



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y
ECONÓMICAS

CARRERA DE INGENIERÍA EN ECONOMÍA MENCIÓN
FINANZAS

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERA EN
ECONOMÍA MENCIÓN FINANZAS

TEMA:

“ANÁLISIS COMPARATIVO DEL MODELO DE GESTIÓN DE RESIDUOS
ENTRE IBARRA Y OTAVALO”

AUTORA:

EVELYN NATALY PINTO SANDOVAL

DIRECTOR:

ECO. CRISTIAN PAUL ANDRADE CHAGUARO

Ibarra, 2018

RESUMEN

La presente investigación es una comparación sobre el proceso de gestión de residuos sólidos entre los cantones de Ibarra y Otavalo, se parte de analizar los conceptos y la teoría más importante y relevante sobre el tema como es la gestión de los residuos sólidos y conocer de forma particular la responsabilidad que mantiene las municipalidades con el servicio que se ofrece a la comunidad. Los cantones de Ibarra y Otavalo trabajan de forma constante en ofrecer un servicio que logre la satisfacción de los habitantes, ya que es parte de su responsabilidad para con la ciudadanía el ofrecer un servicio de calidad y eficiente ya que el servicio de recolección se considera como parte de los servicios básicos y prioritarios con los que la ciudadanía debe contar. Para determinar cuál de los cantones cuenta con una gestión más eficiente se realizará una comparación de los aspectos más destacados en la gestión que se realiza estableciendo análisis sociales, económicos y ambientales de cada cantón y dentro de los mismos las externalidades positivas o negativas que se generan, además de comparar la cantidad de recursos para la recolección, transporte y destino final de los desechos y poder llegar a una respuesta clara y conocer de forma más detallada las similitudes y diferencias del modelo que manejan los dos cantones.

Palabras clave: Gestión adecuada, Residuos Sólidos, proceso de recolección, medio ambiente, desarrollo sostenible, externalidad, sociedad.

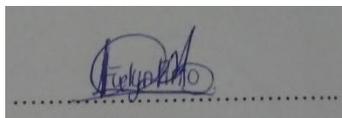
ABSTRACT

The present investigation is a comparison on the process of solid waste management between Ibarra and Otavalo. The research starts with the analysis the concepts and the most important and relevant theory on the subject such as the management of solid waste and know the responsibility of the municipalities which service to community. The cities of Ibarra and Otavalo work constantly offer a service that achieves the satisfaction of the inhabitants. The municipalities have the responsibility with their inhabitants, to offer a good and efficient service. The collection service is considered as a basic service and a priority for the inhabitants. In order to know which of the cities has a more efficient management, a comparison of the most outstanding aspects of the management will be carried out, establishing social, economic and environmental analyzes of each city, including the positive or negative externalities that occur also compare the amount of resources for the collection, transport and final destination with the objectives being able to arrive at a clear answer knowing in a more detailed way the similarities and differences of the model which is handle for the two cities.

Keywords: Appropriate management, Solid Waste, collection process, environment, sustainable development, externality, society.

AUTORÍA

Yo **PINTO SANDOVAL EVELYN NATALY**, portadora de cédula de ciudadanía Nro.100376912-0, declaro bajo juramento que el presente trabajo, **“ANÁLISIS COMPARATIVO DEL MODELO DE GESTIÓN DE RESIDUOS ENTRE IBARRA Y OTAVALO”**, es de mi autoría y que no ha sido previamente presentado para ningún otro fin de orden académico o profesional y que los resultados de la investigación y sus respectivas fuentes bibliográficas se detallan en el presente documento.

A rectangular box containing a handwritten signature in blue ink. The signature is stylized and appears to read 'Evelyn Nataly Pinto Sandoval'. Below the signature, there is a horizontal line of small dots.

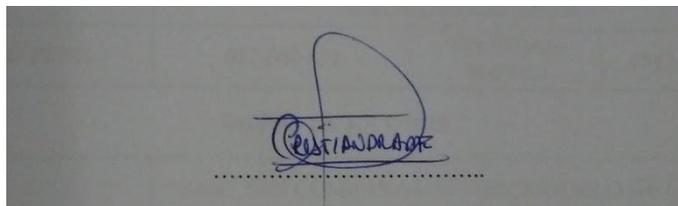
PINTO SANDOVAL EVELYN NATALY

C.I. 100376912-0

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO

En mi calidad de Director de Trabajo de Grado presentado por la egresada **PINTO SANDOVAL EVELYN NATALY**, para optar por el título de **INGENIERA EN ECONOMÍA MENCIÓN FINANZAS**, cuyo tema es “**ANÁLISIS COMPARATIVO DEL MODELO DE GESTIÓN DE RESIDUOS ENTRE IBARRA Y OTAVALO**”, considero que el presente trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometidos a la presentación pública y evaluación por parte del tribunal examinador que se dirige.

Dado en la ciudad de Ibarra, a los 20 días del mes de junio del 2018

A rectangular box containing a handwritten signature in blue ink. The signature is stylized and appears to read "CRISTIAN ANDRADE". Below the signature, there is a horizontal dotted line.

ECO. CRISTIAN PAUL ANDRADE CHAGUARO
DIRECTOR



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA**

**AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD
TÉCNICA DEL NORTE**

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA.

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información

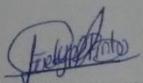
DATOS DEL CONTACTO			
CÉDULA DE CIUDADANÍA:	100376012-0		
APELLIDOS Y NOMBRES:	PINTO SANDOVAL EVELYN NATALY		
DIRECCIÓN:	Parroquia La Esperanza, Barrio San Pedro Calle Galo Plaza		
E-MAIL:	evelnats_pinto@gmail.com		
TELÉFONO FIJO:	062 660 421	TELÉFONO MÓVIL:	0982758141
DATOS DE LA OBRA			
TÍTULO:	“ANÁLISIS COMPARATIVO DEL MODELO DE GESTIÓN DE RESIDUOS ENTRE IBARRA Y OTAVALO”		
AUTORA:	PINTO SANDOVAL EVELYN NATALY		
FECHA:	20 DE JUNIO DEL 2018		
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO			
PROGRAMA:	(X) PREGRADO () POSGRADO		
TÍTULO POR EL QUE OPTA	INGENIERA EN ECONOMÍA MENCIÓN FINANZAS		
ASESOR:	ECO. CRISTIAN PAUL ANDRADE CHAGUARO		

2. CONSTANCIAS.

La autora manifestó que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es el titular de los derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 20 días del mes de junio del 2018

LA AUTORA



.....

PINTO SANDOVAL EVELYN NATALY

C.I. 100376912-0

DEDICATORIA

La presente investigación va dedicada a mi familia y de manera especial a mis padres quienes con su amor y paciencia han estado junto a mí en cada etapa de mi vida, y me han apoyado de forma constante para que alcance cada una de las metas y sueños que me planteado en la vida.

ÍNDICE

RESUMEN	i
ABSTRACT.....	ii
AUTORÍA.....	iii
CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO	iv
AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE	v
DEDICATORIA	vii
ÍNDICE DE TABLAS	xi
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xii
ÍNDICE DE ANEXOS	xiii
1 INTRODUCCIÓN	1
1.1 Planteamiento del problema	1
1.2 Justificación.....	4
1.3 Objetivos.	6
1.3.1 Objetivo principal.	6
1.3.2 Objetivos Secundarios.	7
1.4 Hipótesis.....	7
1.5 Resumen de la estructura.....	7
2 CAPITULO II.....	9
2.1 Marco teórico	9
2.1.1 El medio ambiente como proveedor de recursos y sumidero de desechos.	9

2.1.2	Bienestar social.	9
2.1.3	Desarrollo sostenible y consumo ecológico.....	10
2.1.4	Responsabilidad compartida entre la municipalidad y la sociedad.	11
2.1.5	Contaminación y externalidades ocasionados por la generación residuos sólidos.	12
2.1.6	Residuos Sólidos y su gestión.....	14
2.1.7	Rellenos Sanitarios.....	16
2.1.8	Ordenanza para la gestión integral de los residuos sólidos en el cantón Ibarra.	16
2.1.9	Ordenanza para la gestión integral de los residuos sólidos en el cantón Otavalo	18
3	CAPITULO III.....	20
3.1	Metodología	20
3.1.1	Investigación descriptiva – comparativa.....	20
3.1.2	Diseño de Investigación.....	21
4	CAPITULO IV.....	23
4.1	Análisis y resultados.....	23
4.1.1	Proceso de tratamiento de residuos sólidos que manejan los cantones de Ibarra y Otavalo.....	23
4.1.2	Evaluar la gestión de las municipalidades mediante la elaboración de un análisis económico, social y ambiental.....	34
4.1.3	Gestión y recolección eficiente.....	41
5	CONCLUSIONES	43

6	BIBLIOGRAFÍA	44
7	ANEXOS	48

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Formas de recolección en los cantones de Ibarra y Otavalo	23
Tabla 2. Barredoras mecánicas de los cantones Ibarra y Otavalo.....	24
Tabla 3. Cantidad de vehículos recolectores.....	29
Tabla 4. Adquisición de contenedores	30
Tabla 5. Horario de recolección cantón Otavalo.....	31
Tabla 6. Relleno Sanitario.....	32
Tabla 7. Valor fijo de pago por el servicio de recolección por categoría	34

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Población cantonal año 2010	2
Gráfico 2. Cobertura del servicio de recolección a nivel nacional.	5
Gráfico 3. Clasificación de residuos sólidos del cantón Otavalo.....	27
Gráfico 4. Generación total de Residuos sólidos	28
Gráfico 5. Generación de residuos sólidos por habitante diario	28
Gráfico 6. Ingresos y Gastos totales año 2016.....	35
Gráfico 7. Cobertura del servicio de recolección.....	39

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Rutas de barrido manual del cantón Ibarra	48
Anexo 2. Horario de barrido manual del cantón Otavalo.....	50
Anexo 3. Rutas de barrido manual en las calles y Avenidas del cantón Otavalo.....	50
Anexo 4. Rutas de barrido mecánico del cantón Ibarra.....	52
Anexo 5. Rutas de recolección en contenedores del cantón Ibarra	53
Anexo 6. Ruta de recolección manual "A pie de vereda" del cantón Ibarra.....	54
Anexo 7. Rutas establecidas para la recolección de residuos sólidos del cantón Otavalo en el sector urbano	55
Anexo 8. Rutas establecidas para la recolección de residuos sólidos del cantón Otavalo en el sector rural	56
Anexo 9. Barrido manual de calles principales del cantón Ibarra	58
Anexo 10. Barrido manual de calles principales del cantón Otavalo	58
Anexo 11. Recolección de desechos hospitalarios del cantón Ibarra	59
Anexo 12. Recolección de desechos hospitalarios del cantón Otavalo	59
Anexo 13. Recolección en contenedores de zonas urbanas del cantón Ibarra	60
Anexo 14. Recolección a pie de vereda zonas rurales del cantón Ibarra.....	60
Anexo 15. Recolección y revisión de material cantón Otavalo.....	61
Anexo 16. Estación de transferencia del cantón Ibarra	61
Anexo 17. Celda de desechos comunes del cantón Ibarra.....	62
Anexo 18. Celda de desechos comunes inorgánicos del cantón Otavalo	62
Anexo 19. Área de compostaje de material orgánico cantón Otavalo.....	63
Anexo 20. Celda de desechos hospitalarios cantón Ibarra.	63
Anexo 21. Celda de desechos hospitalarios cantón Otavalo	64

1 INTRODUCCIÓN

1.1 Planteamiento del problema

La población tiene un crecimiento constante lo que conlleva a una mayor generación de desechos. Según el Banco Mundial (2016) el Ecuador tuvo un crecimiento poblacional de 1,48% para el año 2016, esto indica que habrá un aumento en la cantidad de residuos sólidos generados.

Jaramillo (1997) manifiesta que se puede ver que en muchos países el crecimiento poblacional se viene agravando como una consecuencia de los cambios de hábitos de consumo y la búsqueda de un mejor nivel de vida.

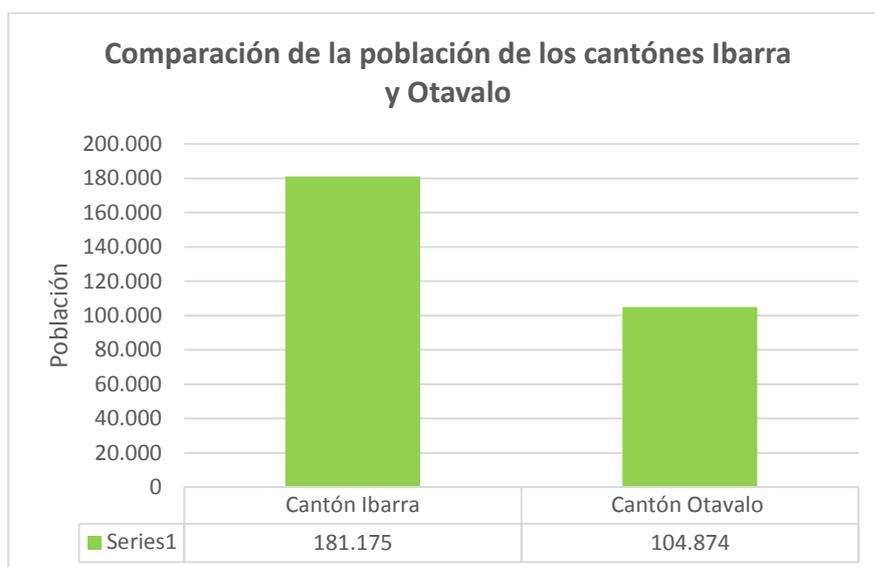
Pues para Aguilar Virgen, Armijo de Vega, Taboada González, & Aguilar (2015) los residuos sólidos de toda clase que se generan, son acumulados en los sitios de disposición final y si los mismos no son tratados de forma adecuada pueden ocasionar graves problemas sociales, económicos y ambientales.

No todos los residuos que se generan son tratados de forma adecuada, lo que ha ocasionado un gran problema económico y ecológico, esto se debe a que los costos de recolección y eliminación son cada vez mayores, provocando que las personas busquen la manera más económica y fácil de deshacerse de la basura (López Garrido , Pereira Martínez, & Rodríguez Acosta , 1980).

Los Gobiernos Autónomos descentralizados (GAD's) son los encargados de gestionar el proceso de recolección en los cantones de Ibarra y Otavalo, en ellos recae la responsabilidad con la sociedad de ofrecer los servicios básicos y con el medio ambiente de mantenerlo y protegerlo para futuras generaciones.

Las municipalidades de los cantones Ibarra y Otavalo mediante sus respectivos departamentos de Gestión Ambiental manejan el proceso completo de recolección y tratamiento de los residuos sólidos en cada uno de los respectivos cantones, para ello establecen ordenanzas y cuentan con personal para realizar de manera eficiente la gestión del manejo de los mismos.

Gráfico 1. Población cantonal año 2010



Fuente: Elaboración propia a partir de base de datos del Instituto Nacional de Estadística y Censos del Ecuador INEC (2010).

En el Gráfico 1 se puede observar el número de habitantes de los cantones al año 2010, cuando se realizó el último censo socioeconómico en Ecuador, el cantón Ibarra al ser capital provincial superaba en población al cantón Otavalo con el 42%.

Entonces se entiende que al tener mayor población va a existir mayor cantidad de residuos sólidos, generando una gran responsabilidad a la municipalidad del cantón Ibarra, ya que el servicio que ofrece a la ciudadanía debe ser eficiente y de buena calidad.

Indicando que al ser un cantón con mayor acumulación poblacional, el mismo debería tener una mayor generación de residuos, lo que conlleva a una gran responsabilidad municipal, ya que debe integrar un servicio eficiente en todo el cantón

El generar mayor cantidad de desechos ha ocasionado que el manejo de los mismos se vuelva más complicado, por ende demandando un mayor interés por parte de las municipalidades y sus respectivas autoridades, para que trabajen en dar solución al problema de los residuos sólidos.

Para ello la municipalidad del cantón Ibarra ha realizado la implementación de contenedores en puntos estratégicos de la ciudad, esta alternativa ha ayudado a disminuir la cantidad de basura que por lo general se encontraba en las calles dando una mala imagen al cantón, ahora se la puede depositar en contenedores.

Esto no quiere decir que de esta manera se soluciona el problema de la generación de desechos, ya que en el cantón existe muy poco interés y conciencia sobre el daño ecológico de la generación de residuos, la mayoría de la población solo se encarga de empaquetar en fundas su basura y dejarla para que sea llevada por los vehículos recolectores.

Por otro lado el cantón Otavalo cuenta con un proceso de clasificación de desechos el cual consiste en la separación de desechos orgánicos e inorgánicos, esto se lo realiza con el objetivo de lograr disminuir la contaminación ambiental que producen los desechos sólidos.

Lamentablemente esta alternativa no se la practica en todo el cantón Otavalo, únicamente se la realiza en el centro de Otavalo, y en las comunidades y zonas rurales la basura es recolectada mezclada y sin ningún tipo de revisión.

Como se puede ver, aunque se han aplicado algunas medidas en los cantones de Ibarra y Otavalo para controlar la contaminación que genera los residuos sólidos, no se ha logrado una efectividad total, ya que muchas personas eliminan sus desechos de manera

incorrecta ya sea arrojándola en terrenos o quebradas, quemándola o depositándola en ríos o acequias, pues estas son maneras de eliminar la basura de forma más económica y fácil.

Sin darse cuenta el daño que el mal manejo de los desechos causa al medio ambiente al corto y largo plazo, además de que se expone la calidad de vida de las generaciones futuras, ofreciendo un ambiente sucio y contaminado.

Según Haro (2015) considera que aunque la implementación de normativas promueve la recuperación de residuos sólidos, no se ha logrado evidenciar un mejoramiento en la gestión de los mismos.

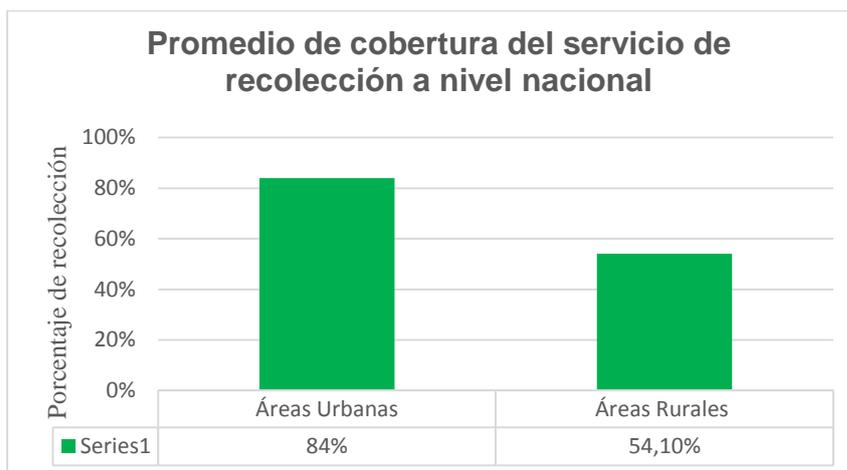
Y esto es fácil de evidenciar ya que en la actualidad la generación de residuos sólidos y el mal tratamiento de los mismos se han convertido en uno de los problemas principales en todas las ciudades del mundo.

1.2 Justificación

El sistema de recolección de residuos por medio de carros recolectores, es un programa que se maneja a nivel nacional y según El Ministerio del Ambiente (2017) menciona que “Apenas un 24% de los Gobiernos Autónomos Descentralizados ha iniciado procesos de separación en la fuente, 26% procesos de recuperación de materia orgánica y 32% de recolección diferenciada de desechos hospitalarios”.

Esto evidencia que en el Ecuador las municipalidades o los encargados de la gestión adecuada de residuos sólidos no lo hacen de forma correcta, realizando un servicio ineficiente con una recolección básica y sin ningún tipo de interés sobre el medio ambiente, además de que existe muy poco aprovechamiento de los mismos.

Gráfico 2. Cobertura del servicio de recolección a nivel nacional.



Fuente: Elaboración propia a partir de información obtenida de Ministerio del Ambiente (2017).

En el Gráfico 2 se muestra la cobertura del servicio de recolección en sectores urbanos y rurales en el país y según datos del Ministerio del Ambiente (2017) la fracción no recolectada es la que ocasiona la generación de micro basurales, en los cuales no existe un adecuado control de las autoridades.

Lo que representa que a nivel nacional aún existe una deficiencia en el sistema de recolección, ya que no ha logrado llegar de forma completa a los sectores urbanos en todo el Ecuador y mucho menos a los sectores rurales, es más se puede notar la deficiencia del servicio en los sectores rurales.

Por ello según manifiesta Rodríguez (2002) el estilo de vida con el que se maneja la población urbana ha provocado la concentración de desechos, lo que ocasiona una relación directa entre la urbanización y el proceso de generación.

En los cantones de Ibarra y Otavalo se puede evidenciar que a pesar de que se apliquen normativas para la adecuada gestión de desechos estos no están bien enfocados, aunque cuentan con ordenanzas y horarios de recolección de basura, el hecho de que algunas personas o industrias grandes o pequeñas eliminen sus desechos de forma inadecuada ocasiona impactos negativos sobre el medio ambiente.

Los cantones de Ibarra y Otavalo manejan el modelo de gestión de residuos sólidos mediante tres etapas que consiste en:

- 1.- Recolección cantonal y barrido de calles y avenidas
- 2.- Transporte y transferencia.
- 3.- Disposición final

Por lo antes mencionado se puede notar que los cantones de Otavalo e Ibarra se ven en la necesidad de adoptar este tipo de estudio con el fin de investigar, comparar y conocer la mejor forma de gestión de residuos sólidos.

Haciendo necesaria la realización de un estudio que permita conocer dentro de la provincia de Imbabura si se cuenta con un servicio de calidad económico, social y ambientalmente responsable o se encuentra dentro de los porcentajes de provincias que no demuestra interés y ofrece un servicio ineficiente, para ello se toma como referencia los dos cantones más representativos dentro de la provincia como son Ibarra y Otavalo.

Además de realizar una investigación sobre cuáles serían las diferencias del manejo de desechos, conocer las diferentes medidas con las que cuentan los cantones y determina cual realiza una mejor gestión o poder conocer cuáles son los aspectos en los que destaca cada cantón y las falencias para que de esta manera cada cantón pueda tomar los aspectos positivos y mejorar su gestión.

1.3 Objetivos.

1.3.1 Objetivo principal.

Analizar y comparar el modelo de gestión de residuos sólidos entre Ibarra y Otavalo.

1.3.2 Objetivos Secundarios.

Conocer los procesos y las etapas que realizan los cantones de Ibarra y Otavalo en el manejo de sus residuos sólidos a través de la verificación.

Evaluar la gestión de las municipalidades mediante la elaboración de un análisis económico, social y ambiental tomando en cuenta las externalidades que se generan en cada uno.

Mediante la información obtenida determinar cuál de los cantones realiza una mejor gestión de residuos sólidos.

1.4 Hipótesis

Otavalo cuenta con una gestión de residuos más eficiente que Ibarra.

1.5 Resumen de la estructura

En el capítulo I se plantea una introducción en la que se incluye el planteamiento del problema, la justificación, objetivos que establecieron los lineamientos a seguir de la presente investigación, y además el planteamiento de la hipótesis para la presente investigación.

En el capítulo II se establece el sustento teórico necesario de conocer para la realización de la presente investigación, partiendo de temas como el análisis del medio ambiente como proveedor de recursos y sumidero de desechos, bienestar social, el desarrollo sostenible y consumo ecológico, la responsabilidad compartida entre municipalidad y la sociedad, la contaminación y las externalidades y conociendo a fondo sobre los residuos sólidos y su gestión además de los rellenos sanitarios que es la forma de destino final utilizado en los cantones Ibarra y Otavalo, y finalizando con el sustento legal es decir las ordenanzas municipales que norman la gestión de residuos sólidos de cada

cantón y de esta manera tener una idea más clara sobre todo el proceso de generación de desechos sólidos.

En el capítulo III se presenta la metodología de investigación en el que se detalla el proceso que se realizó para la obtención de información de igual manera se ha realizado una investigación descriptiva y comparativa con los datos obtenidos.

En el capítulo IV se determina los resultados en la cual se compara las formas y el proceso de recolección cantonal, además de un análisis económico, social y ambiental en los cuales se ha tomado en cuenta algunas externalidades que ocasiona la generación de residuos en los cantones de Ibarra y Otavalo.

2 CAPITULO II

2.1 Marco teórico

2.1.1 El medio ambiente como proveedor de recursos y sumidero de desechos.

El medio ambiente es proveedor de factores productivos, fuente de servicios de ocio y sumidero de residuos, permitiendo que la población pueda mejorar su estilo de vida y eliminar sus residuos a través del mismo (André & Cerdá , 2009).

En la actualidad el cuidado ambiental se ha convertido en un factor importante en todo el mundo, ya que es el lugar en el que vivimos, la continua explotación del mismo y la mala utilización de los recursos ha hecho que en los últimos años se deteriore de forma progresiva, pues además de proveernos los recursos necesarios para vivir bien lo utilizamos como receptor de todos nuestros desechos.

El medio ambiente provee materias primas que posteriormente son utilizadas para la producción de bienes de consumo y todo este proceso genera basura, y muchas veces no se considera los efectos que esto ocasiona sobre el ambiente. (André & Cerdá, 2009)

Es claro entender que el modelo de desarrollo económico actual no ha logrado una convivencia armónica con el medio ambiente, afectando al bienestar humano, por ello es importante promover la sostenibilidad ambiental y no la sostenibilidad económica (Mendezcarlo Silva, Medina Jiménez, & Becerra Quintero).

2.1.2 Bienestar social.

El bienestar de una persona está relacionado con la satisfacción de sus necesidades tanto de forma fisiológica y psicológica, tomando en cuenta desde las necesidades más básicas y vitales hasta las más excesivas (Reyes Blanco & Oslundo Rains, 2014).

Para entender lo que la sociedad asume como bienestar se debe tener claro cuáles son los factores indispensables que puedan proporcionar a la población tranquilidad y un grado de satisfacción.

Para Blanco y Díaz (2005) es la necesidad de tener contacto, evitando el aislamiento y analizar el funcionamiento de la sociedad enlazando la integración social, la aceptación social, la contribución social, la actualización social y la coherencia social.

Lograr el adecuado bienestar en la sociedad podría implicar el uso inapropiado de los recursos naturales y hablar de un bienestar total de la sociedad entonces estaría significando el comprometer los recursos de las generaciones futuras; para lograrlo es necesario la creación de nuevos modelos de gestión que incluyan una adecuada sustentabilidad sin descuidar el progreso (Mendezcarlo Silva, Medina Jiménez, & Becerra Quintero).

Son las municipalidades las encargadas de la gestión de los residuos sólidos generados por la población, lo que indica que todo dependería de la disponibilidad de los mismos de pagar por el tratamiento de los desechos.

Según Ibararán Viniegra, Islas Cortés, & Mayett Cuevas (2015) dice que los consumidores no tienen ningún interés por disminuir la cantidad de residuos, ya que no existen incentivos o razones para interesarse por el destino de los materiales que ya no les sirve, por ello la población no es consciente del daño que produce un tratamiento inadecuado de la basura que se genera diariamente.

2.1.3 Desarrollo sostenible y consumo ecológico.

Entre mayor sea el ingreso y el consumo, existirá una mayor cantidad de basura, demostrando que la generación de basura se encuentra relacionada con el nivel de consumo y de ingreso de las personas, (Quadri de la Torre, 2012). Esto se debe a que

vivimos en una sociedad consumista la cual siempre busca tener más cosas que tarde o temprano se convierten en desechos.

Sin embargo el consumo de la sociedad no debe comprometer los recursos naturales y su capacidad de generación a mediano y largo plazo ni al bienestar de las personas (Bustos Ayoví, 2016). Como sociedad siempre se busca el bienestar propio y de las generaciones futuras, es por ello que se debe buscar la maximización del aprovechamiento de los recursos siempre manteniendo el bienestar para la sociedad.

Generar un bienestar a la comunidad, en medida de lo posible, proporcionando condiciones óptimas para que la población pueda vivir con calidad, de ello se encargan los Gobiernos Autónomos Descentralizados Municipales.

A lo largo de los años se ha defendido en gran medida el desarrollo sostenible, y para poder alcanzarlo es necesario tener en cuenta de forma principal al medioambiente pero sin dejar de lado los aspectos económicos y sociales (Arteraz Miñón, 2003).

Entonces es posible dar solución a la problemática ambiental, para lograrlo no es necesario realizar un cambio de modelo de desarrollo, sino más bien implementar medidas y realizar controles dentro del modelo actual (Rodríguez, 2002).

2.1.4 Responsabilidad compartida entre la municipalidad y la sociedad.

El manejo de la basura es un problema público pues la sociedad no busca contaminar áreas que considera propias, sino más bien lugares públicos hacia donde no se afecte directamente o donde los costes puedan ser distribuidos entre todos. Por ello los gobiernos locales o municipios tienen la tarea de mantener el aseo de los espacios públicos, la recolección y la disposición adecuada de los desechos sólidos (Quadri de la Torre, 2012).

Para que la gestión se realice de la mejor manera es importante trabajar coordinados tanto las municipalidades como los ciudadanos, pues es responsabilidad de los municipios el aceptar todos los residuos que se depositen o entreguen.

De esta manera los municipios se encargan de la recolección de los residuos sólidos con una frecuencia apropiada de dos a tres veces por semana y asegurando a la población la correcta eliminación de los mismos, evitando riesgos para la salud pública y de esta manera ocasionando la menor cantidad de molestias posibles (André & Cerdá, 2009).

Así como también es responsabilidad de los ciudadanos el realizar una correcta clasificación de los residuos en los hogares. Aunque para André & Cerdá (2009) la clasificación de los residuos representa una molestia y un coste en términos de bienestar, debido a que si no se recibe una compensación las personas no van a dar importancia o dedicar algún esfuerzo a realizar esta actividad.

Ocasionando que muchas veces el sistema con el que se manejan las municipalidades no haya podido llegar a una adecuada gestión de los residuos sólidos, pues las personas no se sienten en la obligación de cambiar sus hábitos de desechar la basura o no cuentan con un incentivo para hacerlo.

2.1.5 Contaminación y externalidades ocasionados por la generación residuos sólidos.

Se puede decir que en la naturaleza no existe desecho pues lo que un individuo desecha se convierte en el alimento para otro, sin embargo la sociedad genera desechos que no son utilizados, ocasionando contaminación en el ambiente (Miller , 2007).

La contaminación ha sido necesaria para el desarrollo, antes no era notable el deterioro que se ocasionaba al medio ambiente debido a que los mismos eran abundantes, y como consecuencia de ello el ser humano no generó una cultura socialmente responsable

con la idea equivocada de que los recursos naturales eran inagotables (Mendezcarlo Silva, Medina Jiménez, & Becerra Quintero).

Pero actualmente se puede conocer que no es así ya que la cantidad de recursos es menor y el daño ambiental es evidente, el efecto de esto en economía se considera como un externalidad generada por el proceso de producción y consumo (Mendezcarlo Silva, Medina Jiménez, & Becerra Quintero).

El concepto de externalidades para Otoyá y Leiner Vargas (2013) se pueden considerar como la afectación a un individuo o un grupo de individuos generado por la actividad de otros. Pero si se hace referencia a externalidad ambiental es cuando el medio ambiente es afectado por las acciones realizadas por consumidores o productores (Labandeira, León , & Vázquez, 2007).

De las cuales se pueden producir dos tipos de externalidad, las externalidades positivas consideradas cuando el efecto de determinada actividad genera un beneficio a un grupo o individuo, y se consideran como externalidades negativas cuando las actividades de una empresa ocasionan costes a otros (Otoyá & Leiner Vargas, 2013).

La generación de desechos se considera como una externalidad negativa, pues más que ocasionar un efecto positivo sobre la sociedad, produce problemas sociales, ambientales y económicos.

Las externalidades negativas son las que mayor impacto generan, debido a que estas se producen cuando las personas no asumen las consecuencias y los costos económicos que producen sus acciones afectando de forma indirecta a terceros sin ninguna relación (Navarro Narváez, 2016).

Lamentablemente la producción de desechos es inevitable, es por ello que se buscan alternativas socialmente responsables que puedan ayudar a disminuir el nivel de

contaminación ocasionada por generación de desechos, por ello se involucra el concepto del costo de oportunidad que es el beneficio alternativo que puede tener un materia que posiblemente estaba listo para ser desechado (Vargas Triviño, 2007).

Esto se refiere a que en la sociedad se han implementado alternativas que ayuden a disminuir el efecto negativo de la generación de residuos sólidos ofreciendo una opción diferente al residuos mediante la separación o clasificación para ser recuperados y darle un uso alternativo una vez concluido el propósito inicial para el que fueron creados.

2.1.6 Residuos Sólidos y su gestión.

“Los residuos a lo que comúnmente llamamos basura, comprenden cualquier producto en estado sólido, líquido o gaseoso procedente de un proceso de extracción, transformación o utilización, que carente de valor para su propietario, éste decide abandonar” (Bustos Ayoví, 2016, pág. 672).

Para André & Cerdá (2009) la gestión de los residuos es el conjunto de actividades que tienen como objetivo dar a los residuos un destino final adecuado tomando en cuenta aspectos económicos y ambientales, según sus características, naturaleza, posibilidades de recuperación y comercialización, coste de tratamiento y normativa legal. Es decir el proceso “Post- consumo” y establecer la mejor forma de dar tratamiento a los residuos generados.

El proceso de gestión es manejado por las municipalidades de cada provincia en el país, esto lo realizan con ayuda de las leyes y ordenanzas con la que cuenta cada cantón, y así controlar el proceso que lleva la recolección hasta su tratamiento y destino final.

Para André & Cerdá (2009) la gestión se puede dividir en las siguientes fases diferenciadas:

1) Pre-recogida

Consiste en el almacenamiento y manipulación adecuados para su recogida y traslado, y para realizarlo de forma más eficiente en algunas ciudades se ha optado por la instalación de contenedores y con campañas de sensibilización ciudadana.

2) Recogida y transporte

Esta fase suele ser la más costosa y es necesario una adecuada planificación, para posteriormente ser transportados a los puntos de tratamiento o plantas de transferencia donde se compactan y se cargan en camiones más grandes y adecuados para el transporte a su destino final.

Es importante tener en cuenta que una buena gestión implica realiza adecuados procesos de tratamiento de los desechos, por ello la idea de dar adecuado tratamiento a los desechos mediante la clasificación o separación en el origen resulta como una oportunidad para el medio ambiente.

La separación en el origen consiste en clasificar los residuos en recipientes diferentes, dependiendo su característica, para de esta manera hacer más fácil su posterior recolección diferenciada, clasificación y procesamiento. Y gracias a la separación de los residuos sólidos se puede dar un uso alternativo logrando evitar que se convierta en basura (Secretaría de Asuntos Municipales, pág. 28).

3) Tratamiento

Es la fase final en la cual se encargan de la eliminación o al aprovechamiento de los materiales contenidos en los residuos ya sea por medio del vertido controlado, la incineración, el reciclado o el compostaje.

El compostaje es un proceso biológico en el cual las materias orgánicas se transforman en tierra de humus bajo el impacto de microorganismos, este es un proceso acelerado que busca convertir el material orgánico en abono para ser utilizado posteriormente (Röben, 2002).

Convirtiendo este proceso en una buena alternativa que generaría efectos positivos sobre el medio ambiente disminuyendo la cantidad de desechos generados y ofreciendo una alternativa de abono natural.

2.1.7 Rellenos Sanitarios.

Los rellenos sanitarios son grandes depósitos, excavados en el suelo, cuyo fondo se recubre con una membrana de plástico muy gruesa con el objetivo de evitar la infiltración hacia el subsuelo de los líquidos generados por la basura (Quadri de la Torre, 2012).

El uso de rellenos sanitarios para la eliminación de los residuos sólidos es muy común en países en desarrollo y es un proceso que se trata de ir acomodando los residuos sólidos diariamente en capas delgadas con ayuda de maquinaria, para luego ser cubierta con una capa de arcilla formando etapas, una encima de otra (Miller, 2007).

Es importante que los rellenos sanitarios se ubiquen en zonas alejadas de las ciudades debido al mal olor que generan, debido a que los mismos pueden esparcirse con ayuda del viento, provocando una molestia para los pobladores, también es importante que no se encuentren cerca de ríos o lagos pues los desechos enterrados en el relleno pueden filtrarse y contaminarlos (Miller, 2007).

2.1.8 Ordenanza para la gestión integral de los residuos sólidos en el cantón Ibarra

El Cantón Ibarra cuenta con una ordenanza para la gestión integral de los residuos sólidos, en la cual se determina la gestión que se debe manejar dentro de la jurisdicción cantonal.

Artículo	Descripción	Análisis
Considerando segundo	“Es obligación de la municipalidad mantener limpia la ciudad, preservar el medio ambiente, siendo necesario legislar sobre la forma de almacenamiento, recolección, disposición final de los residuos y desechos comunes, especiales, peligrosos y escombros”	En el presente considerando se plantea la obligación que tiene el GAD del cantón Ibarra de mantener una ciudad limpia aplicando métodos adecuados para todo el proceso que requiere los residuos y desechos generados en el cantón.
Sección I, Capítulo I, Art. 1	“Normar la gestión integral de los desechos y residuos sólidos y hospitalarios del cantón Ibarra, el aseo de espacios públicos, recolección, selección, transporte, tratamiento y disposición final, que garantice mantener con ambiente saludable y libre de contaminación”	Es necesario aplicar normas que fomenten el tratamiento integral de los desechos y residuos sólidos para así garantizar a la ciudadanía un ambiente adecuado para su buen vivir.
Sección I, Capítulo VII, Art. 20	La municipalidad será responsable que los residuos y desechos sólidos sean finalmente tratados y/o depositados técnicamente, en el relleno sanitario u otra forma permitida	El manejo de los residuos sólidos es responsabilidad de la municipalidad, su adecuado tratamiento y disposición de ellos en los rellenos sanitarios.
Sección III, Capítulo I, Art. 84	La municipalidad proveerá programas de clasificación, recolección y reutilización o reciclaje de desechos y residuos comunes y especiales	La municipalidad deberá brindar capacitaciones y además establecerá segmentos para la información y educación de la recolección y clasificación de residuos
Sección III, Capítulo I, Art. 85	La municipalidad, establecerá en diferentes sectores la recolección diferenciada de los residuos y desechos sólidos de acuerdo a la planificación que fuere la más conveniente y factible en función de los intereses de la comunidad y la disponibilidad de recursos para poner en ejecución dicho proceso	La municipalidad deberá tener una adecuada planificación para la recolección diferenciada de los residuos sólidos en diferentes sectores del cantón.
Capítulo V, Art. 112	Las comisarias municipales impondrán multas entre diez y cien dólares independiente de los costos de intervención y reparación que serán cobrados con el 40% de recargo	Se han establecido sanciones para quienes incumplan lo establecido en la ordenanza mediante cobros económicos.

Fuente: Elaboración propia en base a ordenanza para la gestión integral de los residuos sólidos en el cantón Ibarra (2004).

2.1.9 Ordenanza para la gestión integral de los residuos sólidos en el cantón Otavalo

El Cantón Otavalo cuenta con una ordenanza para la gestión integral de los residuos sólidos, en la cual se determinan la gestión que se debe manejar dentro de la jurisdicción cantonal, en donde en su considerando primero manifiesta:

Artículo	Descripción	Análisis
Considerando primero	La gestión de los residuos sólidos debe ser considerada en forma integral, desde la generación, clasificación, barrido, recolección, disposición final y tratamiento; y debe ser realizada por la Jefatura correspondiente con participación de la ciudadanía del cantón	El GAD municipal es encargado de dar un manejo integral de los desechos que son generados dentro del cantón.
Capítulo I, Art.3	La separación en la fuente de generación de los residuos sólidos tanto orgánicos, inorgánicos, como materiales reciclables es obligación de las instituciones públicas y privadas, así como de la ciudadanía, previa su entrega a los vehículos recolectores en los horarios y frecuencias establecidas para cada sector de la ciudad	La separación de residuos sólidos es una responsabilidad de toda la ciudadanía, respetando los horarios y los lugares establecidos para su adecuada recolección.
Capítulo I, Art. 6	Es de absoluta responsabilidad del Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Otavalo, normar los diferentes procesos de tratamiento para cada tipo de desecho recolectado y su disposición final	El GAD de Otavalo debe establecer reglamentos para un adecuado tratamiento y su respectivo proceso de recolección, hasta la etapa final de los residuos sólidos
Capítulo IX, Art. 65	La base imponible para la determinación de la tasa por el servicio de recolección, aseo de calles, transporte de residuos y su disposición final, se calculará sobre el monto mensual que cada usuario/a deba satisfacer por consumo de energía eléctrica facturado por EMELNORTE S.A	Los ciudadanos deben cancelar un porcentaje adicional por el consumo de energía eléctrica, valor que será utilizado para el mantenimiento del servicio de recolección y el aseo de calles principales del cantón.

Capítulo IX,
Art.73

En concordancia con las obligaciones y responsabilidades señaladas en la presente ordenanza de mantener el aseo y el cuidado del ambiente del cantón Otavalo, se establecen cinco clases de contravenciones con sus respectivas sanciones

Se establecen medidas que deben ser cumplidas con la finalidad de mantener un ambiente limpio, en el caso de no cumplirse se han establecido multas dependiendo el grado de gravedad, que van desde el 5% de la remuneración básica para daños leves hasta el 100% para daños graves en el ambiente o a áreas públicas.

Fuente: Elaboración propia en base a ordenanza para la gestión integral de los residuos sólidos en el cantón Otavalo (2010).

3 CAPITULO III

3.1 Metodología

Para lograr el cumplimiento de los objetivos y poder hacer la comparación de la gestión que realizan los cantones de Ibarra y Otavalo se acudió a los Municipios de ambos cantones, en los cuales se realizó un levantamiento de información y una verificación personal de los procesos que se manejan.

3.1.1 Investigación descriptiva – comparativa

El método descriptivo permitió conocer y observar la situación actual de los cantones de Ibarra y Otavalo logrando así determinar las características de los fenómenos a estudiar para poder comparar las semejanzas y diferencias de la gestión que realiza cada municipalidad.

La presente investigación es de tipo observacional y se realizó por medio de recopilación de información además de la aplicación de entrevistas al personal encargado de la gestión en los cantones de Ibarra y Otavalo y concluir con el análisis de las fases de gestión que se manejan de residuos sólidos.

Toda la información otorgada por los Gobiernos Autónomos descentralizados de los cantones Ibarra y Otavalo es necesaria para poder llegar a conocer la situación actual y determinar las relaciones y diferencias existentes en los dos cantones.

Principalmente sobre el manejo que se realiza en los departamentos ambientales en lo referente a los residuos sólidos. Además de la verificación personal del cumplimiento de la misma, con el objetivo de obtener de forma clara y comprobada resultados que contribuyan un aporte al conocimiento.

3.1.2 Diseño de Investigación.

La presente investigación inicia con la recopilación de información sobre la gestión de residuos sólidos en los cantones de Ibarra y Otavalo, misma que fue otorgada por los GAD's municipales, ya que ellos son los encargados del proceso completo de recolección de residuos sólidos.

Para obtener la información se recurrió de forma directa al departamento de Gestión ambiental, al área de residuos sólidos y mediante entrevista, verificación de documentos y verificación personal de cada proceso que se realiza, se pudo conocer a mayor detalle la gestión que se realiza en los cantones de Ibarra y Otavalo.

Una vez concluida la obtención de la información y la verificación de la misma en lo referente al proceso de recolección, el beneficio y la importancia del servicio, algunas externalidades positivas y negativas que ocasiona a la comunidad, ingresos y costos se procedieron a analizar la información de forma minuciosa y detallada.

Posteriormente se ordenó la información para poder realizar el análisis comparativo de la gestión que realizan las municipalidades en cada una de sus etapas y finalmente se realizó la verificación de la información obtenida, mediante un recorrido general en las instalaciones del relleno sanitario y de las diferentes actividades de recolección para así ver como se trabaja en las municipalidades y verificar que se realice como se establece en la documentación.

Para poder realizar la presente investigación se comenzará analizando la diferente información otorgada por las municipalidades de Ibarra y Otavalo, en el aspecto económico, social y ambiental incluyendo las externalidades que ocasiona la generación de residuos en los cantones.

Finalmente con la información recabada se realizará la comparación correspondiente para determinar cuál de los cantones en estudio tiene un mejor manejo de sus desechos sólidos, mediante un análisis de cada una de las etapas de la gestión.

Se considera como investigación documental porque se accederá a la información de manera digital a la documentación como son las ordenanzas, los costos y la gestión realizada en los municipios de Ibarra y Otavalo.

4 CAPITULO IV

4.1 Análisis y resultados

4.1.1 Proceso de tratamiento de residuos sólidos que manejan los cantones de Ibarra y Otavalo.

Las municipalidades de los cantones de Ibarra y Otavalo son encargadas de la gestión de los residuos sólidos, aunque existen varias similitudes en el manejo de los dos cantones, hay determinados aspectos que marcan la diferencia.

La gestión de residuos sólidos de los dos cantones es controlada de manera interna por los respectivos GAD's municipales y a nivel externo por el Ministerio del Ambiente, quien de manera constante solicita y realiza estudios para controlar los daños ambientales que se pueda generar al medio ambiente.

Los GAD's municipales mediante sus departamentos de gestión Ambiental y el área de Residuos sólidos, son encargados de dar una adecuada gestión a los desechos sólidos que se generan en cada uno de los cantones.

4.1.1.1 Formas de recolección.

Para el proceso de recolección de residuos sólidos las municipalidades de los cantones de Ibarra y Otavalo cuentan con similares métodos de recolección.

Tabla 1. Formas de recolección en los cantones de Ibarra y Otavalo

Tipo
1) Barrido de Calles y Avenidas
2) Recolección de desechos hospitalarios
3) Recolección de material reciclable
4) Recolección general

Fuente: Elaboración propia a partir de información otorgada por los GAD's municipales de Ibarra y Otavalo (2017).

4.1.1.1.1 Barrido de calles y avenidas.

En los dos cantones el barrido de calles y avenidas se realiza con personal municipal, quienes recogen de manera manual la basura, con ayuda de escobas, recogedores, un carrito de recolección, tachos, espátulas, fundas y las respectivas prendas de protección (*Ver Anexo 9 y 10*).

El barrido manual solo se lo realiza en las calles y avenidas centrales de las ciudades mediante rutas establecidas (*Ver Anexo 1,2 y 3*) para que el personal pueda cumplir con las funciones de limpieza dentro de los cantones.

En Ibarra una vez concluido el barrido, la basura es ubicada en calles principales para que un furgón la pase retirando, este proceso se lo denomina “fundeó dentro de la ciudad”. Otavalo por otro lado realiza esta recolección con un vehículo recolector que espera a recibir la basura en puntos estratégicos de la ciudad.

Adicionalmente las municipalidades de Ibarra y Otavalo cuentan con barredoras mecánicas como se puede observar en la Tabla 2, mismas que trabajan colaborando con la limpieza de calles y avenidas de forma permanente.

Tabla 2. *Barredoras mecánicas de los cantones Ibarra y Otavalo*

Cantón	Número de barredoras
Ibarra	1
Otavalo	2

Fuente: Elaboración propia a partir de información otorgada por los GAD's municipales de Ibarra y Otavalo (2017).

Otavalo cuenta con 2 barredoras mecánicas pero no mantiene rutas establecidas para su uso, sino más bien las utilizan según sea necesario, Ibarra por otro lado mantiene un horario y una ruta establecida (*Ver Anexo 4*), y la mantienen trabajando de forma permanente logrando así la limpieza de las calles centrales de la ciudad.

4.1.1.1.2 Recolección de desechos hospitalarios.

Para la recolección de los desechos que se generan en hospitales, clínicas y los demás centros médicos existentes, cada GAD municipal cuenta con un camión recolector y personal especializado para la recolección de este tipo diferenciado de desechos.

Los centros médicos deben entregar los desechos hospitalarios debidamente enfundados y separados de los desechos comunes (*Ver Anexo 11 y 12*) tal como lo establecen las respectivas ordenanzas municipales de cada cantón.

En el cantón Ibarra para determinar la ruta de recolección de desechos hospitalarios existe un catastro que sirve como base para trazar la ruta de recolección de todas las instituciones de salud y la recolección se realiza dependiendo de la cantidad de generación (M. Enríquez, comunicación personal, 27 de octubre del 2017).

Es decir en hospitales y clínicas se realiza la recolección diaria y en centros médicos que no generan demasiados desechos hospitalarios se la realiza con menor frecuencia. (M. Enríquez, comunicación personal, 27 de octubre del 2017).

Por otro lado el cantón Otavalo cuenta con un camión especial que recorre la ciudad los días lunes y miércoles en un horario de 14h00 a 18h00 y los días viernes durante todo el día sin ningún tipo de ruta establecida, una vez recolectados los desechos son pesados en una báscula para llevar un registro y conocer la cantidad de basura que cada centro médico entrega al camión recolector (A. Cotacachi, comunicación personal, 20 de octubre del 2017).

El proceso final de los desechos es similar en los dos cantones, ya que una vez concluida la recolección diaria son llevados de forma directa hasta el relleno sanitario para ser tratados como material diferenciado, en los dos cantones se cuenta con una celda

independiente para desechos hospitalarios (*Ver Anexo 20 y 21*), ya que no pueden ser mezclados con los desecho comunes.

4.1.1.1.3 Recolección de desechos reciclable.

Como ya se indicó en la Tabla 1 la municipalidad de Ibarra como alternativa ha gestionado la integración de un gestor ambiental calificado denominado “Recicladora Rosales” (M. Enríquez, comunicación personal, 27 de octubre del 2017).

Para la ejecución de esta actividad el municipio de Ibarra ha colaborado con la entrega de un espacio dentro de las instalaciones de la bodega municipal ayudando así con la recolección de material reciclable, para ello cuenta con un camión que se encarga de recolectar plástico, papel, cartón, vidrio, lata, y todo tipo de material que se considere como reciclable.

La implementación de la recolección de material reciclable es un programa piloto que se realiza en el sector de La Victoria y los Ceibos los días miércoles y viernes respectivamente, con lo cual por la entrega de este material el municipio recibe un pago por kilo de 0,10 ctvs. por botellas y 0,05 ctvs. por el resto de materiales. (M. Enríquez, comunicación personal, 27 de octubre del 2017).

Además de otros programas como la recolección de neumáticos fuera de uso, misma que se realiza los días martes, “con la finalidad de que todos los neumáticos sean depositados en un mismo sitio para poder ser en algunos casos donados a proyectos sociales o emprendimientos que trabajen a base de material reusado” (Pelaez, 2017, pág. 51).

Otro programa que mantiene la municipalidad del cantón Ibarra es la recolección de basura grande y tereques, este programa se lo realiza de acuerdo a una adecuada planificación que mantiene el área de residuos sólidos, en la cual organiza la recolección de muebles viejos

y tereques que se tengan sin ningún uso dentro del hogar, esto se lo realiza los días sábados y se comunica al barrio que van a visitar mediante publicidad y perifoneo.

Otavaló por otro lado además de controlar a los recicladores independientes de materiales como plástico, cartón, papel, vidrio etc., además trabaja con un programa denominado clasificación en la fuente, que consiste en que los habitantes realizan una separación de los materiales en los hogares entregando por separado los desechos orgánicos de los inorgánicos al vehículo recolector.

Gráfico 3. *Clasificación de residuos sólidos del cantón Otavaló*



Fuente: Elaboración propia a partir de información otorgada por el GAD de Otavaló (2017)

El Gráfico 3 muestra la cantidad de desechos orgánicos e inorgánicos totales que ingresan al relleno sanitario, en el que se puede observar que se genera mayor cantidad de desechos inorgánicos, es decir que de las 60 toneladas que ingresan diariamente, 45 son de material inorgánico y 15 de material orgánico (P. Cabascango, comunicación personal, marzo del 2018).

Este proceso de recolección clasificada no se lo realiza en todo el cantón Otavaló, sino únicamente en el sector urbano, es decir donde existe mayor generación de desechos, pues en el sector rural no se ha logrado llegar con el programa de clasificación en la fuente.

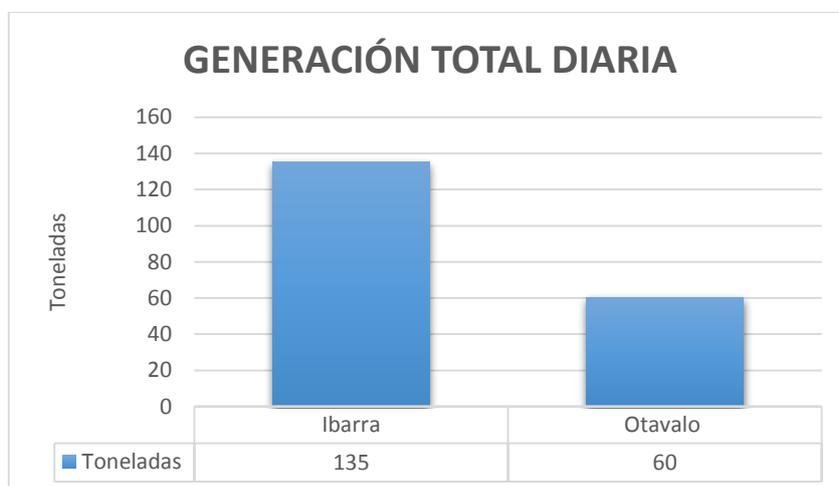
4.1.1.1.4 Recolección general.

La recolección de residuos domésticos se realiza dentro de los límites de cada uno de los cantones según lo establecido en las respectivas ordenanzas municipales, para cumplir con el objetivo de dar un buen servicio a la ciudadanía los dos cantones han implementado medidas para hacer este servicio más eficiente.

4.1.1.1.4.1 Proceso de recolección de residuos sólidos.

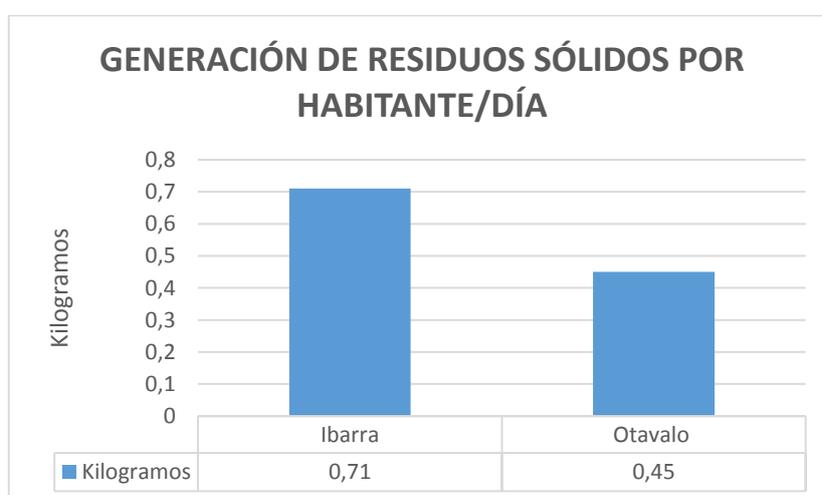
4.1.1.1.4.1.1 Generación.

Gráfico 4. Generación total de Residuos sólidos



Fuente: Elaboración propia a partir de información otorgada por los GAD's municipales de Ibarra y Otavalo (2017).

Gráfico 5. Generación de residuos sólidos por habitante diario



Fuente: Elaboración propia a partir de información otorgada por los GAD's municipales de Ibarra y Otavalo (2017).

Los gráficos 4 y 5 muestran la generación de residuos que se produce diariamente, se puede observar que en Ibarra existe una mayor cantidad de generación, ya que produce una mayor cantidad total y de igual forma por cada individuo.

En el cantón Ibarra la basura es empaquetada en fundas de cualquier tipo y sin ninguna clasificación para posteriormente ser depositada en la calle a espera del vehículo recolector en días y horarios establecidos (*Ver Anexo 5*) o ser depositada en los contenedores que se encuentran en la ciudad, mismos que permiten a las personas depositar los residuos sólidos en cualquier horario (*Ver Anexo 6*).

4.1.1.4.1.2 *Recolección.*

Las municipalidades de los cantones de Ibarra y Otavalo cuentan de manera principal con vehículos recolectores, mismos que son el tipo de vehículo apropiados para la recolección.

Tabla 3. *Cantidad de vehículos recolectores*

Cantón	Vehículos recolectores
Ibarra	12
Otavalo	8

Fuente: Elaboración propia a partir de información otorgada por los GAD's municipales de Ibarra y Otavalo (2017).

En la Tabla 3 se puede observar que el cantón Ibarra cuenta con un mayor número de vehículos recolectores, ya que al ser un cantón más grande necesita mayor cantidad de unidades recolectoras para cumplir con los horarios y rutas que se han establecido.

- *Recolección en contenedores.-*

Tabla 4. Adquisición de contenedores

Año	Número de contenedores adquiridos anualmente
2015	790
2016	840
2017	627

Fuente: Elaboración propia a partir de información otorgada por el GAD municipal de Ibarra (2017).

A partir del año 2015 en el cantón Ibarra se implementó como alternativa el uso de contenedores, la Tabla 4 muestra la cantidad de contenedores adquiridos durante cada año, logrando de esta manera aumentar la eficiencia del servicio (M. Enríquez, comunicación personal, 30 de enero del 2018).

Estos contenedores se encuentran ubicados en puntos estratégicos de la ciudad, lugares de fácil acceso en los cuales los ciudadanos pueden sacar sus fundas de basura y depositarlos en cualquier día y horario, ya que los vehículos recolectores pasaran vaciando estos contenedores (*Ver Anexo 13*).

Recolección al pie de vereda.-

La recolección a pie de vereda consiste en que los ciudadanos depositen los desechos en fundas plásticas fuera de sus domicilios, para posteriormente ser recogida y llevada en vehículos recolectores (*Ver Anexo 14*).

En Ibarra este método de recolección se lo realiza únicamente en algunas zonas del cantón, lugares donde aún no se ha implementado la recolección en contenedores, por otro lado en Otavalo aún se mantiene esta forma de recolección en todo el cantón y se encuentra dividida en dos sectores y según el tipo de material como se indica en la Tabla 5.

Tabla 5. Horario de recolección cantón Otavalo.

Sector Rural	Sector Urbano	
07h00 -15h00	16h00 – 22h00	
Según la ruta establecida	Orgánicos	Inorgánicos
	Lunes	Martes
	Miércoles	Jueves
	Viernes	Sábado

Fuente: Elaboración propia a partir de base de datos GAD municipal Otavalo (2017)

Sector Urbana.- Los vehículos recolectores recorren las calles de la ciudad recolectando el material orgánico e inorgánico dependiendo del horario de recolección (*Ver Anexo 7*), y revisan que el material que reciben sea el correcto.

Sector Rural.- Los vehículos recolectores recolectan los desechos enfundados o en tachos de basura sin ningún tipo de revisión y control, y al igual que en el sector urbano mantiene rutas y horarios establecidos (*Ver Anexo 8*).

4.1.1.1.4.1.3 Transferencia y transporte.

En el cantón Ibarra una vez que se realiza la recolección diaria de los residuos sólidos se procede a llevarlos a la estación de transferencia (*Ver Anexo 16*), ubicada a 4 km del centro de la ciudad en Socapamba.

En donde descargan la basura los vehículos recolectores para posteriormente cargar los residuos sólidos con ayuda de maquinaria en las volquetas municipales, y llevar los desechos directamente al relleno sanitario.

A diferencia del cantón Ibarra, Otavalo no cuenta con una estación de transferencia y todos los desechos sólidos son llevados de forma directa al relleno sanitario en los vehículos recolectores.

4.1.1.1.4.1.4 Disposición final.

Los rellenos sanitarios de los dos cantones se encuentran elaborados técnicamente y según las especificaciones que se deben seguir, esto quiere decir que en la base está cubierta con geo membrana y tubos para recoger el líquido lixiviado, y evitar que estos atraviesen la base de la celda y contaminen el suelo.

Para la celda cerrada se instala chimeneas que constantemente se encuentran prendidas con el objetivo de evitar que los gases generados por la basura contaminen el ambiente y generen malos olores.

Tabla 6. Relleno Sanitario

Cantón	hectáreas	Vida útil (años)	Años en uso
Ibarra	52	20	8
Otavaló	27	20	11

Fuente: Elaboración propia a partir de información otorgada por los GAD's municipales de Ibarra y Otavaló (2017).

En la tabla 6 se indica que el relleno sanitario del cantón Ibarra es más grande, debido a que dentro del mismo se han determinado áreas de reforestación, pero los dos fueron diseñados con la misma duración, ya que Otavaló al destinar parte de los residuos que ingresan al compostaje ha logrado disminuir la cantidad de basura que es compactada en las celdas.

El relleno sanitario del cantón Ibarra, se encuentra ubicado en San Alfonso de Ambuquí, a 30 km de distancia de la estación de transferencia en Socapamba, Como se indica en la Tabla 6 lleva en uso aproximadamente ocho años en donde ya se han elaborado cuatro celdas para desechos comunes y dos para desechos hospitalarios (M. Enríquez, comunicación personal, 27 de octubre del 2017).

Por otro lado el relleno sanitario del cantón Otavalo se encuentra ubicado en la comunidad de Carabuela a 5 km de la ciudad de Otavalo, y como se indica en la Tabla 6 lleva en funcionamiento doce años de los cuales ya se han elaborado hasta la actualidad tres celdas para desechos comunes y una para desechos hospitalarios (A. Cotacachi, comunicación personal, 20 de octubre del 2017).

Otavalo busca tener un mayor control sobre los residuos sólidos, ya que realiza un proceso de pesaje al ingresar al relleno sanitario con todo tipo de residuos sólidos, esto lo hace con la finalidad de mantener de forma actualizada la cantidad de desechos que ingresa diariamente.

Posteriormente se realiza la separación de los desechos, los desechos inorgánicos son llevados a la celda común (*Ver Anexo 18*) en donde con ayuda de una cargadora se realiza el proceso de compactación y se procede a tapar con tierra las fundas de desechos (A. Cotacachi, comunicación personal, 20 de octubre del 2017).

Y los desechos orgánicos son llevados a un área de compostaje (*Ver Anexo 19*) en el mismo relleno sanitario, en el cual se deposita todos los desechos y se somete a un proceso de compostaje, y luego de concluir este proceso se obtiene abono natural que es vendido, donado a quien lo necesite o utilizado por la misma municipalidad en parques y demás áreas verdes del cantón (A. Cotacachi, comunicación personal, 20 de octubre del 2017).

Generalmente el abono es utilizado por la misma municipalidad pues la cantidad obtenida apenas alcanza a satisfacer la necesidad propia municipal, en ocasiones cuando se ha recolectado grandes cantidades y se tiene excedentes se procede a su venta a un valor establecido en la ordenanza municipal de \$ 2,50 el quintal y \$ 50,00 la volqueta.

4.1.2 Evaluar la gestión de las municipalidades mediante la elaboración de un análisis económico, social y ambiental.

4.1.2.1 Análisis Económico.

En los cantones de Ibarra y Otavalo se realiza una recaudación mediante colaboración de la empresa eléctrica EMELNORTE S.A realizando un cobro de forma mensual a todos sus contribuyentes, valor que es utilizado para el servicio de recolección y limpieza de cada uno de los cantones.

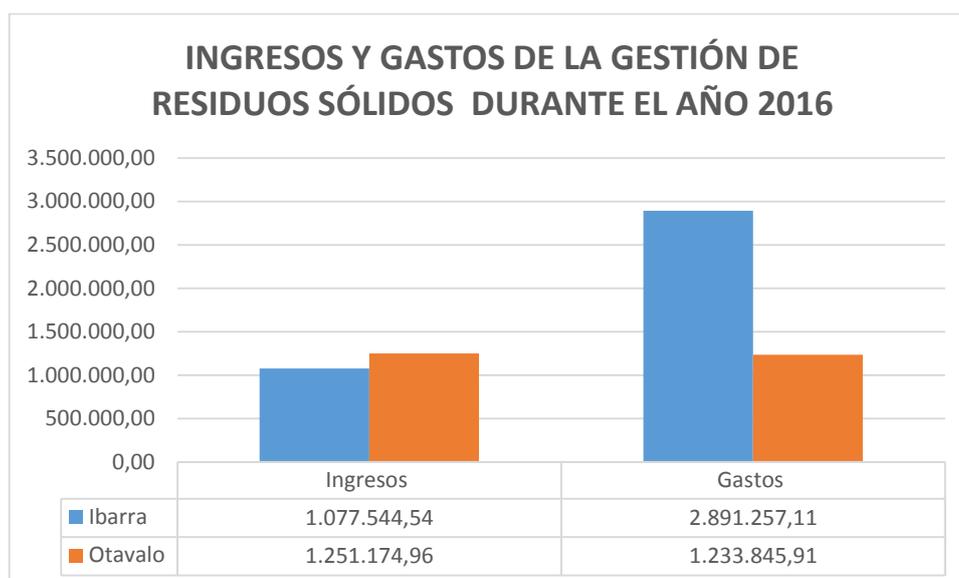
En el cantón Ibarra mensualmente se realiza un cobro del 10% adicional al consumo de energía eléctrica a la ciudadanía, este valor es entregado a la municipalidad para cubrir el servicio de recolección de residuos sólidos (Pelaez, 2017).

En el cantón Otavalo el valor de recaudación es del 13% sobre el consumo mensual, más un valor fijo que varía según la categoría a la que pertenezca el cliente del servicio de energía eléctrica, como se indica a continuación en la Tabla 7:

Tabla 7. Valor fijo de pago por el servicio de recolección por categoría

Número de categoría	Grupo pertenecientes a cada categoría	Valor fijo mensual
Categoría 1	Residencias, Entidades oficiales, educativas y de asistencia social	\$ 1,50
Categoría 2	Entidades comerciales	\$ 3,50
Categoría 3	Entidades industriales	\$ 4,50

Fuente: Elaboración propia en base a información otorgada por la empresa EMELNORTE S.A.

Gráfico 6. Ingresos y Gastos totales año 2016

Fuente: Elaboración propia a partir de información otorgada por los GAD's municipales de Ibarra y Otavalo (2017).

En el Gráfico 6 se puede observar la diferencia que existe entre la cantidad de dinero que ingresa mensualmente a las municipalidades, y se puede identificar que la municipalidad de Otavalo obtuvo durante el año 2016 ingresos superiores en relación a los percibidos por el cantón Ibarra.

Durante el año 2016 la recaudación por el servicio de recolección en el cantón Ibarra apenas representa el 37% del valor total necesario para cubrir en la totalidad los gastos que genera cada una de las etapas de gestión de residuos sólidos.

Valor que no es suficiente para cubrir el total de costos y gastos generados, esto representa que la municipalidad está subsidiando el 63% de los gastos que implica el proceso de recolección de todos los residuos sólidos del cantón.

Por otro lado el cantón Otavalo obtuvo un excedente de US\$ 17.329,05 valor recaudado por la empresa eléctrica EMELNORTE S.A, además de ingresos adicionales como son la venta de abono y la recaudación por multas, logrando así obtener un excedente del 1% del total recaudado en el año.

Esto se debe a que la municipalidad de Otavalo realiza una recaudación superior a sus contribuyentes pues la tasa de recaudación es de 3% más en comparación, además del cobro fijo mensual que el cantón Ibarra no lo realiza, pero esto no es todo ya que mediante otros métodos como es la venta de abono ha aumentado sus ingresos logrando que el servicio de recolección se mantenga de forma independiente.

Otra forma de ingreso que tienen las municipalidades es mediante la recaudación por multas e incumplimiento de lo establecido en la ordenanza municipal, pero el valor recaudado no es alto, ya que las municipalidades no pueden tener un control adecuado sobre quienes incumplen la normativa.

Otro aspecto a considerar para el presente análisis es que los cantones de Ibarra y Otavalo cuentan con rellenos sanitarios con una ubicación apartada de las partes centrales de cada ciudad, pero esto no elimina el problema ya que la ubicación de los mismos ha ocasionado una pérdida de valor de los terrenos aledaños al relleno, ya que es notable que las personas no se interesan en adquirir una propiedad junto a un relleno sanitario.

Ocasionando que los mismos aunque no afecten por su ubicación a las ciudades, si afectan a los vecinos de los rellenos sanitarios, debido a que existen terrenos junto a los mismos, que tienen que mantenerse pendientes de que los malos olores de los mismos no llegue a sus propiedades o simplemente por la mala imagen que causa, los propietarios no venden sus propiedades, además de que las personas no se interesan en adquirir.

4.1.2.2 Análisis Social.

Es importante destacar el servicio que ofrecen las municipalidades de Ibarra y Otavalo a la ciudadanía, el mantener limpio un cantón no es tarea fácil ya que conlleva grandes responsabilidades sociales, para ello se mantiene la recolección por el bienestar de los ciudadanos, mediante el servicio de limpieza en áreas urbanas y rurales se busca evitar la

proliferación de enfermedades y la mala imagen del cantón tanto para los pobladores y para los visitantes.

Tabla 7. Frecuencia de recolección cantón Otavalo.

Sector	Frecuencia
Urbano	3 veces por semana
Rural	3 veces por semana

Fuente: Elaboración propia a partir de información otorgada por GAD municipal de Otavalo (2017)

Tabla 8. Frecuencia de recolección cantón Ibarra

Sector	Frecuencia
Urbano	Diaria
Rural	1 o 2 veces por semana

Fuente: Elaboración propia a partir de información otorgada por el GAD municipal de Ibarra (2017)

En las Tablas 7 y 8 se puede ver la frecuencia con la que recolectan los residuos sólidos en los cantones de Ibarra y Otavalo, evidenciando que Ibarra mantiene una frecuencia de recolección regular en los sectores urbano y rural.

Otavalo por otro lado realiza la recolección en el sector urbano de forma diaria debido a que recolecta alternadamente desechos orgánicos e inorgánicos, y en el sector rural realiza una recolección de entre una a dos veces por semana.

Diariamente se trabaja por mantener una buena imagen ante la ciudadanía en general, pues es indispensable el mantener una ciudad limpia y ordenada, aunque esto es una responsabilidad compartida no todas las personas tienen bien definido el significado de cuidado ambiental, es por esto que las municipalidades trabajan con algunas alternativas que fortalezcan la cultura de recolección y cuidado de la ciudad en la sociedad.

Ejemplo de ello, tenemos que en la ciudad de Otavalo se implementó un plan el cual comprometió a la ciudadanía mediante concientización respecto del manejo adecuado de los desechos sólidos orgánicos e inorgánicos: los primeros para que puedan ser transformados en

abonos orgánicos útiles para sus terrenos, jardines, macetas y los inorgánicos para que puedan ser reciclados o reutilizados.

En la ciudad de Ibarra se incentivó el uso de contenedores comenzando primeramente por barrios céntricos de la ciudad en donde se pudo evidenciar el cambio efectivo que dio la implementación de este tipo de recolección en la ciudad ayudando así a expandir los contenedores por toda la ciudad de Ibarra, evitando que se dé problemas de salubridad en la sociedad.

La educación ambiental es una táctica de gestión para el desarrollo ambiental sustentable de las municipalidades, ya que proporciona las líneas para promover, canalizar y orientar la participación comunitaria, para la apropiada clasificación de sus residuos sólidos, este tipo de programas son manejados en los dos cantones trabajando en comunidades y unidades educativas, mediante charlas capacitaciones y mingas barriales.

La generación de residuos aunque ocasiona daños, es indispensable para la sociedad la generación de residuos, esto ha generado oportunidad laboral en la sociedad mediante el reciclaje de materiales como vidrio, plástico, papel entre otros que actualmente se les busca dar un uso alternativo.

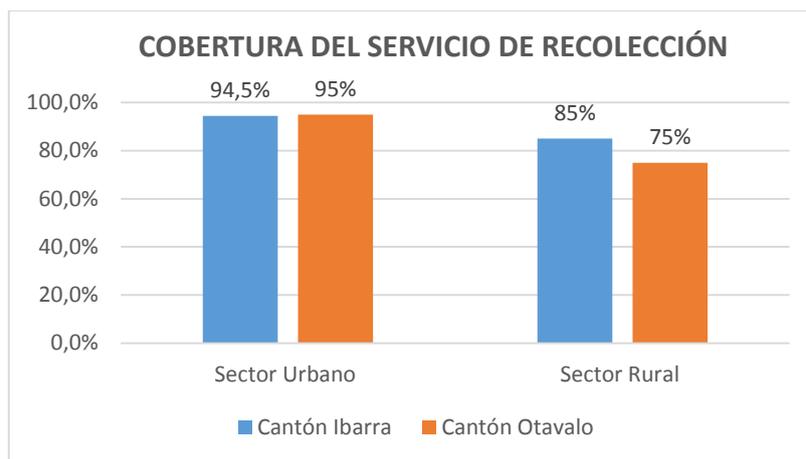
Por ello en los cantones de Ibarra y Otavalo existe personas dedicadas a la recolección de este tipo de materiales para ser vendidos o reutilizados, generando así una forma de ingreso para personas de bajos recursos, además de generar una ayuda al medio ambiente disminuyendo el daño

4.1.2.3 Análisis Ambiental.

El cuidado ambiental se ha convertido en prioridad para las municipalidades en las actividades que realiza, principalmente en el control de desechos, por ello han implementado algunas prácticas para evitar o disminuir el daño que la basura genera.

Con el objetivo de lograr una mayor cobertura a nivel cantonal para poder lograr así la satisfacción de la ciudadanía, buscan obtener un mayor alcance a fin de llegar tanto a los sectores urbanos como también a los rurales, evitando que la basura se encuentre dispersa, regada por las calles o contaminando áreas naturales.

Gráfico 7. Cobertura del servicio de recolección.



Fuente: Elaboración propia a partir de información otorgada por los GAD's municipales de Ibarra y Otavalo (2017).

Como se puede observar en el Gráfico 7 Ibarra supera a Otavalo en cobertura de recolección tanto del sector urbano como en el sector rural, ya que ha logrado ampliar sus rutas y mediante la implementación de nuevas alternativas de recolección.

Las municipalidades de los cantones mediante la implementación de alternativas ambientales buscan mantener controlada la contaminación generada por los residuos sólidos mediante la implementación de planes de manejo ambiental.

La generación de residuos sólidos ocasiona externalidades positivas y negativas, pero debido a la naturaleza del caso, existe mayor cantidad de externalidades negativas, pues la generación de este material ocasiona graves problemas ambientales.

En las comunidades del cantón Otavalo la recolección no se hace de forma periódica, como se ha mencionado anteriormente se la realiza una o dos veces por semana como máximo, cuando lo recomendable es que se realice por lo menos tres veces, esto ha

ocasionado que las personas desechen los residuos en quebradas, terrenos abandonados o simplemente opten por quemarla provocando daños al ambiente.

El cantón Otavalo no cuenta con contenedores para depositar la basura y aunque en Ibarra esta alternativa ha logrado mantener la basura acumulada de forma más ordenada, aún no se ha logrado llegar con este servicio a todo el cantón ocasionando la acumulación de la basura, lo que atrae a ratas y consecuencia de ello daños al ambiente.

Pero no todo es negativo, ya que Otavalo ha logrado destacar mediante un manejo más responsable de sus desechos en comparación a Ibarra, mediante el proceso de clasificación en la fuente y el compostaje, la implementación de esta alternativa es un factor importante ya que en la actualidad el cuidado ambiental es una prioridad.

La alternativa que se maneja en el cantón Otavalo ha permitido que materiales orgánicos sea convertido en abono natural, ayudando a disminuir la cantidad de residuos que saturar el relleno sanitario del cantón, dando mayor cavidad a materiales inorgánicos.

Por otro lado Ibarra lamentablemente no tiene ese mismo interés, ya que no busca reducir la cantidad de desechos que se generan diariamente o darles un destino alternativo para su recuperación, saturando de forma más rápida su relleno sanitario, pues la función primordial que realiza es la recolección adecuada para darle un destino final y desasirse del problema.

Lo que más destaca es el poco interés de las personas en el cantón Ibarra, ya que al no tener ningún incentivo o motivación para desechar la basura de forma adecuada ha provocado que la basura no sea tratada como un problema de gravedad, sino más bien como algo desagradable que se debe eliminar de los espacios privados, eliminando su responsabilidad y dejándola en manos de la municipalidad.

4.1.3 Gestión y recolección eficiente.

Para determinar el cantón que realiza una gestión más eficiente se debe iniciar analizando el servicio de recolección, ya que como se ha mencionado anteriormente se debe comparar los recursos con los que cuenta cada cantón para el servicio que ofrece y como llega a la ciudadanía.

En el barrido de calles y avenidas los cantones de Ibarra y Otavalo cuentan con personal encargado de esta actividad, además de las barredoras mecánicas, que aunque Otavalo cuenta con 2 barredoras no mantiene una ruta bien establecida a diferencia del cantón Ibarra que cuenta con una sola barredora mecánica y la utilizan de forma permite y con un horario bien establecido para hacer adecuada limpieza de todas las zonas centrales de la ciudad.

Similar es el proceso de recolección de desechos hospitalarios, ya que el cantón Otavalo no cuenta con una ruta bien establecida para la recolección de los mismos y solo se recolecta estos materiales 3 veces por semana en los diferentes centros médicos, Ibarra por otro lado lo hace de forma diaria con un catastro para recorrer todos los centros médicos, es de destacar que los dos cantones pesan las fundas de desechos antes de subirlas al camión y llevarlos directamente a los rellenos sanitarios.

Otro punto a tomar en cuenta es la recolección de material reciclable, que aunque ninguno de los dos cantones trabaja de forma directa en la reutilización de este tipo de materiales, la municipalidad del cantón Ibarra ha gestionado la integración de un gestor ambiental, facilitándole instalaciones dentro de las bodegas municipales y colaborando con la recolección de estos materiales en los barrios Los Ceibos y La Victoria.

Además trabajan con otros programas como la recolección de neumáticos fuera de uso y la recolección de basura grande y tereques, a diferencia del cantón Otavalo que únicamente

se encarga de controlar el número de personas que se dedican a esta actividad, pero hasta la actualidad no se ha establecido ninguna relación o proyectos a futuro.

En la recolección general de residuos sólidos el cantón Ibarra cuenta con mayor cantidad de recursos para la recolección, el contar con mayor número de vehículos recolectores, la implementación de contenedores y horarios de recolección de 3 veces por semana en cada sector han determinado la eficiencia del servicio en el cantón, de esta manera lograron aumentar su cobertura ampliándola inclusive en las zonas rurales.

Además Ibarra destina mayor cantidad de recursos económicos que Otavalo en lo referente al servicio de recolección, lo que representa que como municipalidad se preocupa por el servicio que ofrece a la sociedad.

Aunque el servicio del cantón Otavalo no supere al servicio del cantón Ibarra es de destacar el método que manejan dentro de la ciudad para la recolección, mediante una separación de materiales orgánicos e inorgánicos en los hogares han logrado rescatar el 25% del material que ingresa diariamente.

Con el objetivo de darle un uso alternativo como abono natural, mismo que principalmente es utilizado por ellos mismo abonando plantas de áreas públicas y el material sobrante para la venta, esta actividad ha permitido que Otavalo se convierta en un referente y un ejemplo en cuidado ambiental logrando disminuir la cantidad de basura que satura el relleno.

Y como consecuencia de esta actividad está la cultura bien cimentada de los ciudadanos Otavaleños, ya que generan menor cantidad de basura y están conscientes de la forma en la que ellos deben entregar sus desechos a los vehículos recolectores.

5 CONCLUSIONES

Los cantones de Ibarra y Otavalo realizan una gestión similar en muchos aspectos, pero cada una destaca ya que han implementado iniciativas para dar tratamiento a los residuos sólidos que se generan, y para ello se han ayudado de ordenanzas que normal el adecuado tratamiento dentro de los límites cantónales.

Otavalo maneja una gestión de residuos sólidos más eficiente en el tema ambiental, al ser más pequeña geográficamente y en población ha logrado adaptar sus recursos de forma que contribuye positivamente en la disminución de la contaminación, y ha logrado crear una cultura de clasificación en la ciudadanía, además de evitar la saturación de sus rellenos gracias al programa de separación en la fuente dando mayor cavidad a residuos inorgánicos.

El cantón Ibarra ha desarrollado un servicio más eficiente gracias a que cuenta con los recursos necesarios, logrando de esta manera llegar casi en su totalidad al sector urbano y rural con el servicio que ofrece, demostrando que la gestión que realiza aunque no destaca en realizar procesos agregados como la clasificación de desechos orgánicos e inorgánicos del cantón Otavalo, ha podido mantenerse dentro de los lineamientos y mantener una ciudad limpia.

6 BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar Virgena, Q., Armijo de Vega, C., Taboada González, P., & Aguilar, X. M. (2010). Potencial de recuperación de residuos sólidos domésticos dispuestos en un relleno sanitario. *Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal*.
- André, F., & Cerdá, E. (2009). *Gestión de residuos sólidos urbanos: Análisis económico y político*. España.
- Arteraz Miñón, M. (2003). *Campus de excelencia internacional*. Obtenido de Hacia una economía sostenible: interpretaciones, teorías e indicadores de desarrollo sostenible: <https://addi.ehu.es/handle/10810/9010>
- Banco Mundial. (2016). *Datos de Crecimiento poblacional*. Obtenido de % anual: <https://datos.bancomundial.org/indicador/SP.POP.GROW?locations=EC>
- Blanco, A., & Díaz, D. (2005). El bienestar social: su concepto y medición. *Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal*.
- Bustos Ayoví, F. (2016). *Manual de gestión y control ambiental*. Ecuador : Acierto Gráfico.
- Cabascango, P. (marzo de 2018). Verificación de información en el relleno sanitario del cantón Otavalo. (E. Pinto, Entrevistador)
- Cotacachi, A. (20 de Octubre de 2017). Gestión de residuos sólidos cantón Otavalo . (E. Pinto, Entrevistador)
- El Ministerio del Ambiente. (2017). *Programa "PNGIDS" Ecuador*. Obtenido de <http://www.ambiente.gob.ec/programa-pngids-ecuador/>
- Enríquez, M. (27 de octubre de 2017). Gestión de residuos sólidos del cantón Ibarra. (E. Pinto, Entrevistador)

GAD municipal de San Miguel de Ibarra. (12 de Agosto de 2004). Ordenanza que regula la gestión integral de los desechos, residuos sólidos y desechos hospitalarios en el canton Ibarra. Ibarra, Imbabura, Ecuador.

Haro , G. J. (2015). *Modelo administrativo para realizar la gestion integral de los residuos sólidos urbanos en el Distrito Metropolitano de Quito*. Quito.

Ibarrarán Viniegra, M. E., Islas Cortés , I., & Mayett Cuevas , E. (2015). Valoración económica del impacto ambiental del manejo de residuos sólidos municipales. Estudio de caso. *UAEM Revista Científica de América Latina y el Caribe, España y Portugal*, 71.

Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2010). *Resultados del Censo 2010 de población y vivienda en el Ecuador* . Obtenido de Fascículo Provincial Imbabura: <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/wp-content/descargas/Manu-lateral/Resultados-provinciales/imbabura.pdf>

Jaramillo, J. (enero de 1997). *Guía para el diseño, construcción y operación de rellenos sanitarios manuales*. Obtenido de <http://bibliotecavirtual.minam.gob.pe/biam/bitstream/id/606/BIV00155.pdf>

Labandeira, X., León , C. J., & Vázquez, M. X. (2007). *Economía ambiental*. Madrid: Pearson Educación S.A.

López Garrido , J., Pereira Martínez, J., & Rodríguez Acosta , R. (1980). *Eliminación de los residuos sólidos urbanos* . Barcelona : Editores Técnicos Asociados S.A.

Mendezcarlo Silva, V., Medina Jiménez, A., & Becerra Quintero , G. E. (s.f.). Las teorías de Pigou y Coase, base para la propuesta de gestión e innovación de un impuesto ambiental en México . *TLATEMOANI Revista Académica de Investigación*.

- Miller, T. (2007). *Ciencias Ambientales. Desarrollo sostenible un enfoque integral*. México: Cengage Learning Editores S.A.
- Navarro Narváez, G. M. (2016). *Análisis socio-económico del tratamiento de residuos sólidos en el cantón Mejía al año 2015*. Quito.
- (2010). *Ordenanza para la gestión integral de los residuos sólidos en el cantón Otavalo*. Otavalo.
- (2004). *Ordenanza que regula la gestión de los residuos sólidos y desechos hospitalarios en el cantón Ibarra*. Ibarra.
- Otoya, M., & Leiner Vargas, A. (2013). *Estimación de externalidades: Desechos Sólidos de Rellenos Sanitarios*.
- Pelaez, H. (2017). *Análisis de la tasa de recolección de basura y alternativas de inversión socio- ambiental del cantón Ibarra provincia de Imbabura*. Ibarra.
- Potencial de recuperación de residuos sólidos domésticos dispuestos en un relleno sanitario. (s.f.). *Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal*.
- Quadri de la Torre, G. (2012). *Ayudanos a defender el medio ambiente. Políticas y acciones prácticas*. México: Trillas.
- Reyes Blanco, O., & Oslundo Rains, F. (2014). Teoría del Bienestar y el óptimo de Pareto como problemas microeconómicos. *Revista Electrónica de Investigación en Ciencias Económicas*, 237.
- Röben, E. (2002). *Manual de Compostaje Para Municipios*. Obtenido de <http://www.web-resol.org/Cartilha7/ManualCompostajeparaMunicipios.pdf>

Rodríguez, L. Á. (2002). *Hacia la gestión ambiental de residuos sólidos en las metrópolis*. Chile.

Secretaría de Asuntos Municipales. (s.f.). *Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos*.

Obtenido de

https://www.mininterior.gov.ar/municipios/pdfs/SAM_03_residuos_solidos.pdf

Vargas Triviño, N. (2007). *Externalidades en la calidad de vida de la localidad de USME a causa del manejo de Residuos sólidos en el relleno sanitario Soña Juana*.

7 ANEXOS

Anexo I. Rutas de barrido manual del cantón Ibarra

RUTAS DE BARRIDO MANUAL CANTÓN IBARRA			
N° RUTA	CALLES Y AVENIDAS	INICIO	FIN
I	Av. Mariano Acosta	Panamericana Sur Entrada Florida	Parque Simón Bolívar
	Av. Cristóbal de Troya	Redondel de la Madre	Redondel de Ajaví Grande
		Gallera	Bodega Municipal
II	Av. Camilo Ponce (Incluye Mariano Acosta (2a), parque Simón Bolívar, Redondel de la Madre).	Av. Ricardo Sánchez	Av. Fray Vacas Galindo
III	Pedro Moncayo	Chica Narváez	Av. Jaime Rivadeneira
	Miguel Oviedo	Chica Narváez	Av. Jaime Rivadeneira
	Juan José Flores	Chica Narváez	Av. Jaime Rivadeneira
	García Moreno y Juan de Dios Navas	Chica Narváez	Av. Jaime Rivadeneira
	Av. Eloy Alfaro	Chica Narváez	Av. Jaime Rivadeneira
IV	Sector Terminal Terrestre	La Puerta del Terminal Terrestre	Parqueadero la Playa
V	Av. Teodoro Gómez	Av. Eugenio Espejo	Av. El Retorno
VI	Av. Atahualpa y Simón Bolívar	Av. Pérez Guerrero	Av. Ricardo Sánchez
	Rafael Larrea	Simón Bolívar	Sánchez y Cifuentes
VII	Sector Yacucalle (Incluye transversales tras el mercado Amazonas hasta av. Teodoro Gómez).	Av. Pérez Guerrero y Av. Mariano Acosta	Obispo Mosquera y Eugenio Espejo
VIII	Av. Pérez Guerrero (Incluye 1 cuadra calle Liborio Madera)	Av. Eugenio Espejo	Antonio José de Sucre
IX	Av. Pérez Guerrero (La Bahía, sector mercado Amazonas, incluido calle de la gasolinera y una cuadra de la Av. Fray Vacas Galindo + 1 cuadra Cabezas Borja + 1 cuadra Pedro Moncayo dese Av. Mariano Acosta	Av. Eugenio Espejo	Pedro Moncayo y Chica Narváez
X	Cristóbal Colón	Incluye Obelisco	Juan Montalvo

	Calle Velasco	Obelisco	Juan Montalvo
	Pedro Moncayo	Chica Narváez	Juan Montalvo
XI	Miguel Oviedo	Chica Narváez	Juan Montalvo
	Juan José Flores	Chica Narváez	Juan Montalvo
	García Moreno	Chica Narváez	Juan Montalvo
XII	Emilio Grijalva	Chica Narváez	Juan Montalvo
	Eusebio Borrero	Chica Narváez	Juan Montalvo
	José Mejía	Chica Narváez	Juan de Salinas
XIII	Chica Narváez	Rafael Troya	Obelisco
	Sánchez y Cifuentes	Rafael Troya	Obispo Mosquera
XIV	Joaquín Olmedo	Rafael Troya	Pérez Guerrero
	Simón Bolívar	Rafael Troya	Pérez Guerrero
XV	José de Sucre	Rafael Troya	Av. Teodoro Gómez
	Vicente Rocafuerte	José Mejía Lequerica	Av. Teodoro Gómez
XVI	Vicente Maldonado	José Mejía Lequerica	Av. Teodoro Gómez
	Juan de Salinas	José Mejía Lequerica	Av. Teodoro Gómez
XVII	Av. Jaime Roldós (Incluido calles que ingresan al mercado mayorista, calle hasta esquina Hotel Turismo)	Av. Nicolás Vaca	Av. Víctor Manuel Peñaherrera
XVIII	Av. El Retorno	Cruz Verde	Av. Hernán Gonzáles de Saa
XIX	Av. Eugenio Espejo	Reloj del Terminal	Puente Amarillo
XX	Av. El Retorno	Nazacoto Puento	Av. Hernán Gonzáles de Saa
XXI	Yacucalle, (2da) incluido transversales parque la familia	Av. Rafael Sánchez	Av. Ricardo Sánchez
XXII	Av. Ricardo Sánchez	Cementerio San Miguel de Ibarra	Av. Eugenio Espejo
	Av. Atahualpa	Av. Ricardo Sánchez	Plaza de Caranqui

XXIII	Av. Fray Vacas Galindo	Av. Mariano Acosta	Juan Martín de Orbe
XXIV	Av. Teodoro Gómez (dos días barre) Av. Tobar Tobar, Juan de la Roca	Av. Eugenio Espejo	Av. Mariano Acosta
XXV	Av. Luis Leoro Franco	Av. Mariano Acosta	Av. Fray Vacas Galindo
		Luis Vargas Torres	Av. Jaime Rivadeneira
XXVI	La Victoria	Av. Padre Aurelio Espinoza Polit	Dr. Luis Madera y Pana Norte
XXVII	Av. Camilo Ponce	Sector Periférico Sur	Av. Ricardo Sánchez

Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos del GAD municipal de Ibarra.

Anexo 2. Horario de barrido manual del cantón Otavalo.

HORARIO BARRIDO MANUAL CANTÓN OTAVALO	
Hora de inicio	Hora de finalización
06h00	12h00
14h00	19h00
12h00	18h00

Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos del GAD municipal de Otavalo.

Anexo 3. Rutas de barrido manual en las calles y Avenidas del cantón Otavalo

RUTAS DE BARRIDO MANUAL EN LAS CALLES Y AV. Del CANTÓN OTAVALO	
N° Ruta	Calles y Avenidas
R1	Guayaquil
R2	Atahualpa Norte
R3	Atahualpa Norte
R4	Atahualpa Sur
R5	Roca Norte
R6	Bolívar Norte
R7	Bolívar Norte

R8	Bolívar Sur
R9	Sucre Norte
R10	Sucre Norte
R11	Sucre Sur
R12	Modesto Jaramillo
R13	Modesto Jaramillo
R14	31 de Octubre
R15	31 de Octubre
R16	Ricaurte
R17	Bosna
R18	Parques
R19	Parques
R20	Copacabana
R21	Copacabana
R22	Centenario
R23	Centenario
R24	Terminal
R25	Terminal
R26	Calles Céntricas
R27	Roca Sur
R28	Roca Norte

Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos del GAD municipal de Otavalo.

Anexo 4. Rutas de barrido mecánico del cantón Ibarra.

RUTA BARRIDO MECÁNICO CANTÓN IBARRA						
Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
Av. EL Retorno	Av. Atahualpa	Av. Eugenio Espejo	Av. Teodoro Gómez y Eleodoro Ayala	Av. Perimetral	Av. Mariano Acosta	Av. 17 de Julio
Av. Tobías Mena	Calixto Miranda	Luis Dávila Pérez	Juan Genaro Jaramillo	Av. Camilo Ponce	Av. Cristóbal de Troya	Av. Padre Aurelio Espinosa Polit
Av. Ricardo Sánchez	Fray Bartolomé García	Segundino Peñafiel	Dr. Cristóbal Gómez Jurado	Av. Ricardo Sánchez	Av. Jaime Roldós	Eduardo Garzón Fonseca
Av. Francisco Bonilla	Sánchez y Cifuentes	Miguel Palíz	Gabriela Mistral	Manuelita Sáenz		Rosa de Larrea
	Juana Atabalipa	Miguel Sánchez	Av. José Tobar Tobar	Los Galianos		Marco Tulio Av. Hugo Guzmán Lara
	Antonio Cordero	Daniel Reyes	Darío Egas	Ana Luisa Leoro		
	Av. Rafael Sánchez	Av. Luis Abel Tafur	Alfonzo Almeida	Av. Víctor Gómez Jurado y Galo Plaza Lasso		Carlos Barahona
		Lucia Benalcazar Eduardo Almeida Lucia Benalcazar Eduardo Almeida Julio Andrade	Av. Mariano Acosta Bartolomé de las Casas Luis Jaramillo López Juan de la Roca Luis Zuleta Vinueza			

Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos del GAD municipal de Ibarra.

Anexo 5. Rutas de recolección en contenedores del cantón Ibarra

RUTAS DE RECOLECCIÓN CONTENERIZADA CANTÓN IBARRA				
RUTA	NOMBRE RUTA	DIAS DE RECOLECCION	HORA DE SALIDA	SECTOR
R1	Caranqui, hasta Chugchupungo, Cdla. Municipal y Cdla. Gustavo Pareja, La Campiña, La Primavera, Romerillo hasta el Tejar	Lunes a Domingo	17h00	URBANO
R2	Cdla. El Chofer Etapa 1, Etapa 2 Y Colinas-Supermaxi P1	Lunes a Domingo	17h00	URBANO
R3	San Antonio y Colinas Supermaxi P2	Lunes a Domingo	17h00	RURAL
R10	La Victoria, Los Ceibos Parte 1, sector Plaza de Toros.	Lunes a Domingo	17h00	URBANO
R11	Yacucalle, Pilanqui P1 y Los Ceibos P.2	Lunes a Domingo	17h00	URBANO
R12	Centro Calles Principales y Transversales	Lunes a Domingo	17h00	URBANO
R13	Centro Mercado (Sector Comercial), Pilanqui P2	Lunes a Domingo	17h00	URBANO
R14	Mercado Amazonas, Mayorista	Lunes a Domingo	7:00 AM	URBANO

Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos del GAD municipal de Ibarra.

Anexo 6. Ruta de recolección manual "A pie de vereda" del cantón Ibarra.

RUTA DE RECOLECCIÓN MANUAL "A PIE DE VEREDA" CANTÓN IBARRA				
RUTA	NOMBRE RUTA	DÍAS DE RECOLECCIÓN	HORA DE INICIO	SECTOR
R4	Pugacho, El Milagro, La Florida	Lunes, Miércoles y Viernes	07h00	URBANO
R5	Alpachaca	Lunes, Miércoles y Viernes	07h00	URBANO
R6	Yahuarcocha-Priorato	Martes, Jueves y Sábado	07h00	URBANO
R7	La Esperanza	Martes, Jueves y Sábado	07h00	RURAL
R8	Azaya	Martes, Jueves y Sábado	07h00	URBANO
R9	Valle: Chota, Juncal, Carpuela Ambuquí, Salinas	Lunes, Miércoles y Viernes	07h00	RURAL
R15	Fundeo centro de la Ciudad	Lunes a Domingo	07h00	URBANO
R16	Área Rural partes altas	Lunes a Domingo	07h00	RURAL
R17	Área rural Sagrario, Ambuquí, San Antonio,	Lunes a Sábados	07h00	RURAL
R18	Parroquia La Carolina-Lita	Miércoles-Domingos	07h00	RURAL

Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos del GAD municipal de Ibarra.

Anexo 7. Rutas establecidas para la recolección de residuos sólidos del cantón Otavalo en el sector urbano

RUTAS ESTABLECIDAS PARA LA RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS CANTÓN OTAVALO				
NOMBRE RUTA	SECUENCIA DE LA RUTA	DIAS de RECOLECCION	HORA DE SALIDA	SECTOR
Centro sur de la ciudad	Incluye calles principales y transversales, desde el Colibrí, El Empedrado, Proaño Maya, Mañosca, Collahuazo 3 etapa, Víctor Alejandro, Aurelio Ubidia, Aserradero, Bomba de gasolina.	Lunes a Sábado	16h00	URBANO
centro norte de la ciudad	Incluye: Calles principales y transversales ,Parque Rumuñahui, San Sebastián, Barrio Central, El Cardón, Cooperativa Valle del Amanecer, La Florida, El Batán, hasta la Abdón Calderón.	Lunes a Sábado	16h00	URBANO
circunvalación	Incluye: Santiaguillo, 31 de Octubre, los Portales. San Juan, Yanayacu 1 y 2, Cdla. Selve Alegre, Angel Escobar, Bosques de San Pedro, El Cardón Bajo, Vitelma Dávila, Jaime Pérez Montalvo, El Valle del Amanecer, María José, IOA, Imbaya.	Lunes a Sábado	16h00	URBANO
Monserath	Incluye: Buenos Aires, Santa Anita, Rey Loma, Machangara, Monserrat Alto y Bajo, Antonio Mejía, Plan Venezuela, Collahuazo 2, Córdova Galarza, Rumiñahui, Collahuazo 1 Etapa, Urbanización Río Grande.	Lunes a Sábado	16h00	URBANO
PEGUCHE	Incluye: desde Peguche, Santa Lucía El Obraje, Miravalle, por la panamericana, la fábrica textil Winter, Jardines de Otavalo, Los Pinos, San Eloy, ciudadela de la Cooperativa Otavalo, los Lagos, Jacinto Collahuazo 4 etapa , Proaño Maya 2.	Lunes a Sábado	16h00	URBANO

Incluye: Recolección de desechos inorgánicos inicia en la entrada a Pijal, Policía, San Pablo, florícolas, Abatag, Calluma, Araque, parque Acuático, Cabañas de Lago, tanques del Municipio y al R.S.	Lunes a Sábado	16:00	URBANO
---	----------------	-------	--------

Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos del GAD municipal de Otavalo.

Anexo 8. Rutas establecidas para la recolección de residuos sólidos del cantón Otavalo en el sector rural

RUTAS ESTABLECIDAS PARA LA RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS CANTÓN OTAVALO				
NOMBRE RUTA	SECUENCIA DE LA RUTA	DIAS de RECOLECCION	HORA DE SALIDA	SECTOR
ILUMAN	Iluman Alto y Bajo, Hualpo, Pinsaquí Alto y bajo, Agualongo, Angel Pamba, San Carlos, todo el centro de Ilumán, Santo Domingo, Rancho Chico, Hacienda las Marias, Carabuela, Picuasi Pugro, Capilla, Sintsi Ucu, Jahuapamba, Sigsí Chaca, Bomba de Carabuela, mecánica Buitrón, vía a Cotacachi, Moteles, Urb. de los gringos.	Lunes y Jueves	7h00	RUTAL
IMBABUELA	Imbabuela Alto y Bajo, Cementerios, San Juan alto y bajo, Cachiculla, todo Quichinche, Agualongo de Quichinche, Panecillo, Andaviejo, Perugachi, Tangali alto y bajo, LAFARGE, Esc. Doménico Leonati, viernes hacienda Pisabo, San Carlos.	Martes y Viernes	7h00	RURAL
PIJAL	San Agustín de Cajas, Eugenio Espejo de Cajas, Pijal alto y bajo, Escuelas de San Pablo, Lomacunga, Urb. Argentinos, Camuendo alto y bajo, panamericana vía principal de la compañía.	Miércoles	7h00	RUTAL
SANTIAGUILLO	Santiaguillo, 4 Esquinas, Esc. Guillermo Garzón, La Joya alto y bajo, Valle el Tambo, comunidad Punyaro, barrio Fuente de Punyaro, Calpaquí, Mojanda de Aveliono, Garces Pamba, Huacsara, Los Pinos, Todo	Lunes y Viernes	7h00	RURAL

	Espejo, Chuchuquí, Puerto Alegre, Pivarinsi, Chicapan.			
SAN RAFAEL GONZALES	Puerto Lago, 4 esquinas, Huaycopungo, Cachiviro, San Rafael, Gualacata, Caluquí, Escuela la Granja, todo González Suárez hasta el río Itambi	Martes y Viernes	7h00	RURAL
	Aserradero, Los Molinos, parque el Cóndor, Pucará alto y bajo, Arias ucu, Yacupata, Agato alto y bajo, Quinchuquí alto y bajo, Colegio Quinchuquí	Miércoles	16h00	RURAL

Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos del GAD municipal de Otavalo.

Anexo 9. Barrido manual de calles principales del cantón Ibarra



Anexo 10. Barrido manual de calles principales del cantón Otavalo



Anexo 11. Recolección de desechos hospitalarios del cantón Ibarra



Anexo 12. Recolección de desechos hospitalarios del cantón Otavalo



Anexo 13. Recolección en contenedores de zonas urbanas del cantón Ibarra



Anexo 14. Recolección a pie de vereda zonas rurales del cantón Ibarra



Anexo 15. Recolección y revisión de material cantón Otavalo



Anexo 16. Estación de transferencia del cantón Ibarra



Anexo 17. Celda de desechos comunes del cantón Ibarra



Anexo 18. Celda de desechos comunes inorgánicos del cantón Otavalo



Anexo 19. Área de compostaje de material orgánico cantón Otavalo



Anexo 20. Celda de desechos hospitalarios cantón Ibarra.



Anexo 21. Celda de desechos hospitalarios cantón Otavalo

