reciclaje y compostaje. En cuanto a la cobertura de servicios básicos en el territorio cantonal; agua potable, alcantarillado, recolección de desechos sólidos y alumbrado público, no cubre la demanda de la población, ya que, hay sectores que debido a su ubicación

geográfica y las condiciones socioeconómicas, imposibilita llegar con los servicios a dichos sitio; en lo que respecta a la recolección de desechos, realiza la municipalidad y el sistema de recolección llega a una cobertura de 53.21% y otra población quema sus residuos o emplea otros medios para deshacerse de ella.

De acuerdo al diagnóstico que se desarrolló con los actores locales sobre la gestión de desechos en la parte urbana de Sigchos, se evidenció que, si existe problemas social, cultural y ambiental, así descubriendo varias debilidades que se detalla a continuación:

- Deterioro del entorno natural
- Deterioro de paisaje, riesgos de incendios forestales, olores
- Contaminación al aire, agua, suelo
- Aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero
- Proliferación de vectores transmisores de enfermedades
- Alta inversión en la gestión de los residuos y su mantenimiento

En base a estas realidades se **formula el problema**; ¿la aplicación eficiente del GIRSU, permitirá mejorar la disposición final de desechos sólidos urbanos en la población de Sigchos?;

Para el desarrollo del presente proyecto de investigación se planteó como **objetivo general** “Aplicar los programas de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos (GIRSU) de manera eficiente para optimización de los recursos humanos, técnicos, tecnológicos en la ciudad de Sigchos”. Para esto se plantearon **objetivos específicos** como son el determinar el estado actual del sistema GIRSU, mediante la participación de actores sociales; luego; se procedió a evaluar el proceso operativo de la GIRSU, para la implementación de programas de reciclaje que contribuyan a su gestión eficiente; luego se diseñaron estrategias para la aplicación eficiente del sistema GIRSU, que maximicen el uso sostenible de los recursos; y finalmente se validó la propuesta mediante la participación de los usuarios.

**Tareas:**

*Tabla 1 Tareas de cumplimiento de objetivos*

Objetivos	Actividad (tareas)
<p><b>Objetivo específico 1:</b> Determinar el estado actual del sistema GIRSU, mediante la participación de actores sociales.</p>	1. Análisis documental sobre la gestión de residuos sólidos en la ciudad de Sigchos, revisión de literatura, sistematización de teorías.
	2. Procesamiento de información sobre la teoría de GIRSU.
	3. Revisión de investigaciones realizadas en territorio en temas de GIRSU
<p><b>Objetivo específico 2:</b> Evaluar el proceso operativo de la GIRSU, para la implementación de programas de reciclaje que contribuyan a su gestión eficiente.</p>	1. Revisión de investigaciones en temas de GIRSU, factibilidades de implementación de programas
	2. Visita de campo para determinar el estado actual de los programas de GIRSU
	1. Aplicación de encuesta a los líderes barriales para determinar los beneficios, consecuencias que trae la no aplicación de programas de manera eficiente.
<p><b>Objetivo específico 3:</b> Diseñar estrategias para la aplicación eficiente del sistema GIRSU, que maximicen el uso sostenible de los recursos.</p>	1. Análisis y evaluación de los programas de GIRSU actual y posterior del proyecto
	2. Diseño de propuesta para la aplicación de programas GIRSU con enfoque social, cultural y ambiental
<p><b>Objetivo específico 4:</b> Validar la propuesta mediante la participación de los usuarios.</p>	1. Análisis de los beneficios sociocultural, ambiental y económico sobre el manejo de GIRSU
	2. Validación de propuesta, mediante la evaluación de expertos y los usuarios del territorio.

Elaborado por: (Sacatoro, Tarea de objetivos, 2019)

Para cumplir con los objetivos planteados se planteó como **justificación** el enfoque de mejorar la gestión de desechos sólidos urbanos mediante la implementación de programas que conforma GIRSU, su aplicabilidad en territorio de Sigchos en concordancia del plan 2030.

La gestión de desechos sólidos urbanos en la ciudad de Sigchos, contribuye en la mitigación de los problemas ambientales que ocasiona el mal manejo de los desechos y la disposición final sin una separación entre los desechos orgánico, inorgánico y reciclables, estos pueden generar gases de efecto invernadero por su descomposición y generación de metano que son factores del cambio climático, al implementar estrategias de correcta aplicación de programas, se enfoca en solucionar problemas ambientales, sociales, culturales y económicos que de una u otra forma están relacionadas con el tema del estudio, las actividades contempladas es incorporar la actividad de reciclaje, reúso en cada fase.

Un incremento en la generación de residuos y la sobreproducción de desechos, en los últimos años ha dado lugar a la explotación de cultivos intensivos a gran escala, utilizando cada vez mayores cantidades de productos químicos, por ende se ha visto la necesidad de diseñar el plan de inclusión de recicladores, revalorización de los desechos para generar nuevos productos como: producción de compostaje mediante la utilización de materia orgánica, diseño de manualidades con materiales reciclados en la cual se aproveche

Para este trabajo se aplicaron diferentes **metodologías**; se fundamentó el enfoque cuantitativo, dado que el investigador se involucró de manera directa en el sitio del estudio, desde el contacto directo con la población y autoridades locales de la ciudad de Sigchos, escenarios en los que fueron necesario las visitas de campo observación, las encuestas y demás técnicas e instrumentos aplicados para extraer información de cada variable desde una visión contextualizada para explicar y describir hechos y fenómenos en materia de gestión de desechos sólidos. Según Hernández (2014) señala que: “Usa la recolección de datos para probar hipótesis, con base en la

medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías”. (pág. 4).

Según el alcance de investigación, la primera etapa se despliega una investigación exploratoria, debido a que el autor menciona: “También conocido como estudio piloto, y luego descriptiva al especificar cada una de las variables investigada.

Para la construcción de la fundamentación teórica se apoyó en la investigación exploratoria la que permitió identificar: conceptos, puntos de vista de las personas, conocimiento del tema, estructura obligada, el investigador siguió el proceso más sencillo y por último encontró una solución a problemas que no fueron tomados en cuenta en el pasado.

El método general que se utilizó en todo el trayecto de la investigación fue la inducción dado que se partió de premisas particulares hacia generalidades y viceversa; así como también, el desarrollo de la capacidad de análisis y síntesis frente a los resultados obtenidos y conformación de conclusiones. Según (Maria Estela Riffino, 2018) manifiesta que:

Se habla del método deductivo para referirse a una forma específica de pensamiento o razonamiento, que extrae conclusiones lógicas y válidas a partir de un conjunto dado de premisas o proposiciones. Es, dicho de otra forma, un modo de pensamiento que va de lo más general (como leyes y principios) a lo más específico (hechos concretos).

Las técnicas utilizadas son: La observación con su instrumento guía de observación, fue necesaria para la valoración sobre el proceso de gestión de residuos y la utilización de estrategias en programas de gestión de residuos sólidos urbanos. encuesta con su instrumento el cuestionario, (**ver anexo N° 1**), utilizada para recabar información desde la óptica de las estrategias de la efectividad de recolección, transporte y disposición final por parte de la municipalidad.

Para aplicar las encuestas se obtuvo el tamaño de la muestra de los habitantes de ciudad de Sigchos con la aplicación de la siguiente fórmula.

**Fórmula 1 Cálculo de la población**

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

**Tabla 2 Muestra de la población**

<b>PARAMETROS DE MEDICIÓN</b>	<b>DATOS</b>
Tamaño de la muestra	n = ?
Tamaño de la población	N = 3000
Margen de error	E = 5
Nivel de confianza	Z = 95%

*Elaborado por: Sacatoro Enma (2020)*

Se obtiene como resultado una muestra de 341 personas que fueron clave para la obtención de datos primarios mediante la aplicación de encuestas en los temas de mayor importancia para encontrar los resultados de la aplicación de GIRSU en la ciudad de Sigchos.

Novedad científica: Por primera vez se elabora estrategias locales para efectivizar la correcta aplicación de las fases de GIRSU de la ciudad de Sigchos, ubicado en zona sierra centro, provincia Cotopaxi, cantón del mismo nombre, la mayor parte de población es indígena.

La estructura del proyecto de investigación se organiza en capítulos; primero los antecedentes de investigación es decir se dan a conocer las investigaciones realizadas sobre el campo del estudio, el objeto de estudio y sus diferentes categorías; del nivel general a lo particular; en el segundo capítulo se desarrolló el diagnóstico del estado actual de gestión de desechos sólidos urbanos empleando entrevistas y encuestas en el tercer capítulo se realizó la validación de la propuesta mediante la participación de los usuarios. Cabe mencionar que cada capítulo posee las conclusiones del proceso de investigación y al final se establece las conclusiones generales y las recomendaciones.

# **I. FUNDAMENTACION TEÓRICA**

## **1.1. Antecedentes**

A partir de una caracterización de la gestión integral, tanto en términos cuantitativos como de estrategia de política pública, este artículo presenta un marco de referencia que permite juzgar el estado actual de la implementación de la gestión integral de residuos sólidos urbanos (GIRSU), También porque la implementación del llamado modelo de sustentabilidad de los residuos ha provocado diferencias territoriales significativas, por zonas geográficas y tamaños de localidad, que apuntan hacia la construcción de una nueva geografía, generada por la crisis ambiental relacionada con el manejo que reciben los residuos sólidos en el país. (Jiménez Martínez, 2015, págs. 29-56). Mientras tanto para Rebolledo (2009), “La gestión integral de residuos sólidos municipales son las tendencias actuales busca, asimismo, motivar su participación entusiasta en la solución de los problemas locales y regionales relacionados con los residuos sólidos generados por la sociedad moderna” (p.3).

Para Herrera H. R, (2012), La Gestión Integral de los Residuos Sólidos es entendida como la disciplina asociada al adecuado manejo de los residuos, debe considerar todos los eslabones que se han venido conceptualizado en los últimos años y que constituyen la cadena del ciclo de los residuos, que incluye la reducción en la fuente, reúso, reciclaje, barrido, almacenamiento, recolección, transferencia, tratamiento y disposición final, unido al cambio de actitud y comportamiento de todos quienes integran el proceso productivo y de consumo, de tal manera que se armonice con los mejores principios de salud pública, de la economía, de la ingeniería, de la conservación, de la estética y de otras consideraciones ambientales que corresponde al derecho de disfrutar un ambiente sano.(p 8).

Según Montoya, Cecilia, Patricia, Julio, & Marnolejo (2013), ostentan que los desechos sólidos que generan en los sectores productivos representan fuente de oportunidades si se gestionan apropiadamente, ya que se reducen costos operativos e impactos negativos al ambiente. Este artículo presenta una reflexión acerca de la

relación entre la logística de reversa - LR y la gestión integral y sostenible de residuos sólidos GISRS en sectores productivos; relación que permite ganar eficiencia al agregar valor a los materiales con posibilidad de incorporarlos al ciclo productivo. Se recopiló y analizó información internacional y local de los desarrollos de la Ley de Residuos y GISRS, a través de un análisis exploratorio. El análisis realizado muestra que la LR tiene una aplicación incipiente en el sector productivo y que, aunque existe conocimiento de la temática en sectores estratégicos como el industrial, gubernamental e investigativo, es necesario el fortalecimiento de estrategias o intervenciones que permitan a los tomadores de decisiones una mejor ponderación de los beneficios económicos, sociales y ambientales asociados con su aplicación en la GISRS. (p.2).

## **1.2. Fundamentación epistemológica sobre gestión integral de residuos sólidos urbanos**

Al llevar a cabo el recorrido histórico sobre la gestión de residuos se puede mencionar que, a nivel mundial, especialmente en los países industrializados ha presentados un problema inminente, debido a alto volumen de generación por los ciudadanos cuando el manejo de éstos no es adecuado pudiendo afectar a la salud y al medio ambiente y sus elementos.

Para valorar el impacto positivo, mediante la incorporación de los recicladores en el proceso de GIRS en la ciudad de Sigchos, fue reconocer la importancia de la actividad de recuperación de todos los materiales que puede incorporar al nuevo ciclo productivo, la cantidad de desechos recuperados mensualmente y la cantidad de personas incorporados a este proyecto de desarrollo, demuestra que el primer año se recupera 80.000 kg, de desechos entre plástico, cartón, botellas, tetra pack chatarra, etc. Realizando un cálculo matemático la recuperación es 0,22 kg/día.

La legislación ecuatoriana se define solo algunos de los términos más elementales para el manejo y gestión integral de los residuos, mientras que otros términos son definidos tácitamente dando lugar a interpretaciones

erróneas; por lo que representar inconvenientes en su gestión y aún más realizar comparaciones con otras localidades, comunidades, recintos, parroquias, cantones y provincias Cota D. T., 2013, p. 25).

Cada territorio tiene su propia definición y por ende la gestión que presenta cada localidad es diferente, a continuación, se describe las definiciones su clasificación de los residuos y sus variantes.

### **1.2.1. Desechos sólidos**

Según Cota D. T., (2013) define que: los desechos sólidos producidos por la actividad doméstica e industrial después de haber escogido lo mejor y más útil de algo. Cosa que, por usada o por cualquier otra razón, no sirve a la persona para quien se hizo. (p.5).

Los desechos sólidos son todos aquellos productos sobrantes de las diferentes actividades de producción, consumo y servicio realizado por el hombre.

### **1.2.2. Residuos**

Restos de vegetales, envases y funda plásticas, de productos, vasijas, entre otros y de la materia prima. “Cualquier material generado en los procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control o tratamiento cuya calidad no permite usarlo nuevamente en los procesos que lo generó” (Tejada, 2003).

### **1.2.3. Residuos sólidos**

“...La palabra sólidos que se le adjudica al término residuos es un tanto inadecuado, puesto que los residuos que se incluyen dentro de esta clasificación se componen tanto de líquidos, gases o suspensiones de sólidos en estos medios, así, como residuos

netamente sólidos o semisólidos generados en diferentes actividades antrópicas” (LGPGIR, 2003).

El termino de residuo se utiliza para diferenciar de lo sólido a lo líquido o semilíquido, se puede utilizar para el sistema de alcantarillado o en plantas de tratamiento de aguas residuales.

#### **1.2.4. Residuos sólidos urbanos**

La (Tejada, 2003) define a los residuos sólidos urbanos (GSU) como “...Los generados en las casas habitaciones que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que proviene de cualquier otra actividad dentro de establecimiento o en la vía pública que generan residuos con características domiciliarias y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre y cuando no sean considerados como residuos de otro índole (peligrosos incompatibles o de manejo especial)...”.

Los residuos sólidos urbanos (RSU) son todos aquellos que generan en la parte urbana de la localidad. De acuerdo al Código Orgánico de Ambiente del Ecuador también se define como residuos no peligrosos, su gestión es importante para no generar problemas sociales y ambientales en la población.

#### **1.2.5. Residuos sólidos municipales**

Según (Tejada, 2003) La definición de RSU también se emplea por otros autores como sinónimo de residuos sólidos municipales (RSM), sin embargo, ambos términos no deben ser considerados equivalentes, el termino RSU

“...Se refiere únicamente a los generados en la zona urbana, mientras que RSM incluye todo el espacio ubicado dentro de los términos de una municipalidad, incluyendo tanto zonas urbanas como rurales, delegaciones y subdelegaciones, zonas

conurbanas, así como residuos generados por actividades agrícolas, ganadería e industria, los cuales requieren de manejo especial e incluso los peligrosos...”. (p. 26)  
En los RSM se puede encontrar a los desechos sanitarios, lodos activos de las plantas de tratamiento, envases de agroquímicos, etc.

#### **1.2.6. Residuos sólidos: salud y medio ambiente**

Según (CEPAL, 2016), “El manejo inadecuado de los residuos sólidos produce múltiples impactos negativos sobre la salud de las personas y el medio ambiente. Por un lado, una inadecuada gestión de los residuos, particularmente cuando son dispuestos en botaderos a cielo abierto, puede redundar en serios impactos en la salud de la población, en especial debido a enfermedades entéricas, como tifus, cólera y hepatitis, y también cisticercosis, triquinosis, leptospirosis, toxoplasmosis, sarnas, micosis, rabia, salmonelosis y otras, dependiendo de las condiciones locales” (p. 19).

La deficiente gestión de los desechos sólidos puede generar efectos medioambientales como el deterioro de la calidad de agua superficial, aire por las emisiones de los gases, partículas de biogás, metano con sus consiguientes efectos en el cambio climático y efectos invernaderos; en la población periferia sin servicio de recolección puede presenciar condiciones antihigiénicas y trabajos infantiles.

#### **1.2.7. La gestión de los desechos sólidos una perspectiva económica**

Conjunto de mecanismos operaciones encaminadas a dar los tratamiento a los residuos más adecuado desde el punto de vista económica y ambiental, mediante la recuperación, reciclaje y reúso, según sus características volumen, procedencia, posibilidades de recuperación y comercialización, coste de tratamiento y normativa ambiental vigente.

### **1.2.8. Origen de los residuos**

Según (Vesco, 2006 ) “Toda actividad humana es susceptible potencialmente de producir residuos. Por su importancia en el volumen total destacan los residuos agrícolas, después los producidos por las actividades mineras, los derivados de la industria, los residuos urbanos y en último lugar los derivados de la producción de energía”. (p. 26)

Hay que observar que los residuos derivados de las actividades agropecuarias constituyen la fracción mayoritaria del total, pero son los producidos por la minería, la industria y la producción de energía los que tienen un mayor impacto potencial en el medio ambiente.

La gran cantidad de los residuos se generan de las actividades ejecutados por los seres humanos.

### **1.2.9. Residuos sólidos urbanos (RSU)**

“...Los residuos sólidos urbanos (RSU) se definen Residuos como los generados en los domicilios particulares, comercios, oficinas y servicios, así como todos aquellos que no tengan la calificación de peligrosos y que por su naturaleza o composición puedan asimilarse a los producidos en los anteriores lugares o actividades.

Tienen también la consideración de residuos urbanos según la citada ley, los siguientes:

Residuos procedentes de la limpieza de vías públicas, zonas verdes, áreas recreativas y playas.

Animales domésticos muertos, así como muebles, enseres y vehículos abandonados.

Residuos y escombros procedentes de obras menores de construcción y reparación domiciliaria. (Cota D. T., 2013).

### **1.2.10. Gestión Integral de residuos sólidos.**

Es un proceso que permite llevar un manejo adecuado de los desechos desde su generación hasta su disposición final.

Según Estefani & Pacheco (2016) mencionan que: "...La Gestión Integral de los residuos sólidos (GIRS), es la interacción dinámica entre actores que se desempeñan en los planos institucional, sectorial y regional, en busca de una solución eficiente y equitativa sobre el manejo de los residuos (p.14,15).

### **1.2.11. Composición de los residuos sólidos urbanos.**

Los residuos sólidos urbanos están compuestos de los siguientes materiales:

- ✓ Vidrio. Son los envases de cristal, frascos, botellas, etc.
- ✓ Papel y cartón. Periódicos, revistas, embalajes de cartón, envases de papel, cartón, etc.
- ✓ Restos orgánicos. Son los restos de comida, de jardinería, etc. En peso son la fracción mayoritaria en el conjunto de los residuos urbanos.
- ✓ Plásticos. En forma de envases y elementos de otra naturaleza.
- ✓ Textiles. Ropas y vestidos y elementos decorativos del hogar.
- ✓ Metales. Son latas, restos de herramientas, utensilios de cocina, mobiliario etc.
- ✓ Madera. En forma de muebles mayoritariamente.
- ✓ Escombros. Procedentes de pequeñas obras o reparaciones domésticas

### **1.2.12. Beneficios del reciclaje**

En el marco de los residuos sólidos el reciclaje es el destino final adecuado para cierto tipo de residuos sólidos, dando como resultado, beneficios ambientales, sociales y económicos.

### **1.2.13. Contaminación por desechos**

Según Alejandra, Dayana, & Dorina, (2006) afirma que: "... La basura puede generar la contaminación que no es otra la presencia de sustancias exógenas en los sistemas naturales, los agros ecosistemas humanos, que ocasionan alteraciones en su estructura y funcionamiento, contaminación bacteriana, alimentaria electromagnética, industrial química, radiactiva, térmica y sónica..." (p 31).

También se puede definir la contaminación ambiental como presencia de agentes extraños en el medio natural, que puede generar alteraciones a la cadena trófica y producir enfermedades a la población que habita en la localidad.

### **1.2.14. El reciclaje de desechos**

Como lo expresa Alejandra, Dayana, & Dorina (2006) "... Una de las alternativas para solucionar el problema de contaminación es por medio de reciclaje, proceso en el cual los residuos o materiales de desperdicio son recolectados o transformados en nuevos materiales que pueden ser utilizados o vendidos como nuevos productos o materia prima...". (p.31).

El reciclaje un camino que busca solucionar los problemas ambientales, y generar economía local para las familias de escasos recursos económicos, presenta beneficios ambientales, es muy amigable para el medio ambiente y la economía local.

### **1.2.15. Estrategias para gestión integral de desechos sólidos urbanos**

Según RAE (2010), las "estrategias son técnicas y conjunto de actividades destinadas a conseguir un objetivo; se pueden definir entonces, como una serie de pasos que la persona que aprende debe realizar de forma consciente, con el fin de tener aprendizajes significativos, y poder solucionar problemas" (p.2).

La gestión de residuos sólidos urbanos, desde una perspectiva económica. Se profundiza en los fallos de mercado que produce la generación y la gestión de los

residuos y se discuten los principales instrumentos de política que se pueden utilizar para corregir dichos fallos. En particular, se presta especial atención a las políticas de incentivos y se clasifican y se enumeran las principales ventajas e inconvenientes de cada una de ellas. También se realiza un breve recorrido sobre los acontecimientos recientes y los cambios en los principios y las prácticas de gestión en el ámbito nacional e internacional. (Cerda, 2003, p. 1).

En referencia a lo antes citado las estrategias como clasificación en la fuentes, el reciclaje, reuso y elaboración de compostaje, puede solucionar los problemas sociales, culturales, económicos y ambientales que atraviesa las entidades que gestionan.

#### **1.2.16. Desarrollo Sostenible Local**

El desarrollo local comienza a definirse entonces como un camino hacia el progreso del territorio, enfoque hacia la preservación ambiental y la vida social.

La perspectiva local de esta forma se sujeta a las múltiples trayectorias para el desarrollo, conectados al desarrollo provincial y nacional, los gobiernos locales dirijan el proceso de planificación y gestión sostenible del territorio buscando articular el accionar de los distintos actores públicos y privados, consecuente busca la prosperidad económica, el bienestar social y protección del medio ambiente.

Un proceso de crecimiento y cambio estructural de la economía de una ciudad, comarca o región, en el que se pueden identificar, al menos, tres dimensiones: una económica, caracterizada por un sistema de producción que permite a las empresas locales usar, eficientemente, los factores productivos, generar economías de escalas y aumentar la productividad a niveles que permitan mejorar la competitividad en los mercados; otra sociocultural, en que el sistema de relaciones económicas y sociales, las instituciones locales y los valores, sirven de base al proceso de desarrollo, y otra político-administrativa en que las iniciativas locales crean un entorno local favorable a la producción e impulsan el desarrollo sostenible. (Pérez, 2006, p. 4)

La Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos está enfocada al desarrollo social, económico, cultural y ambiental para la localidad de Sigchos, en cada una de

las diez fases desde su generación hasta su disposición final debe enfocarse en aplicar las cuatro 4R, reusar, reciclar, reutilizar, rechazar, ahí es donde se debe enfocarse en recuperar la materia prima mediante la aplicación del reciclaje tanto de los desechos orgánicos e inorgánicos.

Inclusión de los fase o programas desde su generación, barrido y limpieza, recolección, transferencia, transporte, compostaje, recuperación y veta de materiales y disposición final; para proceder a la ejecución y busca de soluciones debe constar la administración, planificación y control, educación y comunicación a los grupos sociales.

### **1.3.Fundamentación del estado del arte**

El estudio sobre la Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos en el Desarrollo Sostenible Local en Santiago de Cuba que afirma lo siguiente:

La valorización en las comunidades, utilizando alternativas locales sostenible es una necesidad para alcanzar modelos de desarrollo ecológicamente conservadores y económicamente independientes, convertirse en fuente de trabajo, generadoras de alimentos orgánicos, conservar el medio ambiente, generación económica para la localidad (Colomina, La Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos en el Desarrollo Sostenible Local, 2005, pág. 2).

En un estudio realizado en la ciudad de México en año 2012, sobre la Conversión de Residuos Sólidos Urbanos en Energía

Los Residuos Sólidos Urbanos, refieren principalmente a los materiales desechados por los domicilios, pero también incluye algunos desechos comerciales e industriales que son de similar naturaleza y que son depositados en un vertedero municipal. La Comisión Europea para el Medio Ambiente plantea una jerarquía en cuanto a la gestión de residuos. En primera instancia busca reducir la generación de residuos en la fuente. Una vez generados los residuos, las comunidades deben tratar de reciclar la mayor cantidad posibles. Sólo cuando los materiales no puedan ser reciclados, ya sea porque la población no los clasifica en su hogar (clasificación en la fuente) o porque no existe un uso secundario para estos materiales, se considera como mejor opción algún como opción menos deseada, la disposición final en vertederos las diferentes alternativas para la recuperación de los residuos. Dentro de lo que es “recuperación”, las soluciones más deseables son: la digestión anaerobia y el compostaje aerobio, aunque esto sólo es posible si los residuos orgánicos han sido separados en la fuente. Luego se encuentran las tecnologías para conversión de residuos en energía. Estas pueden darse de diferentes formas, como ser: la incineración directa, la gasificación y combustión. Dentro de los métodos de

disposición final en vertederos, se encuentran los rellenos sanitarios que capturan el metano, y lo utilizan para generar energía eléctrica; luego aquellos rellenos que capturan metano, pero no generan energía a partir de él, sino que simplemente lo queman en una antorcha; y finalmente, como opción menos deseada, los vertederos a cielo abierto (Moratorio, Rocco, & Castelli, Conversión de Residuos Sólidos Urbanos en Energía, 2012, pág. 5).

Las dos experiencias sobre el manejo de los desechos demuestran que la revalorización de los desechos es un camino amigable con el ambiente y sostenible para las personas que desarrollan esta actividad, por ende, es importante desde los gobiernos locales impulsar campañas de reciclaje, incorporar presupuesto en plan de operación anual incentivos a las familias que clasifiquen en sus casas, locales comerciales y aquellas familias que depositen en sitios establecidos de manera adecuada.

En Ecuador se puede evidenciar varios estudios y trabajos realizados por parte del Ministerio de Ambiente, con el objetivo de disminuir el impacto ambiental y social por la deficiente manejo y disposición de los desechos, a través de Banco de Desarrollo del Ecuador (BdE), se ha apoyado con créditos no reembolsables para la construcción rellenos sanitarios para su disposición final aplicando normas y técnicas ambientales es por ello que:

En abril del 2010 se creó el Programa Nacional para la Gestión Integral de Desechos Sólidos (MAE-PNGIDS), con el objetivo primordial de impulsar la gestión de los residuos sólidos en los municipios del Ecuador, con un enfoque integral y sostenible, con la finalidad de disminuir la contaminación ambiental y mejorar la calidad de vida de los ciudadanos, a través de estrategias, planes y actividades de capacitación, sensibilización y estímulo a los diferentes actores relacionados.

Por primera vez en la historia del país, las políticas públicas se enmarcan dentro del principio universal de Responsabilidad Extendida del Productor (REP), en dónde la industria que pone productos en el mercado es la responsable de la

recuperación y reciclaje de los mismos. A partir de 2014, los productores/importadores/distribuidores de neumáticos deben recuperar el 20% de los productos que se pusieron en el mercado el año anterior. En consecuencia, el 2014 se recolectaron 578.105 unidades, cumpliendo la meta en 105%, con 770 puntos de acopio a nivel nacional. El 60% de los neumáticos entraron a procesos de reciclaje y el 30% a reencauche.

**Celulares en Desuso:** A partir de 2013, los productores/importadores/distribuidores de celulares deben recuperar 3% de los productos que se pusieron en el mercado el año anterior. En consecuencia, el 2013 y 2014 se recolectaron 587.299 unidades, cumpliendo la meta en 480%, con 60 Puntos de Acopio.

**Impuesto redimible a las botellas PET.** Después de la implementación del impuesto redimible de USD 0,02 a las botellas PET, en el 2012. El año pasado se recuperaron 1.935 millones de botellas (109% de lo puesto en el mercado).

**Mancomunamiento:** Se ha impulsado la creación de Mancomunidades para la gestión integral de residuos sólidos. Al momento se cuenta con 18 mancomunidades conformadas que involucran a 82 GAD Municipales. En este sentido, se ha logrado la creación de la mancomunidad más grande del país: Sumak Kawsay, compuesta por 20 Municipios de 3 provincias que generan aproximadamente 655 toneladas de residuos por día, que logrará hasta el 2020 que el 100% de su población separe adecuadamente sus residuos, con el objetivo de reciclar 198 Ton/día.

**Industria de reciclaje:** Mediante alianzas y gestión público-privada se han gestionado acciones concretas con las empresas de reciclaje del Ecuador teniendo como resultado el retiro de más de 100 toneladas de residuos aprovechables de las Islas Galápagos.

**Reciclaje Inclusivo:** El pasado 12 de febrero de 2014 se suscribió el convenio interinstitucional entre el MAE, MIES, IEPS y la RENAREC (Red Nacional de

Recicladores), el mismo que reconoce a los “recicladores de base” que recuperan residuos a pie de vereda o en sitios de disposición final de residuos, como actores importantes en la cadena de reciclaje. Ecuador cuenta con aproximadamente 20.000 recicladores de base, de los cuales, 70% son mujeres.

**Educación y sensibilización:** En el 2014 el MAE-PNGIDS, educó en gestión integral de residuos sólidos a la población de 3 ciudades del país (Guayaquil, Quevedo y Cuenca) a través del Aula Virtual Itinerante, logrando que 33.000 personas se involucren con el manejo y la realidad de los residuos sólidos en el Ecuador.

Los resultados logrados, sin embargo, el trabajo no ha terminado y el 2015 se vislumbra como un año de retos para el manejo integral de los residuos sólidos en el Ecuador. (Ministerio de Ambiente y Agua, p. 1).

En el cantón Sigchos cuenta con estudios para GIRSU del cantón con propuesta basada en el cierre técnico del Botadero de Basura y la Construcción del Nuevo Relleno Sanitario en el año 2015, desde que ha iniciado la prestación del servicio de recolección de los desechos, ha mantenido diferentes logros como aumento de la ruta de recolección a las comunidades rurales, adquisición de nuevo recolector para las parroquias, adquisición de los contenedores para las parroquias y comunidades.

El GAD Municipal de Sigchos cuenta con un Plan de GIRS no Peligrosos del año 2017, donde detalla las actividades que realiza en las diferentes fases de gestión, con enfoque social, ambiental y económico sin embargo no se obtenido la efectividad del mismo.

#### **1.4. Conclusiones del Capítulo I**

- La fundamentación teórica ha permitido orientar la estructuración epistemológica de las distintas teóricas, metodología, diagnóstico y generar las estrategias sobre la gestión integral de desechos sólidos urbanos en la ciudad de Sigchos.
  
- El estudio de los antecedentes y revisiones bibliográficas permitió constatar la existencia de varios trabajos investigativos con relación al tema del estudio GIRSU, que enuncian la funcionalidad en varios países y localidades rurales, cumplen los objetivos de desarrollo sostenible, la agenda 2030, normativa ambiental legal vigente en el país, así han mejorado la calidad de vida de las familias, disminuyendo los impactos ambientales y problemas sociales, culturales y económicos.
  
- El estudio de los fundamentos epistemológicos aporta los aspectos teóricos y metodológicos necesarios para sustentar el diagnóstico de gestión integral de desechos sólidos urbanos y la construcción de propuesta de estrategia para el (GIRSU).

## II PROPUESTA

### 2.1. Contexto

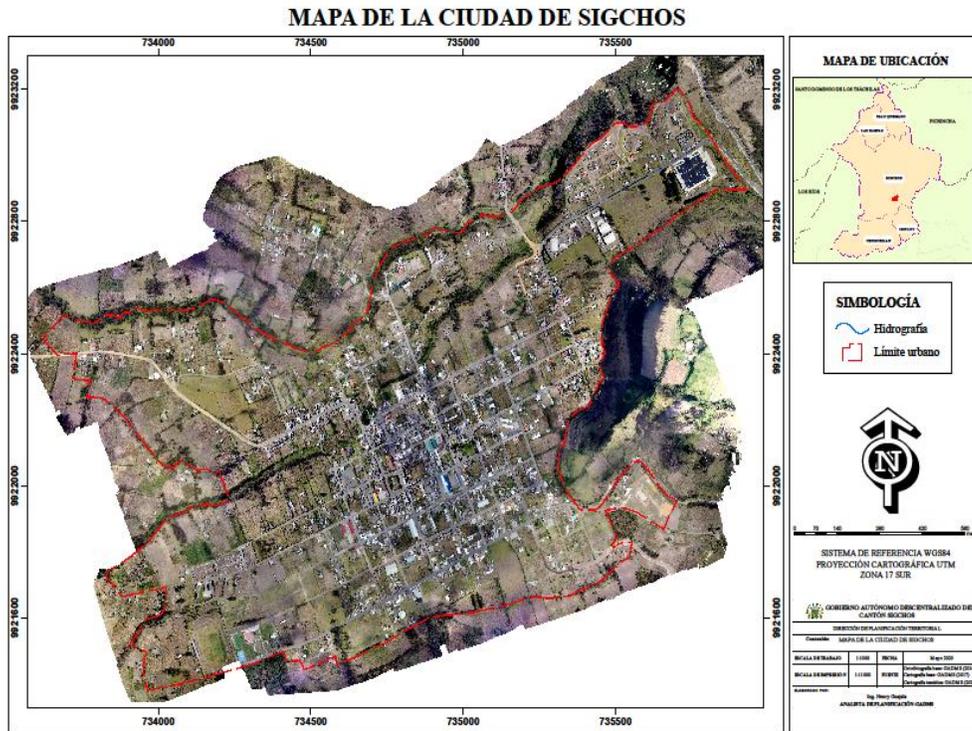
El proyecto planteado se localiza en la ciudad de Sigchos, cantón del mismo nombre, provincia de Cotopaxi, sin embargo, para la toma de información será necesario la ampliación del espectro a territorios de las parroquias y revisar la situación actual de la GIRSU.

*Tabla 3 Delimitación espacial del proyecto*

<b>Objeto</b>	<b>Sector</b>
Cantidad de posibles beneficiarios por la GIRSU	Ciudad de Sigchos, Yalo, Isinliví, Las Pampas, Palo Quemado y Chugchilán.
Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos para la ciudad de Sigchos	Parte urbana de Sigchos.

*Elaborado por: Enma Sacatoro*

### 2.1.1. Diagnóstico de la Situación



*Ilustración 1 Mapa de ubicación*

*Fuente: Dirección de planificación*

### 2.1.2. Descripción y ubicación de la Ciudad de Sigchos

La ciudad de Sigchos ubicada al noreste de la provincia de Cotopaxi tiene una extensión de 77 623,61 ha de superficie; siendo el rango altitudinal 520 – 3 280 metros sobre el nivel del mar; población total 6 000 habitantes; límites Norte: cantón Santo Domingo; Sur: cantón Pujilí; Este: cantón Mejía y cantón Latacunga; Oeste: cantón La Mana, Poblaciones indígenas originarias kichwa y mestiza de la sierra 28,38% de la población indígena. Panzaleo 64,51% de la población indígena; rango temperatura 4°C a 20°C, media anual: 15,8°C; precipitación 1 130,4 mm (año 2012);

clima Tropical Megatérmico Húmedo, Ecuatorial Mesotérmico Semi-Húmedo, Ecuatorial de Alta Montaña (PDyOT, 2014).

### **2.1.3. Topografía de la Zona**

Predominan los sedimentos volcánicos cuaternarios y aluviales, que recubren a las rocas volcánicas del Cretácico. Los volcanes que se encuentran en el Cantón son: El volcán Iliniza se encuentra erosionado en un alto grado e “inactivo”; y, el volcán Quilotoa con manifestaciones evidentes de actividad en los últimos 1 000 años.

La variable topográfica en Sigchos se caracteriza por presentar pendientes pronunciadas y quebradas profundas. El 76,9 % de la superficie del Cantón tiene una pendiente mayor al 70%; las zonas con pendientes menores a 5% ocupan solo el 0,9 por ciento del sector.

### **2.1.4. Clima**

La variación de tipos de clima que tiene el cantón Sigchos, se debe principalmente a la variada topografía que presenta el territorio.

Las estaciones meteorológicas de Latacunga – Aeropuerto, Rumipamba y Sigchos ubicadas a los 2 785, 2 680 y 2 880 msnm respectivamente, son representativas para las zonas alta y media del cantón que comprende gran parte la parroquia de Sigchos.

Tanto en las zonas altas como en las de subtrópico, a partir de mayo decrecen las lluvias. En el clima tipo ecuatorial característico de la sierra, normalmente se presenta otro período lluvioso a partir de septiembre. En el subtrópico la época seca se mantiene hasta noviembre.

Los registros de temperatura muestran que existe una amplia variación de temperatura media anual; sin embargo, en áreas de altitudes similares las diferencias son menores

a 5°C en el promedio anual. Las temperaturas promedio son uniformes con no más de 2°C entre el mes más frío y el más caluroso; las temperaturas más altas se presentan en noviembre y de marzo a mayo y las más bajas en enero y de julio a septiembre. En las zonas media y alta, las temperaturas más bajas se presentan entre mayo y octubre y las más altas entre noviembre y abril. Se tiene una variación de temperatura y precipitación en los meses de julio a diciembre, con vientos muy fuertes, aumento y disminución de temperatura muy extremos o precipitaciones muy prolongadas, afectando de esta manera los cultivos.

#### **2.1.5. Información Hídrica**

Debido a la topografía del cantón Sigchos cuenta con la presencia de algunos ríos, vertientes y quebradas en la parte alta y baja. Entre los principales ríos que atraviesa la ciudad de Sigchos son río Toachi, vertiente la Ermita.

#### **2.1.6. Medio Biótico**

Los factores bióticos son los organismos vivos que influyen en la forma de un determinado ecosistema.

##### **2.1.6.1. Flora**

En la ciudad de Sigchos se presencia la gran cantidad eucalipto, chilco, acacia, pino en las dos quebradas se puede encontrar plantas nativas como laurel, yagual, achupalla, paja, etc.

##### **2.1.6.2. Fauna**

En los dos extremos de la quebrada se puede observar conejos, lobos, ardillas, rótulas, colibríes y ratones.

### 2.1.7. Medios Socio Económicos

El medio socio económico de la población consiste en: agricultura, ganadería y comercio.

#### 2.1.7.1.Población

Con respecto del cantón Sigchos para el año 2 010 la población es de 21 944 habitantes, de los cuales 10 991 son hombres representa el 50,09 %, y son 10 953 mujeres que representa 49,91%. En la ciudad de Sigchos existen 6 000 habitantes.

La densidad demográfica expresa la cantidad de habitantes promedio asentados sobre una extensión determinada de territorio; conjuntamente muestra el patrón de asentamiento de la población y el aprovechamiento del espacio físico. El Ecuador presenta una de las tasas más altas de densidad poblacional de América del Sur, esto es 56,5 habitantes/km<sup>2</sup>.

*Tabla 4 Producción per cápita de generación de desechos*

<b>Cuadro SC2 Densidad demográfica del Cantón Sigchos</b>			
Parroquia	Población	extensión territorial (km <sup>2</sup> )	densidad demográfica (hab/km <sup>2</sup> )
Sigchos	7 933	776,23	10,22

*Fuente: PDOT*

### **2.1.7.2.Servicios Básicos existentes**

Distintos factores influyen en el acceso a los servicios de salud, desde la ubicación de los centros de salud y la disponibilidad de proveedores médicos, influye así mismo la falta de transporte. El fácil o difícil acceso a la atención médica tiene consecuencias sobre la morbilidad y la mortalidad de la población, en la ciudad de Sigchos casco urbano está situada el hospital básico Sigchos por ende el acceso a la salud es bueno por parte de la población. Unidad de salud hospital básico 05D05.

### **2.1.7.3.Agua**

Actualmente el centro poblado de la ciudad de Sigchos dispone de un sistema de agua potable que abastece en un 100% de beneficiarios forma continua en la actualidad se encuentra en construcción el sistema de Agua potable para la ciudad de Sigchos para prestar el servicio de agua de calidad.

### **2.1.7.4.Alcantarillado**

En el territorio de la ciudad de Sigchos este servicio llega a tener una cobertura aproximada del 90%; Este sistema incluye una red de alcantarillado sanitario con conexiones domiciliarias y una planta de tratamiento.

### **2.1.7.5.Recolección de Residuos Sólidos**

Actualmente en la ciudad de Sigchos cuenta con servicio de recolección, pero no es la adecuada.

#### **2.1.7.6.Energía Eléctrica**

Si se dispone de un servicio eléctrico permanente con una gran cobertura a lo largo todo el casco urbano.

#### **2.1.8. Educación**

El 90% de la población cuenta con el nivel de escolaridad.

En el cantón un mayor porcentaje de población tanto masculina como femenina ha terminado de cursar la primaria (39,11%), secundaria (23,317%) y educación básica (12,54%); seguido por aquellos que han terminado el bachillerato (6,83%).

#### **2.1.9. Organización y Tejido Social**

En la ciudad de Sigchos no existe una organización ni grupo de mujeres.

#### **2.1.10. Tipo de Producción**

Es el comercio, ganadería y agricultura, la mayor producción agropecuaria es caña de azúcar, producción de papas, habas, maíz, zapallo y zambo

## Objetivos de los planes de desarrollo nacional, regional y local



*Ilustración 2 Jerarquización de Leyes*

*Elaborado por: Enma Sacatoro (2019)*

Agenda 2030 que fue aprobada por la Asamblea General de las Naciones Unidas en el Objetivo 11 ciudades y comunidades sostenibles, plantea con un indicador la proporción de desechos sólidos urbanos recogidos periódicamente y con una descarga final adecuada respecto del total de desechos sólidos urbanos generados, desglosada por ciudad (Comisión Económica para América Latina y el Caribe, 2018).

Constitución de la República del Ecuador en 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 y sus Arts. 263 y 264 (Constitución de la República del Ecuador, 2008)

En el Plan Toda una vida 2017-2021 en su Objetivo 3 manifiesta Garantizar los derechos de la naturaleza para las actuales y futuras generaciones donde se pretende desarrollar una política ambiental urbana, basada en el fortalecimiento

de las capacidades de los gobiernos locales y organizaciones sociales, que implemente sistemas de prevención y control de la contaminación ambiental, como el impulso a programas de manejo integral de los desechos sólidos, descontaminación de ríos y esteros, reciclaje de aguas municipales para usos de producción agrícola y, en general, sistemas de reciclaje que promuevan la economía comunitaria, así como medidas de bioseguridad orientadas a preservar la integridad biológica; con ello se minimiza los potenciales efectos negativos o los riesgos que la biotecnología eventualmente pudiera representar sobre el medio ambiente o la salud de las personas. (Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, 2017)

Código Orgánico de Ambiente en su Título V: Gestión Integral de Residuos y Desechos Capítulo I Disposiciones Generales manifiesta en su Art. 224.- Objeto. La gestión integral de los residuos y desechos está sometida a la tutela estatal cuya finalidad es contribuir al desarrollo sostenible, a través de un conjunto de políticas intersectoriales y nacionales en todos los ámbitos de gestión, de conformidad con los principios y disposiciones del Sistema Único de Manejo Ambiental. Art. 225.- Políticas generales de la gestión integral de los residuos y desechos (Código Orgánico de Ambiente, 2017).

Acuerdo Ministerial 061 CAPÍTULO VI GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS NO PELIGROSOS, Y DESECHOS PELIGROSOS Y/O ESPECIALES en su Art. 47 Prioridad Nacional. - El Estado Ecuatoriano declara como prioridad nacional y como tal, de interés público y sometido a la tutela Estatal, la gestión integral de los residuos sólidos no peligrosos y desechos peligrosos y/o especiales. El interés público y la tutela estatal sobre la materia implica la asignación de la rectoría y la tutela a favor de la Autoridad Ambiental Nacional, para la emisión de las políticas sobre la gestión integral de los residuos sólidos no peligrosos, desechos peligrosos y/o especiales. También implica, la responsabilidad extendida y compartida por toda la sociedad, con la finalidad de contribuir al desarrollo sustentable a través de un conjunto de políticas intersectoriales nacionales, en todos los ámbitos de gestión, según lo definido y

establecido en este Libro y en particular en este Capítulo. (Acuerdo Ministerial 061, 2015).

“Ordenanza Sustitutiva que Norma el Manejo Integral y Participativo de los Residuos Sólidos en el cantón Sigchos Nro. 052”.

## **2.2. Análisis Sectorial**

El Ecuador es un país que tiene establecido como políticas el cuidado del medio ambiente mediante diferentes entidades públicas y fomentan a la población el cuidado de la naturaleza, como también se ha declarado miles de hectáreas como reservas ecológicas.

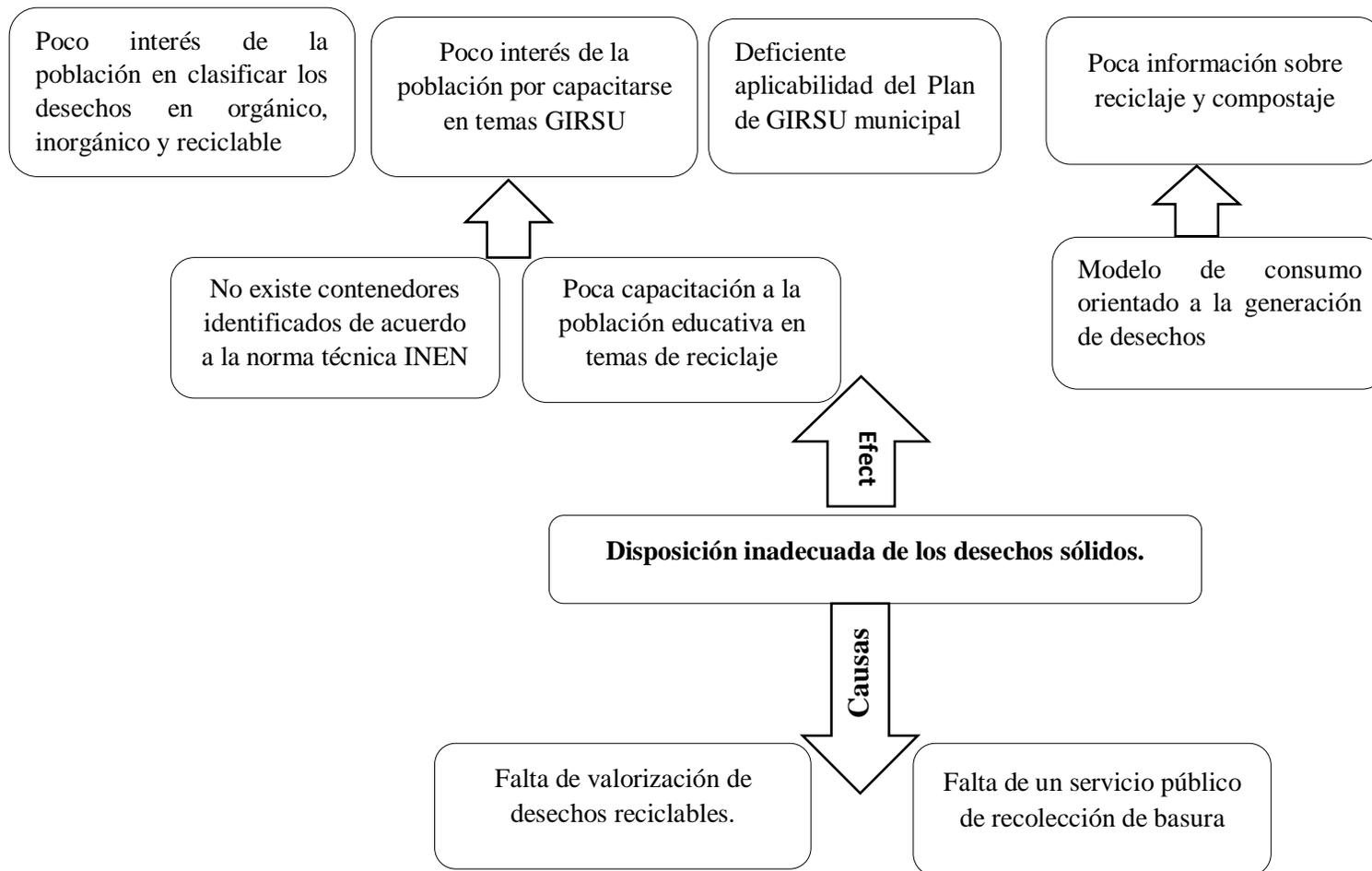
En la provincia de Cotopaxi la gestión de los desechos sólidos no presenta como de mayor importancia debido a la falta de los gestores.

En la ciudad de Sigchos se presenta gran porcentaje de desechos sólidos en las calles, patios, baldíos, cultivos y pajonales y en gran cantidad son residuos reciclables, generando problemas ambientales socioeconómicos y culturales.

Para lo cual se propone plantear las actividades de reciclaje, reúso, reutilización como un enfoque para el desarrollo sostenible local. Con la finalidad de solucionar el problema ambiental, social, cultural y generar economía para las familias.

El problema se define como “**Elevada perturbación ambiental, social, cultural y económica**”, desperdicio de materia prima generada por la deficiente gestión de los desechos sólidos urbanos”.

### 2.2.1. Diagnóstico Fase de (GIRSU) en la ciudad de Sigchos



**Ilustración 3** Árbol de problemas

*Elaborado por: Enma Sacatoro (2019)*

## 2.2.2. Análisis actual del proceso de (GIRSU) en la ciudad de Sigchos

*Tabla 5 Análisis de GIRSU en ciudad Sigchos*

<b>FASES</b>	<b>GIRSU ACTUAL</b>	<b>GAD MUNICIPAL DE SIGCHOS</b>	<b>PROBLEMA</b>	<b>MEJORA</b>
<b>Generación</b>	No cuentan con una clasificación adecuada en las viviendas, otra parte de la población no cuentan con tachos domiciliarios de acuerdo a la norma técnica INEN.	Operan con un solo tipo de contenedor	Déficit de clasificación en las viviendas.	Dotar de tachos domiciliarios de acuerdo a la caracterización de los desechos.
<b>Minimización en la generación</b>	No realizan la actividad de reciclaje, reutilización de los desechos que generan	Déficit de capacitaciones	Sobre producción de los residuos	Generar conciencia ambiental mediante talleres en usos alternativos
<b>Separación en la fuente</b>	Déficit practica de separación en	Poco control en temas de clasificación	No se realiza la recolección de manera	Dotar de tacho a las familias,

	la fuente generadora		diferenciada	capacitan sobre el beneficio de clasificar en la fuente.
<b>Almacenamiento</b>	El almacenamiento de los desechos el 80 % de la población lo depositan en fundas plásticas y sacos	Poco control en temas de almacenamiento o en viviendas	No se realiza la recolección de manera diferenciada	Dotar de tacho a las familias, capacitan sobre el beneficio de clasificar, adecuado almacenar los desechos.
<b>Barrido</b>	Las calles secundarias no existe el sistema de barrido, carencia de clasificación de los residuos, disposición temporal sin clasificación.	Sistema barrido se realiza con tanques de 55 galones no tiene suficiente espacio para recolectar los desechos de forma clasificada	No se realiza la recolección de manera diferenciada	Tachos diferenciados para los jornaleros
<b>Recolección</b>	La recolección de los desechos se la realiza de	Se lo realiza con un solo recolector	No se realiza la recolección de manera	Contar con recolectores para desechos

	forma no diferenciada los días lunes, y jueves para la ciudad y sábado y domingo en plazas y mercados con el carro recolector de la municipalidad		diferenciada, no tiene identificación, promoción de horarios	orgánico e inorgánicos con sus identificaciones
<b>Transporte</b>	Déficit de clasificación lo cual implica problemas para la disposición final.	El servicio de transporte lo realiza el Municipio de Sigchos, dos veces a la semana.	Un solo día y horario para el transporte	Recolectores y horarios para transportar, según los tipos de desechos
<b>Acopio y/o transferencia</b>	La ciudad de Sigchos por la configuración del cantón y modelo de gestión no posee zona de transferencia de desechos	Transporte directo al Relleno	No se identifica tipos de desechos, cantidad, volumen	Contar con un centro de acopio para desechos reciclables, reutilizables.
<b>Tratamiento</b>	A desechos	Cuenta con el	Aumento de	Implementar

	orgánicos no se aplica ningún tratamiento, desechos inorgánicos se deposita en la celda de disposición final	área para la recepción y disposición final	volumen en el área del relleno	la clasificación y reciclaje
<b>Disposición final</b>	La disposición final se lo realiza en el relleno sanitario, se aplica cal y tierra	El municipio de Sigchos en el relleno sanitario, área de 3 has.	Recepción de desechos escasamente clasificados	Disposición final de los desechos sin valor alguno

*Elaborado por: Enma Sacatoro (2019)*

### 2.2.3. Análisis del proceso actual

Para determinar el proceso actual del sistema de gestión de residuos sólidos en la ciudad de Sigchos, se utilizó la técnica de observación con un instrumento guía de observación (**Anexo Nro.2**), fue necesario para la valoración sobre el proceso de GIRS que implementa la municipalidad

La población de la ciudad de Sigchos, mayor cantidad de producción de los desechos son domiciliario, instituciones públicas, instituciones educativas, centros de atención

a niños y adultos mayores, plazas, mercados, locales comerciales, en el cantón no existe la presencia de industrias ni empresas que generen algún tipo de desecho peligrosos con excepción los centros de salud de las diferentes casa de salud generan los desechos hospitalarios el cual su recolección es otro tipo de transporte y tratamiento, es así que los desechos que generan los habitantes del cantón casi su totalidad son desechos no peligrosos, que son producidos por las necesidades diarias que cada familia requiere, de esta forma se puede evidenciar en la necesidades diarias que cada familia requiere la implementación de estrategias amigables con el ambiente, de esta forma se puede evidenciar en las diferentes visitas y muestreo que la generación de desechos se caracteriza de la siguiente forma: papel, cartón, fundas plásticas, botellas plásticas, botellas de vidrio, toallas higiénicas latas producto del consumo de enlatados, ropa en desuso y desechos orgánicos producto de la alimentación diaria, entre otros, la aplicabilidad de los programas es deficiente, por ello se reestructura a aplicación de las fases o programas donde toda la ciudadanía participe en la actividad de reciclaje y reúso.

#### **2.2.4. Cantidad de residuos por tipo de generador**

##### **Producción per-cápita**

La producción per cápita es de 0.28 kg/hab/día

*Tabla 6 La producción de los residuos en la ciudad de Sigchos*

<b>CANTIDAD POBLACIÓN</b>	<b>PRODUCCIÓN HABITANTE/DÍA</b>	<b>PRODUCCIÓN TOTAL RESIDUOS</b>
500 habitantes	0.28 kg/hab/día	1680 kilogramos /día

*Elaborado por: Enma Sacatoro*

Tabla 7 Generación de desechos en la ciudad de Sigchos

**GENERACIÓN Y RECICLAJE DE DESECHOS SÓLIDOS EN EL CANTÓN SIGCHOS**

MATERIAL RECOLECTADO (EN TONELADAS)						MATERIALES RECICLADOS (EN LIBRAS)												
MES	SEMANAS					TOTAL	PAPEL	CARTÓN	PLÁSTICO	POMAS	CHATARRA	VIDRIO	PET	COBRE	ALUMINIO	BOTELLAS DE VIDRIO	BOTAS DE CAUCHO	TOTAL
	1	2	3	4	5													
ENERO	70	73	72	75	0	290	16,74	7,08	7,08	14,45	16,72	4,95	86,9	0	0		2,75	157
FEBRERO	64,5	63,5	63,5	63,5	0	255	17,52	44,46	18	8,5	13,2	0	0	0	0	103	5	210
MARZO	60	64	60	61	60	305	0	327	19,92	0	8,25	13,02	0	0	0	36,5	8,6	413
ABRIL	58	61	64	56	0	239	12	69,7	70,11	0	16,94	0	0	0	0	0	5	174
MAYO	62	56	35	21	0	174	109	517	317	14,82	0	230	60,5	0	0	0	8	1256
JUNIO	36	36	26	63	46	207	86	0	622	497	148	104	520	0	0	10	0	1987
JULIO	64	64	66	68	46	308	784	388	0	0	80	93	0	0	0	0	0	1345
AGOSTO	63	63	57	57	0	240	0	0	286	102	320	480	0	0	0	144	0	1332
SEPTIEMBRE	56	66	61	65	11	259	150	200	100	44	70	56	48	0	0	0	0	668
OCTUBRE	64	47	41	17	25	194	0	622	20	0	14	52	10	41	33	0	18	810
NOVIEMBRE	51	56	56	56	0	219	0	0	286	102	320	480	0	0	0	144	0	1332
DICIEMBRE	62	61	58	56	0	237	436	525	317	702	0	230	550	0	0	10	160	2930
<b>TOTAL</b>	<b>710,5</b>	<b>710,5</b>	<b>659,5</b>	<b>658,5</b>	<b>188</b>	<b>2927</b>	<b>1611,26</b>	<b>2700,24</b>	<b>2063,11</b>	<b>1484,77</b>	<b>1007,11</b>	<b>1742,97</b>	<b>1275,4</b>	<b>41</b>	<b>33</b>	<b>447,5</b>	<b>207,35</b>	<b>12613,7</b>

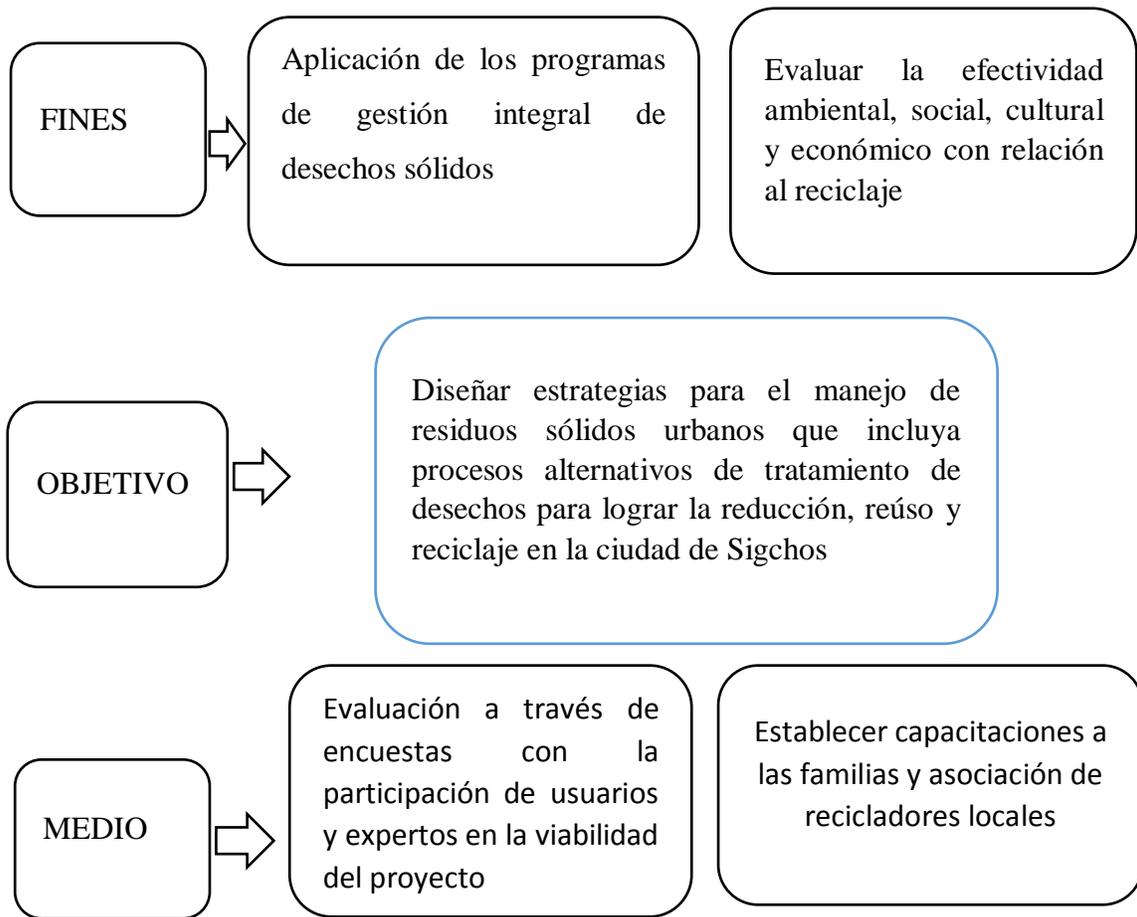
Fuente: GADM SIGCHOS  
 Elaboración: Enma Sacatoro

### **2.2.5. Interpretación de estos datos de GIS en cantón Sigchos.**

En la tabla Nro. 7, presentan cuadro resumen de la cantidad de desecho sólidos recolectados en el año, también la cantidad de desechos recuperados a nivel del cantón dando así el total recolectado es **1611,26 t/año**; los meses con mayor producción es en marzo y julio por las festividades que existe en el cantón; de todo aquello se recupera 12613,7 libras de desechos sólidos o 57,21 t/año, que representa apenas el 3,55 %.

Como se puede apreciar en el cuadro anterior los desechos que más se recuperan son papel, cartón, botellas, chatarra, plástico, vidrio, pet, cobre, aluminio, la recuperación de desechos orgánicos es de 0% producción total es 55,92 % en todo el territorio cantonal.

### 2.2.6. Árbol de Objetivos



*Ilustración 4 Árbol de objetivos*

*Elaborado por: Sacatoro Enma (2019)*

## **2.3. Descripción del Proyecto y Programa**

### **2.3.1. Título**

Estrategia de reciclaje para la gestión integral de desechos sólidos urbanos con enfoque social, cultural y ambiental para el desarrollo sostenible de la ciudad de Sigchos.

### **2.3.2. Objetivo**

Diseñar estrategias para el manejo de residuos sólidos urbanos que incluya procesos alternativos de tratamiento de desechos para lograr la reducción, reúso y reciclaje de los mismos en la ciudad de Sigchos.

### **2.3.3. Justificación de la estrategia**

Con la finalidad de promover el cuidado del ambiente y la calidad de vida de la población se efectuó el diagnóstico sobre la situación actual de (GIRSU) en el casco urbanos de Sigchos, como propósito principal abordar el reciclaje como una opción viable para innovar y emprender nuevas formas de producción alternativas, fomentando su reutilización, creando y fortaleciendo una conciencia de manejo adecuado de desechos, generación de empleo local para las familias más vulnerables y especial cuidado del ecosistema.

Los resultados de las encuestas realizadas a los representantes de los diferentes barrios que conforman la ciudad de Sigchos, sobre el proceso operativo de los programas que aplica la GIRSU; cuyos resultados se muestran a continuación:

Programa de concientización y capacitación alcanza el 8%, el programa de Minimización en la generación, clasificación 9 %, Programa de separación en la fuente 18 %, Programa de Almacenamiento 7 %, Programa de barrido el 9%, Programa de recolección 10%, Programa de transporte 11% , Programa de aprovechamiento 9 %, Programa de tratamiento 8 % y el programa de disposición final es de 10 de efectividad en el proceso, se evidencia que existen dificultades en el proceso operativo de la gestión de desechos (**Anexo Nro. 3**).

Todo lo anteriormente sustentado la necesidad de implementar una propuesta en relación a la aplicación correcta de programas para mejorar el proceso operativo y gestión de los desechos en la ciudad de Sigchos.

### 2.3.4. Actividades

Con la finalidad de cumplir el objetivo planteado se establece actividades en las diferentes fases de (GIRSU) para la ciudad de Sigchos.

*Tabla 8 Programas para la aplicación de GIRSU*

N°	PROGRAMAS	DETALLE	ACTIVIDADES	RESPONSABLE	INDICADOR
1	<b>Programa de concientización</b>	Permitirá llegar a la población y de esta forma que cada miembro del núcleo familiar tome conciencia en el problema ambiental y social que se convierte al no aplicar ciertas normas de reducción y separación de los desechos en sus domicilios.	Impulsar programas de capacitación educación ambiental puerta a puerta	GAD Municipal Líderes de los barrios	El 90% de los centros educativos del cantón capacitados
2	<b>Programa de capacitación</b>	Realizar un adiestramiento en la población en el proceso de separación en la fuente y días de recolección, lo que llevara a una buena gestión y de forma diferenciada es decir orgánico e inorgánico.	Establecer programas de capacitación educación ambiental en todas las instituciones educativas	GAD Municipal Líderes de la Unidades Educativas	EL 90 % de la población capacitada

3	<b>Programa de Minimización en la generación</b>	Programa que permitirá a la población del cantón tomar nuevas actitudes que permitan reducir la cantidad de residuos sólidos no peligrosos inorgánicos generados, de esta forma logrando una reducción en la generación, su aprovechamiento el material reciclable en sus hogares.	Implantar políticas locales como (ordenanzas), cartillas informativas perifoneo que prohíba el uso de fundas de un solo uso/ utilice productos reciclables	GAD Municipal Seno del consejo	El 90 % de jefes o jefas de hogar capacitadas en temas ambientales
4	<b>Programa de separación en la fuente</b>	El GAD Municipal de Sigchos cuenta con los desechos separados de forma diferenciada ayudando de esta forma en la eficiencia para la adecuada disposición final.	Establecer políticas locales como (ordenanzas) que todo desechos debe estar clasificado	GAD Municipal	El 90 % de jefes o jefas de hogar capacitadas en temas ambientales
5	<b>Programa de Almacenamiento</b>	Mejorar el almacenamiento de los residuos sólidos no peligrosos en el cantón Sigchos, con lo que lograremos una mejor clasificación	La entidad que gestiona y tiene su competencia debe extender sitios estratégicos, puntos estratégicos para	GAD municipal	Adquirir el 50 % de contenedores de acuerdo a la norma técnica INEN

		en el hogar y minimizaremos la propagación de vectores.	almacenar los desechos los mismos que deben cumplir con la normativa ambiental vigente. Dotar de tachos a la ciudadanía		
6	<b>Programa de barrido</b>	Mejor eficiencia en el barrido de la calle y mejorar la calidad de vida de los jornaleros que trabajan en esta actividad, los desechos sólidos generados de barridos serán transportados hacia donde exista un tacho metálico de almacenamiento público.	Diseñar rutas, calles, avenidas para el sistema de barrido	GAD municipal	El 100% de los jornaleros capacitados y realicen el barrido de forma adecuada
7	<b>Programa de recolección</b>	Programa que permitirá mejorar la eficiencia en la recolección, transporte y disposición final, menor trabajo para los jornaleros.	Aumentar puntos ecológico para cada tipo de desechos	GAD municipal	El 90 % de la población beneficie con el servicio de recolección
8	<b>Programa de transporte</b>	Permitirá llegar con el servicio a una mayor	Contar con carro recolector para desechos	GAD municipal	Aumentar a 95 % el servicio de

		cantidad de población, así como una mejor supervisión.	orgánico e inorgánicos		transporte
9	<b>Programa de aprovechamiento</b>	Programa que permitirá aprovechar al máximo los residuos inorgánicos reciclables con el objeto de comercializarlos.	Implementar la práctica de reciclaje en toda la ciudadanía, convenios con los recicladores	GAD municipal	100 % convenios firmados
10	<b>Programa de tratamiento</b>	Realizar el tratamiento a la materia orgánica de esta forma transformarla en abono o compost para luego comercializar.	Practica de compostaje, y venta de productos reciclables, los productos que no pueden ingresar a un ciclo de vida nuevamente se debe tratar con cal y tierra.	GAD Municipal Asociación de recicladores Población sigchense	100 % de la desechos orgánicos tratados y reciclados
11	<b>Programa de disposición final</b>	Realizar buena disposición de los desechos cumpliendo las normativas ambientales vigentes y obteniendo mayor vida útil de la celda de disposición final.	En el relleno sanitario debe confinar por áreas dos desechos y soterrar de manera permanente.	GAD municipal	Mejorar la eficiencia de operación en celda de disposición final.

*Elaborado por: Sacatoro Enma (2020)*

#### **2.3.4.1. Alternativas con enfoque educación ambiental en la GIRSU:**

La educación ambiental es esencial para lograr una Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos dado que posibilita que los conocimientos adquiridos en las instituciones educativas, talleres, charlas, capacitaciones en materia ambiental alcancen otras áreas de la sociedad que permite:

Desarrollar el sentido de responsabilidad social

Reducir los residuos generados

Consumo responsable

Formar parte del cuidado ambiental

Formar agentes de cambio

Visión, cambio de matriz productiva

Ser parte de la producción circular

## 2.4. Factores de riesgo

Para identificar el estado actual del tema de estudio Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos, su manejo inadecuado y aplicación de las fases se elabora la matriz de fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas (FODA) en la ciudad de Sigchos.

*Tabla 9 Matriz Foda*

<b>FORTALEZAS</b>	<b>OPORTUNIDADES</b>
<p><b>F1.</b> (GIRSU) Cuenta con un relleno sanitario para la disposición final.</p> <p><b>F2.</b> Existe un departamento de gestión ambiental quien coordina las actividades de GIRSU.</p> <p><b>F3.</b> Dispone de área de reciclaje.</p>	<p><b>O1.</b> Financiamiento de Banco del Estado con fondos no reembolsables para la ejecución de GIRSU.</p> <p><b>O2.</b> Apoyo de la entidad de prestataria de servicio para la ejecución de GIRSU.</p> <p><b>O3.</b> Profesional en el área de gestión ambiental para realización de talleres a la ciudadanía.</p>
<b>DEBILIDADES</b>	<b>AMENAZAS</b>
<p><b>D1.</b> Los usuarios depositan los desechos orgánico e inorgánico en un solo contenedor</p> <p><b>D2.</b> Irrespeto de los horarios de recolección.</p> <p><b>D3.</b> Escasa participación de los usuarios en temas de GIRSU.</p>	<p><b>A1.</b> Vía de ingreso al relleno sanitario pueden obstaculizar por las fuertes precipitaciones.</p> <p><b>A2.</b> Política pública inestable, recorte presupuestario.</p> <p><b>A3.</b> Vendavales que arrasan con los desechos.</p>

*Fuente:* (Sacatoro, Matriz FODA, 2020)

## 2.5.Modalidades de ejecución:

### a. Medios materiales y no materiales

Los medios materiales y no materiales que se requiere para la ejecución del proyecto es:

Talento humano

Recursos materiales

Recursos tecnológicos

Equipos e insumos de oficina y campo

*Tabla 10 Tabla de presupuesto para la ejecución del proyecto*

<b>TALENTO HUMANO</b>					
<b>N°</b>	<b>DETALLE</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>V. UNITARIO</b>	<b>MESES</b>	<b>VALOR TOTAL</b>
1	Ing. Freddy Álvarez	1	50,00 transporte	4	200,00
2	Investigadora Enma Sacatoro	1	400,00 salario básico	4	1.600,00
<b>Subtotal</b>					1.800,00
<b>EQUIPOS E INSUMOS DE OFICINA Y CAMPO</b>					
<b>N°</b>	<b>DETALLE</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>V. UNITARIO</b>	<b>MESES</b>	<b>VALOR TOTAL</b>
1	Computadora portátil HP	1	800,00		800,00
2	Cámara fotográfica	1	800,00		800,00
3	GPS	1	700,00		700,00
4	Impresora	1	300,00		300,00
5	Flash memory	1	20,00		20,00
6	Tóner para la	1	80,00		80,00

	impresora				
7	Resmas de papel	5	4,50		22,50
8	Esferos y lápices	5	0,50		2,50
9	Borradores	2	0,50		1,00
10	Libreta de campo	2	2,00		4,00
11	Copias (b/n)	400	0,05		20,00
12	Anillados	5	2,50		12,500
13	Transporte	4	50,00		200,00
<b>Subtotal</b>					2.962,50
<b>RECURSOS PARA EJECUCIÓN DE LA PROPUESTA</b>					
<b>N°</b>	<b>DETALLE</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>V. UNITARIO</b>	<b>MESES</b>	<b>VALOR TOTAL</b>
1	Recolector de residuos	1	130.000,00	1	130.000,00
2	Tachos de acuerdo a la norma técnica INEN	20	1.800,00	1	36.000,00
3	Técnico para educación ambiental	1	1080,00	12	12.960,00
4	Trípticos, dípticos, afiches	1000	0,50	12	6000,00
<b>Total para la ejecución de proyecto</b>					<b>184.960,00</b>

*Elaborado por: Enma Sacatoro*

## **b. Procedimiento de organización y de ejecución**

Para la ejecución del proyecto de investigación es importante la participación activa de líderes comunitaria, representantes de recintos, barrios, líderes de las unidades educativas, gobiernos locales, gobiernos provinciales y nacionales; entre los actores indispensables en GIRSU.



*Ilustración 5 Procedimiento de organización y ejecución de proyecto*

*Elaborado por: Enma Sacatoro (2019)*

**c. Calendario de ejecución por etapas**

*Tabla 11 Cronograma de actividades*

<b>CRONOGRAMA PARA LA EJECUCIÓN DE LA PROPUESTA</b>													
<b>FASES</b>	<b>ACTIVIDADES</b>	<b>MESES</b>											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>Programa educativo</b>	Talleres sobre educación ambiental	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Reuniones barriales					■							■
	Capacitación en temas de reciclaje			■		■				■			
<b>Programas de Minimización</b>	Visitas a las familias				■							■	
	Monitoreo trimestral en las viviendas			■		■			■				■
	Capacitación sobre la valorización de desechos		■			■					■		
<b>Programas de Separación</b>	Capacitación sobre los beneficios reciclaje					■							■
	Taller sobre el uso correcto de tachos de acuerdo a los colores					■						■	
	Socialización de horario de recolección			■					■				■
<b>Programa de Recuperación y Aprovechamiento</b>	Capacitaciones sobre los beneficios del reciclaje					■							■
	Foro sobre beneficios social, económico y ambiental del reciclaje			■						■			
	Socialización sobre los beneficios del compostaje			■						■			
<b>Programa de Recolección</b>	Diseño de rutas para recolección												■
	Entrega de horarios de recolección en la viviendas	■				■							



salud de la población presente y futura; generar economías familiares por la producción de reciclaje en la localidad.

*Tabla 12 Beneficiarios*

<b>Directos</b>		<b>Indirectos</b>	
5.000 personas que habitan en la ciudad de Sigchos		2.000 personas que habitan y visitan la ciudad de Sigchos.	
Hombres	3000	Hombres	1500
Mujeres	2000	Mujeres	500

*Elaborado por Enma Sacatoro*

## **2.7.Conclusiones Capítulo II**

- Al evaluar cada uno de los programas de GIRSU, se identificó que existe mayor dificultad en el programa de separación en la fuente con 18 %, por déficit capacitación, no existe incentivos por la actividad de reciclaje, poco seguimiento periódicas y control, mientras que otros programas se encuentra en un nivel aceptable.
- Con la aplicación de estrategia de recuperación de los desechos sólidos urbanos generó el 2 % de avance en los diferentes programas del GIRSU, en especial se redujo al 9 % en el programa de separación en la fuente.
- Al ejecutar las actividades de reciclaje, reúso, compostaje, socialización, capacitación, concientización, empoderamiento de ciudadanía en temas ambientales, participación y políticas públicas locales, se generó empleo local para las familias más vulnerables y de escasos recursos económicos.
-

### **III. APLICACIÓN Y/O VALIDACIÓN DE LA PROPUESTA**

#### **3.1. Análisis de los resultados**

Para el análisis de la propuesta de diseño de estrategias de GIRSU en la ciudad de Sigchos se tomaron en cuenta dos vías esenciales, la primera el criterio y evaluación de los usuarios y la segunda el taller de socialización en temas ambientales, gestión adecuada, reciclaje y reúso.

Es importante comprender que el sistema de GIRSU en la actualidad no posee direccionamiento correcto y amigables con el ambiente y sociedad, por varios factores entre ellos la economía y poco empoderamiento de la población y autoridades en temas ambientales, el crecimiento de la población conlleva el aumento en la producción de residuos, debido a esquemas y patrones de vida que asocian erróneamente conceptos como calidad de vida y desarrollo con mayor consumo y una mayor generación de residuos, lo que implica el aumento de la contaminación, agotamiento de los recursos naturales y los riesgos asociados por la gestión negativa de los residuos sólidos urbanos son:

La transmisión de enfermedades que puedan producirse por contacto directo con los residuos y por la vía indirecta a través de los vectores o transmisores más comunes como moscas, mosquitos, cucarachas, ratas, perros, etc.

Contaminación al aire, paralelamente a las infecciones que promueve la exposición de la basura al medio urbano, contamina el aire debido a la generación de gases generados en el proceso de descomposición de las fracciones orgánicas, por la quema de los desechos al no contar con el servicio de recolección las combustiones espontáneas de estos gases producen contaminantes orgánicos persistentes con comprobados efectos nocivos para la salud, efectos invernadero, afección al sistema respiratorio.

Contaminación del agua, al no contar con la GIRSU en la ciudad de Sigchos, podría presentar significativamente en río Toachi que atraviesa este cantón y llega hasta el

río Esmeraldas por lixiviados, arrastre de desechos llegando a incidir hasta en los mares.

Contaminación de suelos, en los años 2010- 2015 el sitio de disposición final era en un botadero a cielo abierto la probabilidad de contaminación al recurso suelo era alto, no contaba con infraestructura adecuada para su disposición final, los lixiviados se vertía de manera directa, sin ningún tratamiento.

Problemas paisajísticos y riesgos, la acumulación de residuos en lugares no autorizados trae consigo un impacto paisajístico negativo, constituye un deterioro visual que además de tener en algunos casos asociado un importante riesgo ambiental, puede también producir accidentes.

Reducción al mínimo de los residuos; aumento al máximo de la reutilización y el reciclado ecológicamente racional de los residuos; promoción de la eliminación y disposición ecológicamente racional de los residuos urbanos; ampliación de los servicios de recolección; empleo de materiales alternativos inocuos para el medio ambiente.

Para que sean efectivas la aplicación de las estrategias de la GIRSU es muy trascendental que la población y las autoridades locales conozcan, los procesos, programas, etapas y metodología para su correcta aplicación en territorio.

Análisis en los ámbitos:

*Tabla 13 Ámbitos*

<b>Categoría</b>	<b>Análisis</b>	<b>Espacio</b>
<b>Económico</b>	- Ingreso económico para las familias - Menor gasto para las entidades que prestan el servicio	
<b>Social</b>	-Productividad laboral -Generación de empleo - Ingreso económico	Sostenibilidad local
<b>Cultural</b>	-Capacidades de reciclar, reutilizar y reusar	
<b>Ambiental</b>	-Reciclajes -Emisiones atmosféricas -Efectos invernaderos -Vida útil del relleno sanitario	

*Elaborado por: Sacatoro Enma (2020)*

### **Impactos positivos por implementación de estrategia de reciclaje**

La aplicación del proceso de reciclaje se generó varios aspectos positivos en la ciudadanía sigchense como: recuperación de los desechos reciclable al incorporar al nuevo ciclo productivo, pasar de proceso lineal al proceso circular, población más sana y con mayor capacidad de organización, posibilidad de ingresos económicos para la comercialización de los desechos, no se altera la belleza paisajística, generación de micro y pequeñas empresas mediante asociaciones, contribuye a la creación de fuentes de empleo y sustento para las familias de la ciudad de Sigchos, disminución de los costos médicos como consecuencia del tratamiento a enfermedades infecto-contagiosas y la mejora en los niveles de salud de la población, contribuye a la capacitación pública y la educación cívica ambiental para la población de Sigchos, incremento de producciones más limpias, disminución de los costos de explotación de recursos naturales, los cuales pueden ser sustituidos por residuos sólidos reciclados y ingreso económico para las familias de la localidad.

### 2.3.Discusión de los resultados

Los resultados de la aplicación de estrategias (GIRSU), en la ciudad de Sigchos, posterior a la aplicación de la propuesta empleada con parámetros estadísticos expresan lo siguiente:

*Tabla 14 Evaluación general de la GIRSU con aplicación de estrategia de reciclaje, reutilización*

ANTES	DESPUÉS	INDICADOR
<b>Servicio de recolección diferenciada.</b>	Servicio de recolección diferenciada	55% de materia orgánica en compostaje; 30 % de desechos sólidos y 15 % material reciclado por la asociación de recicladores.
<b>50 % de la población capacitada en tema de residuos sólidos</b>	85 % de la población capacitada en temas de clasificación, reciclaje y compostaje	% de desechos clasificados y reciclado.
<b>1 carro recolector</b>	2 carros recolectores (desechos orgánicos); (desechos inorgánicos)	Efectividad en programa de recolección
<b>5 contenedores de un solo color</b>	20 contenedores de acuerdo a la norma técnica INEN	Puntos ecológicos
<b>Botadero a cielo abierto</b>	Relleno Sanitario	Infraestructura y funcionalidad.

*Elaborador por: Sacatoro Enma (2020).*

### **3.2.Evaluación de expertos**

Con el propósito de obtener la validación de la propuesta contenida en el capítulo II se tomó de referencia la participación de expertos en temas de gestión ambiental, residuos sólidos mismo que por su experticia son referentes para abalizar la propuesta presentada en el presente proyecto de investigación se ha utilizado un instrumento de validación con parámetros determinativos que ayuden a verificar su argumentación, estructuración, lógica interna, importancia, facilidad y valoración integral; los indicadores de evaluación de cada criterio fueron: Excelente, muy satisfactorio, poco satisfactorio, no satisfactorio. En esta validación se contó con el siguiente experto:

El Magister en Seguridad e Higiene Industrial y Ambiente, Diego Armando Logro Tumbaco funcionario de Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Sigchos con la cédula de identidad 050307298-5 con cinco años de experiencia valoró muy satisfactorio la propuesta, es apropiado y cumple con los criterios técnicos apropiados, organización y exposición procedente y su aplicabilidad en el campo de estudio, posee un nivel de impacto social, cultural y ambiental alto en la población sigchense ya que contribuye en mejoramiento de la calidad de vida, genera conciencia ambiental, aporta al desarrollo sustentable para la entidad que presta el servicio.

El Magister en Gestión de proyectos, Jaime Fernando Karolys Merizalde funcionario de Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Sigchos con la cédula de identidad 050237674-2 con quince años de experiencia valoró muy satisfactorio la propuesta es apropiado y cumple con los criterios técnicos apropiados, organización y exposición procedente y su aplicabilidad en el campo de estudio, posee un nivel alto de aceptación tanto en social, cultural, económico y ambiental alto en la población sigchense ya que contribuye en mejoramiento de la calidad de vida, genera conciencia ambiental, aporta al desarrollo sustentable para la entidad que presta el servicio, (Anexo N° 05).

### **3.3. Evaluación de usuarios**

La Sra. Clemencia Catota, con cédula de ciudadanía 050290928-6, presidenta de la Asociación de recicladores ASORVENS, perteneciente al barrio El Aliso quien declara que desde que se incorporó la asociación en la actividad de reciclaje, en el año 2019 se recuperó 39 983 kg desechos reciclables entre: papel, plástico, botellas, envases, tetrapak, chatarra a nivel de todo el cantón, esto hace entender, la propuesta plantea se encuentra en proceso de ejecución, esperando tener el nivel de cumplimiento después de cinco años, busca disminuir el volumen de desechos en el relleno sanitario para su disposición final, mientras los desechos orgánicos recuperados es 80 t/año, (anexo N° 06).

### **3.4. Evaluación de impactos o resultados**

La evaluación de resultado se realizó con las con la matriz de factores de riesgos que implica la poca efectividad gestión integral de los residuos sólidos urbanos en la ciudad de Sigchos, aplicando con efectividad los programas en territorio presentó los siguientes resultados:

**Tabla 15 Resultados del GIRSU posterior de aplicar la estrategia**

<b>N°</b>	<b>ANTES DE LA APLICACIÓN DE LA PROPUESTA</b>	<b>DESPUÉS DE LA APLICACIÓN DE LA PROPUESTA GIRSU</b>
<b>1</b>	Programa de concientización y capacitación	8% Programa de concientización y capacitación
<b>2</b>	Programa de Minimización en la generación, clasificación	9% Programa de Minimización en la generación, clasificación
<b>3</b>	Programa de separación en la fuente	18% Programa de separación en la fuente
<b>4</b>	Programa de Almacenamiento	7% Programa de Almacenamiento
<b>5</b>	Programa de barrido	9% Programa de barrido
<b>6</b>	Programa de recolección	9% Programa de recolección
<b>7</b>	Programa de transporte	10% Programa de transporte
<b>8</b>	Programa de aprovechamiento	9% Programa de aprovechamiento
<b>9</b>	Programa de tratamiento	8% Programa de tratamiento
<b>10</b>	Programa de disposición final	10% Programa de disposición final

*Elaborador por: Enma Sacatoro (2020)*

Se puede evidenciar claramente que en la comparación con el proyecto inicial en cada programa existe el 2 % de avance, con excepción del programa de separación en la fuente que mantiene con 18%, con la aplicación de la propuesta presenta el 9 % muy inferior, los resultados que se arrojan es el proyecto tiene implementado desde el año 2019, y por la pandemia de COVID 19 está suspendido la continuidad, se prevé retomar las actividades en año 2021, (Anexo N° 04).

### **3.5.Conclusión del III capítulo**

Los resultados de aplicación de los programas, en barrios pilotos, criterio de usuarios y la validación de expertos coinciden con alto porcentaje de efectividad a largo plazo mejorar la calidad de vida, la correcta aplicación de programas como una alternativa viable para la eficiente gestión en ámbito social, cultural, económico y ambiental de residuos sólidos urbanos en la ciudad de Sigchos.

#### **IV. CONCLUSIONES GENERALES**

- Mediante la investigación realizada a través encuesta, análisis documental se determinó que la GIRSU cubre el 62 % de la población urbana.
- Al evaluar cada uno de los programas de GIRSU, se identificó que existe mayor dificultad en el programa de separación en la fuente con 18 %.
- Con la aplicación de estrategia de recuperación de los desechos sólidos urbanos generó el 2 % de avance en los diferentes programas del GIRSU, en especial se redujo al 9 % en el programa de separación en la fuente.
- La estrategia implementada es validada por los expertos y usuarios, quienes determinan la viabilidad del proyecto.

## **V. RECOMENDACIONES**

- Socializar los resultados de la investigación a la población de la ciudad de Sigchos.
- Continuar aplicando las estrategias de clasificación, reciclaje, reúso en cada uno de los programas que compone GIRSU, efectivizando hasta cumplir con los objetivos planteados.
- GAD Municipal como entidad prestataria de servicio de recolección establecer indicadores de evaluación para alcanzar la efectividad.

## VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. Acuerdo Ministerial 061. (2015). *Registro Oficial 316*. Quito.
2. agua, M. d. (2010). <http://www.ambiente.gob.ec/hitos-en-la-gestion-integral-de-los-residuos-solidos-en-ecuador/>. Obtenido de [www.ambiente.gob.ec](http://www.ambiente.gob.ec).
3. Alejandra, E., Dayana, Q., & Dorina, S. (2006). El reciclaje como instrumento para la concientización de la conservación del ambiente, en el pre escolar. 31.
4. Alejandro, F. C. (2005). *Gestión de residuos urbanos*. Colombia.
5. Alejandro, F. C. (2005). *Gestión de residuos urbanos*. Colombia.
6. Alejandro, F. C. (2005). LA GESTION INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS EN EL. *Revista Cubana*, 2.
7. Benítez, C., Hernández, I., & Sarabia, A. (2012). Gestión integral de residuos sólidos. 12-13.
8. Carvajal, Y. A. (2014). *GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS Y SUS IMPACTOS*. Las Villas Cuba.
9. CEPAL, M. d. (07 de 2016). Guía general para la gestión de residuos sólidos domiciliarios. *Publicación de las Naciones Unidas*. Chile, Santiago, Sur América: ISSN 2518-3923.
10. Cerda, E. (2003). Gestión de residuos sólidos urbanos: análisis económica y políticas públicas. *Estudios regionales*, 1.
11. Código Orgánico de Ambiente. (2017). *Registro Oficial Suplemento 983 de 12-abr.-2017*. Quito.
12. Colomina, A. F. (2005). Gestión integral de residuos sólidos urbanos. *Revista Cubana de quiminca*, 2.

13. Colomina, A. F. (2005). La Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos en el Desarrollo Sostenible Local. *Red de Revistas de América Latina* , 2.
14. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. (2018). *La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible una oportunidad para América Latina y el Caribe*. Santiago: Naciones Unidas.
15. Constitución de la República del Ecuador. (2008). *Derechos*. Quito.
16. COPADE. (2014). *ESTUDIO DE DISEÑO DEFINITIVO DE CIERRE TÉCNICO DE BOTADERO DE BASURA DE YALÓ*. Sigchos.
17. Costa, I. (2007). *Diseños resaltantes en la investigación cuantitativa* . Charlotte, Estados Unidos: Artigo de Atualização.
18. Cota, D. T. (2013). *Manejo de Residuos Sólidos en la ciudad de la Paz*. California.
19. Cota, D. T. (2013). *Manejo de residuos sólidos urbanos en la ciudad de la Paz*. La PAZ California.
20. Cota, D. T. (2013). Manejo de residuos sólidos urbanos en la ciudad de la Paz. *Estrategias para la gestión de residuos para desarrollo sustentable*, 25.
21. Couto Benítez, I. (2012). LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS. *Revista Pueblos y fronteras digital*, 2.
22. deductivo, M. (2018). Maria Estela Riffino. *CONCEPTO.de*, 5.
23. Estefani, R. T., & Pacheco, J. F. (2016). Guía general para la gestión sólidos domiciliarios . *Manual Cepal N° 2*, 14,15.
24. Fernandez, C. A. (2005). Gestión integral de residuos sólidos urbanos. *Revista Cubana de quimica*, 2.
25. Herrera, H. R. (2012). *Gestión Integral de residuos Sólidos*. Bogota: 978-958-8494-59-3.

26. Herrera, R. M. (2010). *Casa verde*.
27. Jiménez Martínez, N. M. (2015). *La gestión integral de residuos sólidos urbanos en México*. Quito: Flasco Ecuador : 1390-6631.
28. LGPGIR. (2003). *Gestión de residuos sólidos* . 27.
29. Montoya, P., Cecilia, C., Patricia, H. V., Julio, C., & Marrnolejo. (2013). *LA LOGÍSTICA DE REVERSA Y SU RELACIÓN CON LA GESTIÓN INTEGRAL Y SOSTENIBLE DE RESIDUOS SÓLIDO*. Cali- Colombia: 1900-3803.
30. Moratorio, D., & Rocco, I. (2012). *Residuos Urbanos propuesta. Conversión de residuos sólidos urbanos en energía, 2,3*.
31. Moratorio, D., Rocco, I., & Castelli, M. (2012). *Conversión de Residuos Sólidos Urbanos en Energía*. México: 1688-9584 .
32. Nava, C. C. (2006). *MANEJO SUSTENTABLE DE LOS RESIDUOS. Revista Iberoamericana de la Educación, 7*.
33. Novilla, P. V. (20 de 02 de 2013). Recuperado el 28 de 06 de 2016
34. Olguin, G. S. (2017). *Gestión integral de residuos sólidos urbanos en los municipios* . Estado de Hidalgo.
35. PDyOT. (2014).
36. Pérez, M. M. (2006). *El desarrollo local sostenible. Economía y desarrollo, 4*.
37. Plan Municipal . (2017). *Gestión Integral de residuos sólidos no peligrosos* . Sigchos.
38. Rebolledo, A. B. (2009). *Gestión integral de residuos sólidos municipales*. Mexico: 1922.
39. Sacatoro, E. (2019). *Tarea de objetivos*. Latacunga.
40. Sacatoro, E. (2020). *Matriz FODA*. Sigchos.

41. Sancho, A. (2007). *Comparativo de Sostenibilidad en Gestión de Residuos*. España.
42. Secretaria Nacional de Planificación y Desarrollo. (2017). *Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021 -Todo una vida*. Quito: Senplades.
43. Tejada, D. (2003). LGPGIR. 26.
44. Vesco, L. P. (2006). Residuos solidos urbanos. 26.

## VII. ANEXOS

### Anexo N° 01 Encuesta inicial

	Universidad Técnica de Cotopaxi		Posgrado
-----------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------	----------

<b>ENCUESTA SOBRE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS EN LA CIUDAD DE SIGCHOS, CANTON SIGCHOS, PROVINCIA DE COTOPAXI</b>	<b>FECHA</b>
	15/03/2020

Aplicación de encuestas a la población de la ciudad de Sigchos para obtener los resultados sobre la Gestión de residuos sólidos urbanos implementados por el GAD municipal en la ciudad de Sigchos. La información proporcionada será manejada con absoluta confidencialidad, por lo que solicitamos conteste con la mayor veracidad. Si tiene alguna duda, consulte con el encuestador.

1. **¿Considera Ud. que los desechos en las calles son un problema, social, cultural y ambiental en la ciudad?**

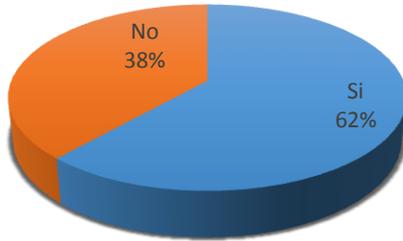
Si	
No	

**Gracias por su colaboración**

## Resultado de la encuesta

**1. ¿Considera Ud. que los desechos en las calles son un problema, social, cultural y ambiental en la ciudad?**



El 62% manifiesta que los desechos sólidos presentan un gran problema social, cultural y ambiental porque no es eficiente su gestión para la población sigchense, en particular para aquellas personas que transitan en las vías secundarias, donde no cuentan con servicio de barrido, mientras que el 38 % de personas encuestada expresa que no es un problema, pero si requiere una gestión oportuna y eficiente.

## ANEXO Nro. 02 Guía de observación



Universidad  
Técnica de  
Cotopaxi



Posgrado

### GUÍA DE OBSERVACIÓN

Fecha	22/11/2019
Programas evaluados	10 programas GIRSU
Nombre del observador	Enma Sacatoro
Localización	Ciudad de Sigchos

Objetivo: observar y evaluar la gestión de desechos sólidos urbanos en la ciudad de Sigchos

Nº	ASPECTOS A EVALUAR	SIEMPRE	A VECES	NUNCA	OBSERVACIONES
1	Programa de concientización y capacitación		X		No al 100% de la población
2	Programa de Minimización en la generación, clasificación			X	Se requiere la implementación
3	Programa de separación en la fuente		X		Se requiere la intervención
4	Programa de Almacenamiento	X			Mejorar el proceso
5	Programa de barrido	X			Mejorar el proceso
6	Programa de recolección	X			Mejorar el proceso
7	Programa de transporte	X			Mejorar el proceso
8	Programa de aprovechamiento		X		Se requiere la implementación
9	Programa de tratamiento		X		Mejorar el proceso
10	Programa de disposición final	X			Mejorar el proceso

Elaborado por: Sacatoro Enma (2019)

**Visita de campo**



Anexo N° 03 Evaluación de resultados antes de aplicación de GIRSU



MATRIZ DE EVALUACIÓN DE GESTIÓN INTEGRAL DE DESECHOS SÓLIDOS EN LA CIUDAD DE SIGCHOS														
Evaluación de la efectividad de gestión en cada uno de los programas en materia de gestión de desechos sólidos urbanos														
PARTICIPANTE	Programa de concientización y capacitación	Programa de Minimización en la generación	Programa de separación en la fuente	Programa de Almacenamiento	Programa de barrido	Programa de recolección	Programa de transporte	Programa de aprocheamiento			TOTAL			
								Excede satisfacción 5	Muy satisf. 4	Poco satisf. 3		No satisfactorio 1		
San Juan # 1	4	4	3	3	4	4	4	5	3	3	4	37	116%	Se requiere la aplicación de estrategia en cada una de programas
Barrio 14 de noviembre # 2	4	4	3	3	4	4	4	5	3	3	4	37	116%	Se requiere la aplicación de estrategia en cada una de programas
Culacausig # 3	2	4	3	3	4	4	4	5	3	4	4	36	113%	Se requiere la aplicación de estrategia en cada una de programas
San Sebastián # 4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	3	4	37	116%	Se requiere la aplicación de estrategia en cada una de programas
Tiliguilla # 5	1	1	1	3	3	4	5	3	3	3	4	28	88%	Se requiere la aplicación de estrategia en cada una de programas
22 de Septiembre # 6	4	1	1	2	4	4	3	3	3	3	4	29	91%	Se requiere la aplicación de estrategia en cada una de programas
Puchungungo # 7	4	4	3	2	3	4	3	5	3	3	4	35	109%	Se requiere la aplicación de estrategia en cada una de programas
El Calvario # 8	3	4	3	3	3	3	5	3	3	3	3	33	103%	Se requiere la aplicación de estrategia en cada una de programas
El Censo # 9	2	4	3	3	3	3	4	3	3	3	3	31	97%	Se requiere la aplicación de estrategia en cada una de programas
Yaló # 10	4	4	4	3	4	4	4	4	3	3	4	77	241%	Se requiere la aplicación de estrategia en cada una de programas
<b>TOTAL POR PROGRAMA</b>	<b>32</b>	<b>34</b>	<b>68</b>	<b>28</b>	<b>36</b>	<b>37</b>	<b>43</b>	<b>33</b>	<b>31</b>	<b>38</b>	<b>38</b>	<b>1188%</b>		

EVALUACIÓN	RANGO
EXCELENTE	45-50
MUY SATISFACTORIO	40-45
SATISFACTORIO	35-40
POCO SATISFACTORIO	30-35
NO SATISFACTORIO	25-30

# Anexo N° 4 Evaluación de resultados después



MATRIZ DE EVALUACIÓN DE GESTIÓN INTEGRAL DE DESECHOS SÓLIDOS EN LA CIUDAD DE SIGCHOS		RANGO DE EVALUACIÓN CON IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO										ANÁLISIS / ESTRATEGIA		
Evaluación de la efectividad de gestión en cada uno de los programas en materia de gestión de desechos sólidos urbanos		Excelente e 5		Muy satisfactorio 4		Poco satisfactorio 3		No satisfactorio 1		TOTAL		porcentaje evaluación por barrios		
PARTICIPANTE	RANGO	Programa de concientización y capacitación	Programa de minimización en la generación	Programa de separación en la fuente	Programa de almacenamiento	Programa de barrido	Programa de recolección	Programa de transporte	Programa de aprovechamiento	Programa de tratamiento	Programa de disposición final	386	8,77	
		44	32	34	32	42	39	47	35	35	46			
San Juan # 1		5	3	5	5	4	4	5	4	3	5	43	98%	Se requiere la
Barrio 14 de noviembre # 2		5	3	3	3	5	4	5	3	3	5	39	89%	Se requiere la
Culacuisig # 3		5	3	2	3	4	4	5	3	4	4	37	84%	Se requiere la
San Sebastian # 4		4	3	2	3	4	3	4	4	4	4	35	80%	Se requiere la
Tiligüla # 5		5	5	5	3	4	4	5	3	4	5	43	98%	Se requiere la
22 de Septiembre # 6		4	3	3	2	5	4	5	3	3	4	36	82%	Se requiere la
Puchuguanango # 7		4	3	3	3	4	4	3	5	4	5	38	86%	Se requiere la
El Calvario # 8		4	3	3	3	4	4	5	3	3	5	37	84%	Se requiere la
El Censo # 9		4	4	4	5	4	4	5	4	4	5	43	98%	Se requiere la
Yaló # 10		4	2	3	3	4	4	5	3	3	4	35	80%	Se requiere la
<b>TOTAL POR PROGRAMA</b>		<b>44</b>	<b>32</b>	<b>34</b>	<b>32</b>	<b>42</b>	<b>39</b>	<b>47</b>	<b>35</b>	<b>35</b>	<b>46</b>	<b>386</b>	<b>8,77</b>	
<b>EVALUACIÓN</b>	<b>RANGO</b>													
<b>EXCELENTE</b>	<b>45-50</b>													
<b>MUY SATISFACTORIO</b>	<b>40-45</b>													
<b>SATISFACTORIO</b>	<b>35-40</b>													
<b>POCO SATISFACTORIO</b>	<b>30-35</b>													
<b>NO SATISFACTORIO</b>	<b>25-30</b>													

## Anexo N° 05 Validación de expertos



Universidad  
Técnica de  
Cotopaxi



Posgrado

### UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

#### PROGRAMA DE MAESTRIA EN DESARROLLO LOCAL

**Tema:** "Gestión integral de los residuos sólidos urbanos en la ciudad de Sigchos".

**Objetivo:** El objetivo del cuestionario es proporcionar información sobre la propuesta de Gestión integral de los residuos sólidos urbanos en la ciudad de Sigchos

**Instrucción:** En las respuestas de las escalas, por favor marque "5 Excelente, 4 Muy satisfactorio, 3 Satisfactorio, 2 Poco satisfactorio, 1 No satisfactorio", a las seis opciones que se presentan en los casilleros, siendo:

- I. ( 5 ) "Argumentación del modelo propuesto."
- II. ( 5 ) "Estructuración del modelo propuesto."
- III. ( 5 ) "Lógica interna del modelo propuesto."
- IV. ( 5 ) "Importancia del modelo propuesto para el futuro de GIRSU"
- V. ( 5 ) "Facilidad para su implementación en la localidad."
- VI. ( 5 ) "Valoración integral del modelo propuesto."

Título: *MAGISTER EN GESTIÓN DE PROYECTOS*

Función directiva o cargo: *DIRECTOR DE DESARROLLO SUSTENTABLE*

Años de experiencia en gestión pública: *14*

N° cédula: *0502376742*

*FERRUCIOSI*  
.....  
C.I: *0502376742*

Gracias por su colaboración

## Anexo N° 06 Validación de usuario

Sigchos, 04 de marzo del 2020

Ing.

Enma Sacatoro

Presente,

De mi consideración:

Reciba un cordial y afectuoso saludo, quienes conformamos la Asociación de recicladores ASORENVES, al mismo tiempo deseándole éxitos en sus funciones que desempeña en beneficio de la ciudadanía sigchense.

El motivo del presente tiene como finalidad de dar a conocer el informe de actividades anuales de las actividades de reciclaje realizadas en la ciudad de Sigchos:

DATOS DE MATERIAL RECICLAJE	
PERIODO: FEBRERO 2019- FEBRERO 2020	
Febrero y marzo 2019	5.717 kg
Abril y mayo 2019	8.899 kg
Junio y julio 2019	6.890 kg
Agosto, septiembre y octubre 2019	5.953 kg
Noviembre y diciembre 2019	5.508 kg
Enero y febrero del 2020	6.111 kg
TOTAL	39.983 kilos

Particular que comunico para los fines pertinentes.

Atentamente,



Sra. Clemencia Catota

LIDER DE ASOCIACIÓN DE ASORENVES

**Anexo N° 07 Capacitación a líderes barriales**

