

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y FINANCIERAS
CARRERA DE ECONOMÍA**



**TESIS
MENCIÓN: DESARROLLO PRODUCTIVO**

**“FACTORES DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS
EN EL PRESUPUESTO DEL GOBIERNO AUTÓNOMO MUNICIPAL DE LA
PAZ EN UNA ECONOMÍA LINEAL”**

POSTULANTE :VILLALOBOS USNAYO, Amadeo
TUTOR :LIC. MIRANDA GONZALES, Mario Amilcar
RELATOR :LIC. RAMOS MORALES, Juan Pablo

**LA PAZ – BOLIVIA
2023**

DEDICATORIA

Dedico mi tesis de
grado a mis queridos padres,
Teodora Usnayo Usnayo y
Prudencio Villalobos Alcon,
por su cariño, comprensión y
por apoyarme en los momentos
más difíciles de mi vida.

A mi hermana Silvia
Villalobos Usnayo, por
tratar de impulsarme siempre
hacia adelante.

A mi abuelito Celestino
Villalobos Ramos (+) quien
en vida siempre me apoyo.

¡Te extraño mucho Papá
Celestino!

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por la oportunidad que me brinda.

Agradezco a mi tutor Lic.

Amilcar Miranda por su comprensión, brindarme su apoyo y tiempo.

Agradezco a mi relator Lic. Juan Pablo Ramos Morales por sus observaciones, para enriquecer el presente trabajo.

Agradezco a Lic. David Llanos Layme por brindarme su tiempo y orientación.

Agradezco a Lic. Luis Flores de SIREMU cuya colaboración fue clave para concluir el presente trabajo.

ÍNDICE DE CONTENIDO

CAPÍTULO I	1
1 MARCO METODOLÓGICO REFERENCIAL.....	1
1.1 DELIMITACIÓN DEL TEMA.....	1
1.1.1 Identificación del tema	1
1.1.2 Temporal	2
1.1.3 Espacial	2
1.1.4 Restricciones a nivel categorías y variables económicas	3
1.1.4.1 Categorías económicas	3
1.1.4.2 Variables económicas	3
1.2 PLANTEAMIENTO DEL OBJETO DE LA INVESTIGACIÓN	4
1.3 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	4
1.4 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	4
1.4.1 Problematización.....	4
1.4.2 Identificación del Problema Central	5
1.4.3 Justificación.....	5
1.4.3.1 Justificación económica.....	5
1.4.3.2 Justificación teórica	6
1.4.3.3 Justificación social.....	7
1.5 PLANTEAMIENTO DE OBJETIVOS	8
1.5.1 Objetivo Central	8
1.5.2 Objetivos Específicos	8
1.6 PLANTEAMIENTO DE LA HIPÓTESIS	9
1.6.1 Formulación de la hipótesis de trabajo	9
1.7 APLICACIÓN METODOLÓGICA	9
1.7.1 Método de Investigación	9
1.7.2 Enfoque de investigación.....	10
1.7.3 Tipo de investigación	10
1.7.4 Instrumentos de investigación	10
1.7.5 Fuentes de información	10
1.7.6 Procesamiento de información	11
1.7.7 Análisis de resultados	11
CAPÍTULO II	11

2 MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL - FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	11
2.1 MARCO CONCEPTUAL Y DEFINICIONES	11
2.2 MARCO TEÓRICO.....	22
2.2.1 Revolución Industrial	22
2.2.2 Consumismo.....	22
2.2.3 De la gestión de Residuos a gestión de recursos.....	23
2.2.4 Thomas Malthus.....	23
2.2.5 Banco Mundial	24
2.2.6 Organización de las Naciones Unidas (ONU)	25
2.2.7 Fundación Ellen MacArthur	26
2.2.8 Residuos Sólidos Domiciliarios.....	27
2.2.9 Problemas relacionados con los residuos sólidos.....	28
2.2.10 Modelos creadores de consumidores	29
2.2.11 Relación de la generación de residuos sólidos	29
2.2.12 Problema del sostenimiento de un modelo que se nutre de recursos limitados	30
CAPÍTULO III.....	31
3. MARCO DE POLÍTICAS, NORMAS E INSTITUCIONAL	31
3.1 MARCO POLÍTICO	31
3.1.1 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)	31
3.1.2 Política municipal de ecoeficiencia	33
3.2 MARCO NORMATIVO.....	33
3.2.1 Constitución Política del Estado.....	33
3.2.2 Ley N° 755 de Gestión integral de residuos sólidos (GIRS)	36
3.2.3 Reglamento de Gestión de Residuos Sólidos de la Ley N° 1333	41
3.2.4 Ley N° 300 Ley Marco de la Madre Tierra y Desarrollo Integral.....	43
3.2.5 Ley N°031 Ley Marco de Autonomías y Descentralización “Andres Ibañez”.....	44
3.2.6 Reglamento Municipal de Aseo Urbano, Tratamiento y Disposición Final de Residuos Sólidos	47
3.2.7 Reglamento municipal para la gestión integral de residuos sólidos en el municipio de La Paz.....	48
3.3 REFERENCIA INSTITUCIONAL	49
3.3.1 Municipio de La Paz.....	49
3.3.1.1 Mapa político del municipio de La Paz por macrodistritos.....	50
3.3.2 Empresas operadoras privadas.....	51

3.3.2.1 ISSA & ASOCIADOS.....	51
3.3.2.2 Empresa de Saneamiento y Servicios Ambientales (SABENPE S.A.)	51
3.3.2.3 La Paz Limpia	52
3.3.2.4 Tratamiento Especializado de Residuos Sólidos y Servicios Ambientales S.A. TERSA.....	52
3.3.3 Dirección General de Gestión Integral de Residuos Solidos.....	53
3.3.4 Administración Tributaria Municipal (ATM).....	54
3.3.5 Sistema de Regulación y Supervisión Municipal (SIREMU)	54
3.3.6 Secretaria Municipal de Gestión Ambiental y Energías Renovables (SMGAyER)	55
3.3.7 Fundación Ellen MacArthur	56
3.3.8 Relleno Sanitario de Nuevo Jardín de Alpacoma.....	56
3.3.9 Relleno Sanitario de Sak'a Churu.....	57
CAPÍTULO IV.....	57
4. MARCO DE DESARROLLO DE OBJETIVOS	57
4.1 SERVICIO DE RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE	57
4.1.1 Recolección manual en volquetas.....	58
4.1.2 Recolección carga trasera.....	58
4.1.3 Recolección carga lateral.....	60
4.2 SERVICIO DE TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL.....	61
4.2.1 Excavación de fosas	62
4.2.2 Peinado de taludes	63
4.2.3 Impermeabilización	63
4.2.4 Instalación y habilitación de drenajes perimetrales y pies de talud.....	64
4.2.5 Descarga, recepción y compactación.....	65
4.2.6 Subproductos de los residuos sólidos	66
4.2.7 Planta de tratamiento de lixiviados.....	67
4.2.8 Manejo y tratamiento de lixiviados	68
4.3 COSTOS EN SERVICIOS DE ASEO URBANO.....	69
4.3.1 Comisión porcentual por el servicio de cobranza	69
4.4 RECAUDACIÓN DE TASA DE ASEO URBANO CATEGORÍA DOMICILIARIA.....	69
4.5 CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS 2008	70
4.5.1 Ubicación, centro de acopio y días de muestreo	70
4.5.2 Zonas seleccionadas para muestreo	70
4.6 CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS DE 2019	72
4.6.1 Ubicación, centro de acopio y días de muestreo	73

4.6.2 Zonas seleccionadas para muestreo	74
4.7 Clasificación y proyección porcentual de la composición de costos en la gestión de residuos sólidos domiciliarios (2008 -2020).....	77
4.8 OBJETIVO I	80
4.9 OBJETIVO II.....	83
4.10 OBJETIVO III.....	85
4.11 OBJETIVO IV	90
CAPÍTULO V	93
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	93
5.1 CONCLUSIONES	93
5.2 RECOMENDACIONES	95
BIBLIOGRAFÍA	98
ANEXOS	102
ANEXO A: TABLAS PARA EL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN	102
Costos anuales y mensuales de recolección y transporte de residuos sólidos domiciliarios y asimilables a domiciliarios, empresa ISSA, ladera este en Bs. (2010-2013)	102
Costos de recolección y transporte de residuos sólidos domiciliarios y asimilables a domiciliarios Empresa SABENPE S.A.....	103
Gestión 2014	103
Costos de recolección y transporte de residuos sólidos domiciliarios y asimilables a domiciliarios Empresa SABENPE S.A.....	104
Gestión 2015	104
Costos de recolección y transporte de residuos sólidos domiciliarios y asimilables a domiciliarios Empresa SABENPE.....	105
Gestión 2016	105
Costos de recolección y transporte de residuos sólidos domiciliarios y asimilables a domiciliarios empresa LA PAZ LIMPIA carga trasera en Bs. (2016-2020)	106
Costos de recolección y transporte de residuos sólidos domiciliarios y asimilables a domiciliarios empresa LA PAZ LIMPIA carga lateral en Bs. (2016-2020).....	107
Costos en recolección y transporte de residuos sólidos domiciliarios y asimilables a domiciliarios de la empresa TERSA S.A. en Bs. (2018-2020)	108
Clasificación del consumo de energía eléctrica categoría domiciliaria del municipio de La Paz en Kilovatios (kW) 2018-2021	109
Recaudación anual de tasa de aseo categoría domiciliaria en el municipio de La Paz en Bs. (2018-2021).....	109
Nomenclatura por consumo de energía eléctrica categoría domiciliaria	110
Población Municipio de La Paz en habitantes (2012-2020).....	110

Población por Macro distrito en el municipio de La Paz (2019).....	111
Ingreso anual por concepto de Tasa de Aseo Urbano del GAMLP en Bs. (2008-2021)	111
Tarifa de consumo de energía eléctrica categoría domiciliaria D2-PD -BT.....	112
Calculo de PPC ponderado	112

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1:	Zonas seleccionadas para muestreo	70
Tabla 2:	Composición porcentual de residuos sólidos reciclables en viviendas y multifamiliares 71	
Tabla 3:	Resumen de potencial aprovechable en fuente domiciliaria 2008.....	72
Tabla 4:	Distribución de muestras domiciliarias por macrodistrito en el municipio de La Paz...	74
Tabla 5:	Composición física de residuos sólidos domiciliarios ponderado	75
Tabla 6:	Detalle de subproductos por material aprovechable.....	76
Tabla 7:	Resumen de potencial aprovechable en fuente domiciliaria 2019.....	77
Tabla 8:	Tabla: Costos anuales del servicio de recolección y transporte de residuos sólidos domiciliarios.	80
Tabla 9:	Costo anual del tratamiento y disposición final de residuos sólidos domiciliarios en bolivianos 83	
Tabla 10:	Costos anuales en gestión de residuos sólidos domiciliarios en Bs. (2008-2020)	86
Tabla 11:	Importancia porcentual de la gestión de residuos domiciliarios respecto del total costos de servicio de aseo urbano (2008-2020).....	88
Tabla 12:	Déficit anual en la gestión de residuos sólidos domiciliarios en Bs. (2008-2020)	90
Tabla 13:	Relación del déficit con el costo total aprovechable de la gestión de residuos sólidos domiciliarios en Bs. y porcentajes (2008-2020)	91

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Composición porcentual de costos en gestión de residuos sólidos domiciliarios (2008-2020)	78
Gráfico 2: Costos de recolección y transporte de residuos sólidos domiciliarios clasificados por composición física y aprovechamiento (2008 – 2020)	82
Gráfico 3: Costos de tratamiento y disposición final de residuos sólidos domiciliarios clasificados por composición física y aprovechamiento (2008 – 2020)	84
Gráfico 4: Aporte porcentual de costos en gestión de residuos sólidos domiciliarios (2008-2020)	87
Gráfico 5: Composición de costos totales anuales en gestión de residuos sólidos domiciliarios clasificados por aprovechamiento en millones de Bs. (2008-2020)	89

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1:	Mapa Político del Municipio de La Paz.....	50
Figura 2:	Relleno sanitario de Sak'a Churu	57
Figura 3:	Camión recolector volqueta de la empresa TERSA	58
Figura 4:	Recolección carga lateral.....	59
Figura 5:	Camión recolector carga trasera SABENPE	59
Figura 6:	Camión recolector carga trasera LA PAZ LIMPIA	60
Figura 7:	Carga lateral mecanizada de recolección	61
Figura 8:	Excavación de fosas	62
Figura 9:	Peinado de taludes	63
Figura 10:	Impermeabilización	64
Figura 11:	Instalación de drenajes.....	64
Figura 12:	Descarga de residuo solidos.....	65
Figura 13:	Compactación de residuos solidos	66
Figura 14:	Estructuras de evacuación de gas.....	67
Figura 15:	Relleno sanitario de Alpacoma	67

CAPÍTULO I

1 MARCO METODOLÓGICO REFERENCIAL

1.1 DELIMITACIÓN DEL TEMA

1.1.1 Identificación del tema

La gestión de residuos sólidos es un tema que cobra relevancia cuando surgen problemas como los ocurridos con el relleno sanitario Nuevo Jardín de Alpacoma. El conocer las características de los residuos sólidos y como estos se gestionan, nos posibilitara comprender su situación actual. Los residuos que se gestionan en el municipio de La Paz en su mayor proporción tienen procedencia domiciliaria, además de ser potencialmente aprovechables, son susceptibles de ser materia prima o insumo para un proceso de compostaje, reciclaje u otro proceso donde pueda ser utilizado, generando así un valor económico, por ello la importancia de su recuperación.

En los periodos de los dos estudios de caracterización de residuos sólidos 2008 y 2019, años en los que ha primado el modelo de economía lineal basado en extraer, fabricar y desechar¹. Los costos en Gestión de Residuos Sólidos Domiciliarios (GRSD) a cargo del Gobierno Autónomo Municipal de La Paz (GAMLP) implicaron básicamente las fases de recolección, transporte, tratamiento y disposición final. En el marco de una Economía Lineal, todo lo que se deposita en el Relleno Sanitario representa las decisiones de consumidores, productores, quienes son responsables de la política y la gestión de residuos sólidos, son resultados de los patrones de consumo que sea dan en los domicilios del municipio de La Paz.

¹ Ovalle, M. (2019). De una economía lineal a una circular: Los desafíos que plantea el cambio de modelo para Chile. El Mercurio, D4, 3.

La presente investigación se centra en la economía lineal, en los costos que el Gobierno Autónomo Municipal de La Paz tiene en el manejo de residuos sólidos domiciliarios por potencial aprovechable que, dentro de la lógica de la economía lineal, van a parar al relleno sanitario Nuevo Jardín de Alpacoma y Sak'a Churu, la cual es contraria a una economía circular que pretende ser:

Un modelo de producción y consumo que implica compartir, alquilar, reutilizar, reparar, renovar y reciclar materiales y productos existentes todas las veces que sea posible para crear un valor añadido².

Lo que haría más eficiente el manejo residuos sólidos domiciliarios y generaría menores costos en la economía del GAML P.

1.1.2 Temporal

La presente investigación “Factores de la gestión de residuos sólidos domiciliarios en el presupuesto del Gobierno Autónomo Municipal de La Paz en una Economía Lineal” comprende el periodo (2008-2020).

1.1.3 Espacial

La investigación se realiza en el Municipio de La Paz, comprende el área urbana y la gestión de residuos sólidos domiciliarios. No serán parte de esta investigación los residuos captados por recolectores informales también llamados recuperadores, ni los programas piloto desarrollados en el municipio de La Paz para el aprovechamiento de residuos sólidos domiciliarios. En el presente trabajo se estudiará los costos que el GAML P tuvo para cumplir

² Parlamento Europeo.

<https://www.europarl.europa.eu/news/es/headlines/economy/20151201STO05603/economia-circular-definicion-importancia-y-beneficios#:~:text=La%20econom%C3%ADa%20circular%20es%20un,de%20los%20productos%20se%20extiende.>

con los servicios de gestión de residuos sólidos domiciliarios. La presente investigación se enmarca en la mención de desarrollo productivo, trata el presupuesto del GAMLP de manera superficial, ya que:

Según Ochoa “el presupuesto ejecutado por programas para la GIRS del GAMLP no cubre el total de los gastos realizados en el pago a las empresas y microempresas por el servicio de aseo urbano... el presupuesto por programas ejecutado destinado a la gestión integral de residuo sólidos es menor que el presupuesto destinado para el mantenimiento del relleno sanitario Nuevo Jardín Alpacoma”³.

Considerando que existe ya una investigación del presupuesto realizada y otra mención destinada a estudiarlo en detalle, se vio por conveniente no profundizar en el presupuesto. La investigación tiene la limitante de no poder cuantificar la recuperación de residuos sólidos aprovechables por parte de recolectores en los contenedores de residuos instalados en el municipio de La Paz.

1.1.4 Restricciones a nivel categorías y variables económicas

1.1.4.1 Categorías económicas

- CE1 Costos en la gestión de residuos sólidos domiciliarios.
- CE2 Ingreso municipal para la gestión de residuos sólidos domiciliarios.

1.1.4.2 Variables económicas

- VE1.1 Costo de recolección y transporte de residuos sólidos domiciliarios.
- VE1.2 Costo de tratamiento y disposición final de residuos sólidos domiciliarios.

³ Ochoa Tejeda Giannina V. (2021) Incidencia del costo de la gestión integral de residuos sólidos en el presupuesto del Gobierno Autónomo Municipal de La Paz periodo: 2008-2017.

- VE1.3 Costo total de la gestión de residuos sólidos domiciliarios.
- VE2.1 Recaudación de tasa de aseo categoría domiciliaria.

1.2 PLANTEAMIENTO DEL OBJETO DE LA INVESTIGACIÓN

El déficit económico en la gestión de residuos sólidos domiciliarios a cargo del gobierno autónomo municipal de La Paz en una economía lineal.

1.3 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Es creciente el déficit económico en la gestión de residuos sólidos domiciliarios a cargo del Gobierno Autónomo Municipal de La Paz en una economía lineal?

1.4 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El creciente déficit económico en la gestión de residuos sólidos domiciliarios a cargo del Gobierno Autónomo Municipal de La Paz en una economía lineal.

1.4.1 Problematización

En el presente trabajo se estudia la gestión de residuos sólidos domiciliarios (GRSD) en el municipio de La Paz, una gestión sin aprovechamiento, resultados de una gestión municipal, es decir, un actor responsable de esta gestión, en el cual, se evidencia el comportamiento de la economía lineal.

Donde los productos y materiales siempre se mueven en una dirección: de la materia prima al residuo, basado en extraer, producir y desperdiciar, por el contrario, la economía circular propone más actores que promuevan conservar el valor de los materiales, es así que la Gestión Integral de Residuos Sólidos forma parte de esa transición hacia una Economía Circular, siendo esta regenerativa y preservativa⁴.

⁴ Fundación Ellen Macarthur. <https://ellenmacarthurfoundation.org/es/que-es-la-economia-lineal>

La gestión de residuos sólidos domiciliarios llega a ser un problema debido a los costos que esta gestión implica, que van incrementándose por la cantidad de toneladas generadas o por el precio unitario del servicio. Esto debido a como se elabora los productos, ya que muchos residuos no se hicieron para ser rescatados, reciclados u aprovechados, algunos son de un solo uso, y también debido a las decisiones que toman miles de familias en los domicilios, de acuerdo a como estos perciben a los residuos como algo perjudicial, sin valor o como un recurso útil, es decir, factores externos llegan a incidir en la economía del GAMLP. Además, tenemos la recaudación por concepto de tasa de aseo urbano categoría domiciliaria, que también incide en el déficit económico en GRSD del GAMLP y en el pago a destinar a las empresas privadas encargadas de los servicios de recolección y transporte, tratamiento y disposición final de residuos sólidos domiciliarios.

1.4.2 Identificación del Problema Central

El creciente déficit económico en la gestión de residuos sólidos domiciliarios a cargo del Gobierno Autónomo Municipal de La Paz en una economía lineal.

1.4.3 Justificación

1.4.3.1 Justificación económica

La gestión de residuos sólidos domiciliarios comprende la prestación de servicios que deben ser atendidos por el Gobierno Autónomo Municipal de La Paz, es entonces que se destina recursos para la provisión del mismo, el costo en los que incurre el Gobierno Municipal es cada vez superior, ya que la cantidad de residuos generada en una economía lineal y que pasa a disposición final a cargo del relleno sanitario es cada vez mayor, esto a su vez, se ve acentuado por el incremento de los precios unitarios de los servicios de gestión de residuos sólidos domiciliarios. Entonces se advierte la necesidad de la participación de

múltiples actores que puedan coadyuvar en la gestión de residuos sólidos, por ello la economía circular es un concepto altamente propositivo para buscar alternativas que nos permitan aprovechar recursos valorizables económicamente, para no enterrarlas en el relleno sanitario y pagar por su tratamiento final.

1.4.3.2 Justificación teórica

Antes se pensaba en los residuos sólidos como un problema que debía ser resuelto para que no genere daños al suelo, al aire, al medio ambiente y en general a la salud de las personas, es entonces que se crean los rellenos sanitarios como una obra de ingeniería para dar seguridad y un manejo responsable a su disposición final. El crecimiento poblacional en el municipio de La Paz según INE de 845.719 habitantes en 2012 a 934.981 habitantes en 2020, sumado al consumismo de las personas, es decir, la compra de bienes no esenciales, que puede observarse la generación per-cápita de residuos sólidos domiciliarios hallados en los estudios de caracterización de residuos sólidos en 2008 con 0,576 Kg/hab/día y 2020 con 0,584 Kg/hab/día, provocó un incremento en los residuos sólidos recolectados de procedencia domiciliaria en el municipio de La Paz, en 2010 se registra un total de 144.290 toneladas y en el año 2018 se observa 198.119 toneladas. Es entonces que los rellenos son utilizados como la solución para albergar y tratar este crecimiento de residuos, un lugar que aparentemente todo puede contener, pero no tomamos en cuenta que este tiene un límite en su capacidad, que determina la cantidad de residuos sólidos que puede albergar. Conforme va reproduciéndose el modelo de economía lineal se va acrecentando la generación de residuos sólidos depositados y corremos el riesgo que esa capacidad se alcance con mayor prontitud y el relleno tenga que cerrarse con anticipación al cálculo de su vida útil. En el caso del relleno Sanitario Nuevo Jardín de Alpacoma se establecía una concesión a la Empresa de

Tratamiento Especializado de Residuos Sólidos y Servicios Ambientales (TERSA S.A.) de 20 años computables a partir de la promulgación de la Ordenanza Municipal N° 29/2006 en fecha 8 de febrero de 2006, es decir, el relleno se cerró con anticipación al cálculo de su vida útil. Asociado a ello, hacer notar, los costos en los que incurre el Gobierno Municipal son cada vez mayores, pues también son mayores las toneladas de residuos sólidos gestionados, es decir, recolectados, transportados, tratados y puestos a su disposición final. Para que ello no ocurra, se debe pensar que otro destino darle, pues los residuos son susceptibles de aprovechamiento, muchos tienen un valor económico y de eso los recolectores hace mucho tiempo se dieron cuenta. Los intentos por encontrar utilidad y valor económico dieron sus frutos con los procesos de reciclaje, la economía circular surge como una alternativa para reducir la cantidad de recursos naturales vírgenes que se utilizan para el provecho de las personas.

1.4.3.3 Justificación social

Desde que nacemos, todas las personas generamos residuos sólidos. La generación de residuos sólidos nos obliga a pensar que hacer con ellos, que destino darles y si se podría aprovechar algo de ellos.

La gestión de residuos sólidos involucra la prestación de servicios a los generadores de residuos sólidos, la procedencia de estos puede ser diversa: domiciliarias, establecimientos de salud, áreas públicas, mercados y otros. La sociedad en su conjunto necesita que se gestione sus residuos sólidos.

1.4.3.4 Justificación de la mención

La investigación tiene relación con la mención de “DESARROLLO PRODUCTIVO”. Pues se enmarca en el manejo de recursos valorizables económicamente como son una parte de los residuos sólidos inorgánicos y orgánicos domiciliarios que ingresan en una gestión de residuos sólidos domiciliarios sin aprovechamiento a cargo del GAMLP y que bien pudieran aprovecharse e ingresar a un proceso de compostaje, reciclaje u otro para su aprovechamiento, la gestión que se haga de ellos determinara si generara un problema o una oportunidad, o si tendrá efectos sobre el medio ambiente, la economía o los resultados se contrastaran en la fase ultima de la gestión de residuos, como es la disposición final a veces a cargo de rellenos sanitarios. Se relaciona con la materia de Economía Ecológica y Cambio Climático, Geografía y Recursos Económicos.

1.5 PLANTEAMIENTO DE OBJETIVOS

1.5.1 Objetivo Central

- **Analizar** los costos de la gestión de residuos sólidos domiciliarios por potencial aprovechable a cargo de Gobierno Autónomo Municipal de La Paz desde un enfoque de economía lineal.

1.5.2 Objetivos Específicos

- **Determinar** los costos de recolección y transporte de residuos sólidos domiciliarios, considerando los estudios de caracterización de residuos sólidos domiciliarios por potencial aprovechable.
- **Determinar** los costos de tratamiento y disposición final de residuos sólidos domiciliarios, considerando los estudios de caracterización de residuos sólidos domiciliarios por potencial aprovechable.

- **Describir** la composición de los costos totales de la gestión de residuos sólidos domiciliarios por servicios, potencial aprovechable y la participación que tiene en los costos del servicio de aseo urbano del Gobierno Autónomo Municipal de La Paz.
- **Evaluar** si la recaudación de la tasa de aseo urbano categoría domiciliaria cubre el total de costos generados por la gestión de residuos sólidos domiciliarios que tiene el Gobierno Autónomo Municipal de La Paz, relacionando el resultado con los costos en la gestión de residuos sólidos domiciliarios aprovechables.

1.6 PLANTEAMIENTO DE LA HIPÓTESIS

1.6.1 Formulación de la hipótesis de trabajo

El limitado modelo de gestión de residuos sólidos domiciliarios genera mayores costos a la economía del Gobierno Autónomo Municipal de La Paz en el marco de una Economía Lineal.

1.7 APLICACIÓN METODOLÓGICA

1.7.1 Método de Investigación

En la presente investigación se utiliza el método inductivo-deductivo, se basa en la lógica y estudia hechos particulares, aunque es deductivo en un sentido (parte de lo general a lo particular) e inductivo en sentido contrario (va de lo particular a lo general)⁵.

En un sentido los costos de recolección y transporte, tratamiento y disposición final de residuos sólidos domiciliarios se convierten en hechos generales si se estudian las particularidades cualitativas de sus costos, en otro sentido, ambos son vistos como hechos particulares y conforman algo más general, como los costos de gestión de residuos sólidos domiciliarios.

⁵ Bernal, C. (2010). Metodología de la investigación, p.60.

1.7.2 Enfoque de investigación

El enfoque que se da a la presente investigación es mixto, pues se recolecta datos estadísticos cuantitativos para poder establecer el problema, para luego estudiar sus particularidades cualitativas, demostrando así la hipótesis formulada y contrastarla con la teoría.

1.7.3 Tipo de investigación

Los tipos de investigación utilizados en el presente trabajo son:

Descriptivo: Implica la selección de características fundamentales para reseñar la situación o fenómeno de estudio, la observación y la descripción de las variables como los servicios prestados por la recolección y transporte, tratamiento y disposición final de residuos sólidos domiciliarios.

Explicativo: Se orienta estableciendo las causas, buscando las razones del porqué, el déficit se ve afectado por existir una economía lineal, donde existe un actor principal, responsable de la Gestión de Residuos. Un modelo de gestión de residuos sólidos domiciliario que prioriza su destino al relleno sanitario para su disposición final, reduciendo la vida útil del relleno sanitario y generando mayores costos a la economía del Gobierno Autónomo Municipal de La Paz.

1.7.4 Instrumentos de investigación

La presente investigación realiza un análisis exploratorio de los datos recopilados usando técnicas de estadística descriptiva.

1.7.5 Fuentes de información

En la presente investigación se consideraron fuentes de información secundarias obtenidas de instituciones públicas como: Sistema de Regulación y Supervisión Municipal

(SIREMU), Instituto Nacional de Estadística (INE), Ministerio de Medio Ambiente y Agua (MMAyA), Dirección General de Gestión Integral de Residuos Sólidos, Secretaria Municipal de Gestión Ambiental y Energías Renovables, Administración Tributaria Municipal (ATM), Dirección de Gestión Financiera de la Secretaria Municipal de Finanzas, DELAPAZ y otras fuentes documentales como: anuarios estadísticos, leyes y manuales.

1.7.6 Procesamiento de información

En el procesamiento de datos se realiza la construcción de tablas, gráficos mediante la utilización de promedios, proyecciones, matemática y análisis estadístico.

1.7.7 Análisis de resultados

Según datos publicados por el Instituto Nacional de Estadística, la generación de residuos sólidos domiciliarios tiene una tendencia creciente en el municipio de La Paz, estudiando los costos de gestionar estas toneladas en las fases de recolección y transporte, tratamiento y disposición final, esto nos permitirá establecer que tan significativo es su aporte a los costos servicios de aseo urbano, a su vez, nos permitirá contrastar sus resultados con la variable de tasa de aseo categoría domiciliaria, la diferencia de ambos nos permitirá constatar que tan significativa es cada variable.

CAPÍTULO II

2 MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL - FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE LA INVESTIGACIÓN

2.1 MARCO CONCEPTUAL Y DEFINICIONES

Gestión⁶

⁶ (Manual de Gestión Municipal, Ministerio de Administración Pública. Santo Domingo – Rep. Dominicana. Segunda Edición 2016.

Acción y efecto de administrar.

Residuo⁷

Material en estado sólido, semisólido o líquido generado en procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control, reparación o tratamiento, cuyo generador o poseedor decide o requiere deshacerse de este.

Residuos Sólidos⁸

Materiales en estado sólido o semisólido de característica no peligrosas, especiales o peligrosas, generados en procesos de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización, control, reparación o tratamiento, cuyo generador o poseedor decide o requiere deshacerse de estos, y pueden ser susceptibles de aprovechamiento o requieren sujetarse a procesos de tratamiento o disposición final.

Residuos Orgánicos⁹

Los residuos orgánicos son los residuos de comida y restos del jardín. Son todos aquellos residuos que se descomponen gracias a la acción de los desintegradores.

Residuos Inorgánicos¹⁰

Son los desechos que no se degradan o descomponen fácilmente y tardan mucho tiempo en hacerlo (en algunos casos siglos), son de origen mineral o resultan de procesos de transformación química o industrial.

Residuos sólidos aprovechables¹¹

⁷ Ley N° 755, Ley de Gestión Integral de Residuos del 28 de octubre del 2015, Anexo Ley N° 755, Glosario de términos, p. 34.

⁸ Ley N° 755, Ley de Gestión Integral de Residuos del 28 de octubre del 2015, Anexo Ley N° 755, Glosario de términos, p. 34

⁹ Aprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos en Colombia. Universidad de Antioquia Jaramillo Henao G. Zapata Márquez L. M. 2008

¹⁰(Manual educativo Manejo de residuos sólidos. Vaca Zelaya José Luis, Sánchez M. Juan C. USAID 2007)

¹¹ Alcaldía de Santiago de Cali, Residuos aprovechables, s.f.
<https://www.cali.gov.co/dagma/publicaciones/140793/residuos-aprovechables/>

Es cualquier material, objeto, sustancia o elemento solido que no tiene valor de uso para quien lo genere, pero que es susceptible de aprovechamiento para su reincorporación a un proceso productivo.

Residuos no aprovechables¹²

Son todos los residuos que no pueden ser aprovechados mediante reutilización, reciclaje o tratamiento biológico.

Residuos domiciliarios¹³

Son residuos sólidos producto de la actividad doméstica, que son adecuados por su tamaño para ser recogidos por los servicios municipales convencionales.

Residuos reciclables¹⁴

Son todos los residuos, que pueden ser aprovechados como materia prima en procesos de fabricación del mismo producto a partir del cual se generó o de otro producto.

Residuos especiales¹⁵

Son aquellos que por sus características de volumen y composición requieren una gestión especial para cada tipo de residuo.

Residuos peligrosos¹⁶

¹² Ley N° 755, Ley de Gestión Integral de Residuos del 28 de octubre del 2015, Anexo Ley N° 755, Glosario de términos, p. 34

¹³ Reglamento de la Ley N° 1333 del medio ambiente, Capítulo II, Art. 9°, inciso b) Definiciones, p. 82.

¹⁴ Ley N° 755, Ley de Gestión Integral de Residuos del 28 de octubre del 2015, Anexo Ley N° 755, Glosario de términos, p. 34

¹⁵ Ley N° 755, Ley de Gestión Integral de Residuos del 28 de octubre del 2015, Anexo Ley N° 755, Glosario de términos, p. 34

¹⁶ Ley N° 755, Ley de Gestión Integral de Residuos del 28 de octubre del 2015, Anexo Ley N° 755, Glosario de términos, p. 34

Son aquellos que conllevan riesgo potencial al ser humano o al ambiente, por poseer, cualquiera de las siguientes características, corrosividad, explosividad, inflamabilidad, patogenicidad, radiactividad, reactividad y toxicidad, incluyendo envases que los hubiesen contenido.

Separación en Origen de Residuos¹⁷

Operación de segregación o clasificación de las diferentes tipologías o fracciones de residuos en el lugar donde estos son generados con la finalidad de facilitar su recolección diferenciada y garantizar posteriormente su aprovechamiento de calidad.

Reutilización¹⁸

Cualquier operación mediante la cual se vuelve a utilizar el residuo en el estado en que se encuentre.

Usuario¹⁹

Cualquier persona individual o colectiva, pública o privada, que utiliza los servicios de gestión operativa de residuos o se beneficia de los servicios de aseo urbano.

Aseo Urbano²⁰

¹⁷ Ley N° 755, Ley de Gestión Integral de Residuos del 28 de octubre del 2015, Anexo Ley N° 755, Glosario de términos, p. 35

¹⁸ Ley N° 755, Ley de Gestión Integral de Residuos del 28 de octubre del 2015, Anexo Ley N° 755, Glosario de términos, p. 35.

¹⁹ Ley N° 755, Ley de Gestión Integral de Residuos del 28 de octubre del 2015, Anexo Ley N° 755, Glosario de términos, p. 35

²⁰ Ley N° 755, Ley de Gestión Integral de Residuos del 28 de octubre del 2015, Anexo Ley N° 755, Glosario de términos, p. 30

Es el servicio público municipal consistente en almacenamiento, barrido y limpieza, recolección, transporte, transferencia, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos municipales.

Almacenamiento de residuos²¹

Etapa de la gestión operativa de los residuos en la que los residuos son contenidos en un recipiente de forma temporal hasta su entrega al servicio de recolección para su posterior tratamiento o disposición final.

Gestión de Residuos Sólidos²²

Es el conjunto de actividades como ser generación, barrido, almacenamiento, recolección, transferencia, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos de acuerdo con sus características, para la protección de la salud humana, los recursos naturales y el medio ambiente.

Gestión Integral de Residuos Sólidos²³

Se entiende por Gestión Integral de Residuos al sistema conformado por procesos de planificación, desarrollo normativo, organización, sostenibilidad financiera, gestión operativa, ambiental, educación y desarrollo comunitario para la prevención, reducción,

²¹ Ley N° 755, Ley de Gestión Integral de Residuos del 28 de octubre del 2015, Anexo Ley N° 755, Glosario de términos, p. 30

²² Ley N° 755, Ley de Gestión Integral de Residuos del 28 de octubre del 2015, Anexo Ley N° 755, Glosario de términos, p. 32

²³ Ley N° 755, Ley de Gestión Integral de Residuos del 28 de octubre del 2015, Art. 7, p. 7.

aprovechamiento y disposición final de residuos, en un marco de protección a la salud y el medio ambiente.

Gestión Diferenciada de Residuos Sólidos²⁴

Conjunto de etapas relativas al almacenamiento, recolección, transporte, y disposición de los residuos, realizados de forma diferencial de acuerdo a sus características y fuente de generación, a fin aprovechar los recursos contenidos en los residuos y minimizar los riesgos al medio ambiente y la salud.

Gestión Operativa²⁵

Conjunto de acciones técnicas orientadas a realizar la gestión adecuada de los residuos que involucra la separación, almacenamiento, recolección, transporte, transferencia, tratamiento y disposición final.

Manejo Adecuado²⁶

Son aquellas acciones realizadas por el generador, mediante el almacenamiento, separación y entrega de sus residuos a un operador autorizado, o su recolección y transporte hacia las instalaciones de tratamiento y/o disposición final cuando corresponda, en el marco de la normativa vigente.

²⁴ Ley N° 755, Ley de Gestión Integral de Residuos del 28 de octubre del 2015, Anexo Ley N° 755, Glosario de términos, p. 32

²⁵ Ley N° 755, Ley de Gestión Integral de Residuos del 28 de octubre del 2015, Anexo Ley N° 755, Glosario de términos, p. 32

²⁶ Ley N° 755, Ley de Gestión Integral de Residuos del 28 de octubre del 2015, Anexo Ley N° 755, Glosario de términos, p. 33

Relleno Sanitario²⁷

Instalación o infraestructura que cumple con las condiciones técnicas, sanitarias y ambientales empleada para la disposición final de residuos donde se realiza el esparcimiento, acomodo y compactación de los mismos sobre una base impermeable, la cobertura con tierra u otro material inerte, el manejo y tratamiento de lixiviados y gases y, el control de vectores con el fin de evitar la contaminación del ambiente y proteger la salud de la población.

Aprovechamiento²⁸

Todo proceso industrial y/o manual cuyo objeto sea la recuperación o transformación de los recursos contenidos en los residuos.

Reciclaje²⁹

Proceso que sufre un material o producto para ser reincorporado a un ciclo de producción o de consumo, ya sea el mismo en que fue generado u otro diferente.

Compostaje³⁰

Tratamiento de residuos sólidos orgánicos por procesos de fermentación controlada, aeróbica, con el fin de obtener un producto estable, de características definidas y útil para la agricultura.

Recolección³¹

Operación consistente en recoger los residuos generados para ser transportados a instalaciones de transferencia, tratamiento o a un sitio de confinamiento o disposición final.

²⁷ Ley N° 755, Ley de Gestión Integral de Residuos del 28 de octubre del 2015, Anexo Ley N° 755, Glosario de términos, p. 33.

²⁸ Reglamento de la Ley N° 1333 del medio ambiente, Capítulo II, Art. 9°, inciso b) Definiciones, p. 80.

²⁹ Reglamento de la Ley N° 1333 del medio ambiente, Capítulo II, Art. 9°, inciso b) Definiciones, p. 81.

³⁰ Reglamento de la Ley N° 1333 del medio ambiente, Capítulo II, Art. 9°, inciso b) Definiciones, p. 80.

³¹ Reglamento de la Ley N° 1333 del medio ambiente, Capítulo II, Art. 9°, inciso b) Definiciones, p. 81.

Recolección diferenciada³²

Operación de recolección de residuos que se realiza en forma separada para cada tipo de residuos según sus características y naturaleza, con el objetivo de facilitar su tratamiento específico.

Actividad productiva³³

Proceso en el que intervienen factores humanos, tecnológicos y materiales para la producción, transformación y ensamblaje de bienes o servicios.

Operador³⁴

Persona natural o jurídica, privada o pública, responsable de la operación total o parcial del servicio de aseo urbano.

Disposición Final³⁵

Acción de depositar permanentemente los residuos sólidos en un lugar.

Lixiviado³⁶

Líquido resultante de la descomposición del residuo orgánico dispuesto en el sitio de disposición final, así como de la infiltración del agua pluvial a través de los residuos y que puede generar contaminación.

³² Ley N° 755, Ley de Gestión Integral de Residuos del 28 de octubre del 2015, Anexo Ley N° 755, Glosario de términos, p. 33.

³³ Reglamento de la Ley N° 1333 del medio ambiente, Capítulo II, Art. 9°, inciso b) Definiciones, p. 81

³⁴ Ley N° 755, Ley de Gestión Integral de Residuos del 28 de octubre del 2015, Anexo Ley N° 755, Glosario de términos, p. 30.

³⁵ Ley N° 755, Ley de Gestión Integral de Residuos del 28 de octubre del 2015, Anexo Ley N° 755, Glosario de términos, p. 31.

³⁶ Ley N° 755, Ley de Gestión Integral de Residuos del 28 de octubre del 2015, Anexo Ley N° 755, Glosario de términos, p. 32.

Recuperador o reciclador³⁷

Persona y/o asociación dedicada a la recuperación de residuos para su aprovechamiento.

Sustentabilidad³⁸

Toda actividad, obra o proyecto para la Gestión Integral de Residuos, deber mantener un equilibrio entre las necesidades de los seres humanos y la conservación de los recursos naturales y ecosistemas que sustentará la vida de las futuras generaciones.

Sostenibilidad³⁹

La gestión integral de residuos debe adaptarse a las condiciones locales en base a criterios técnicos, económicos, sociales y ambientales, para garantizar su continuidad, expansión y mejora permanente.

Presupuesto Público⁴⁰

El presupuesto público constituye el instrumento más importante de la política fiscal, para impulsar el desarrollo de la economía boliviana, asignando recursos para la inversión pública e incrementar la formación bruta de capital fijo del país, seguridad alimentaria y energética, políticas sociales y subvención a los hidrocarburos, alimentos y servicios básicos y otros programas de interés social.

³⁷ Ley N° 755, Ley de Gestión Integral de Residuos del 28 de octubre del 2015, Anexo Ley N° 755, Glosario de términos, p. 30

³⁸ Ley N° 755, Ley de Gestión Integral de Residuos del 28 de octubre del 2015, art. 6, inciso h), p. 7.

³⁹ Ley N° 755, Ley de Gestión Integral de Residuos del 28 de octubre del 2015, art. 6, inciso g), p. 7.

⁴⁰ Ministerio de Economía y Finanzas Públicas, Presupuesto Ciudadano, 2019, https://medios.economiayfinanzas.gob.bo/MH/documentos/DC_interes/2019/PRESUPUESTO-CIUDADANO-PGE_-_2019.pdf

Economía Lineal⁴¹

La economía lineal actual, basada en “tomar, hacer, desechar” se basa en grandes cantidades de materias y energías baratas y de fácil acceso, ha sido el elemento fundamental del desarrollo industrial y ha generado un nivel de crecimiento sin precedentes.

Economía Circular⁴²

Conjunto de acciones para alargar la vida útil de los materiales y recobrar la capacidad de los ecosistemas para brindar servicios ambientales, a través de la reducción del uso de materia prima virgen, optimización de los procesos productivos, incorporación de residuos aprovechables a los ciclos productivos, e incentivo del uso y consumo de productos fabricados con materiales reciclados.

Reducir⁴³

Son todas aquellas acciones ejecutadas por los ciudadanos, desde los productores hasta los consumidores tendientes a disminuir la cantidad de residuos sólidos que se generan como producto del consumo.

Reusar o Reutilizar⁴⁴

⁴¹ Fundación Ellen MacArthur, Hacia una economía circular: motivos económicos para una transición acelerada, repositorio.ampf.org.ar/greenstone/sites/localsite/collect/economia/index/assoc/D219.dir/hacia-una-economia-circular.pdf

⁴² Reglamento Municipal para la Gestión Integral de Residuos Sólidos en el Municipio de La Paz, Art. 5, Principios, inciso e. p. 2.

⁴³ Ministerio de Medio Ambiente y Agua. (2012). Guía de Educación Ambiental en la Gestión Integral de Residuos Sólidos, p.68.

⁴⁴ Ministerio de Medio Ambiente y Agua. (2012). Guía de Educación Ambiental en la Gestión Integral de Residuos Sólidos, p.68.

Reusar o reutilizar son todas aquellas acciones de volver a utilizar los bienes o productos alargando su vida útil y evitando que se conviertan rápidamente en desechos.

Se trata de darle utilidad al mayor número posible de objetos, con la finalidad de producir menos residuos, menor consumo de materia prima y energía en la fabricación de nuevos productos.

Reparar⁴⁵

Son todas aquellas acciones orientadas a restaurar, arreglar, componer o reconstruir aquellas cosas materiales que aun puedan servir o tener utilidad, en vez de botarlas a la basura.

Innovar⁴⁶

Mudar o alterar algo, introduciendo novedades.

Ciclo de Vida⁴⁷

Etapas consecutivas interrelacionadas de un producto o un sistema de servicio, desde la extracción de recursos naturales hasta la disposición final, o de un organismo vivo desde su nacimiento hasta su muerte.

Déficit⁴⁸

Situación en la que los gastos superan a los ingresos.

⁴⁵ Ministerio de Medio Ambiente y Agua. (2012). Guía de Educación Ambiental en la Gestión Integral de Residuos Sólidos, p.69.

⁴⁶ Real Academia Española. (2001). Diccionario de la Lengua Española, p.1281.

⁴⁷ Fraume N. (2007) Diccionario Ambiental, Eco Ediciones, p. 93.

⁴⁸ Ahijado M., Aguer M. (19996) Diccionario de Economía y Empresa. Ediciones Pirámide.

2.2 MARCO TEÓRICO

2.2.1 Revolución Industrial

Según la Fundación Ellen MacArthur “Los últimos 150 años de evolución industrial han estado dominados por un modelo de producción y consumo Lineal, según lo cual los bienes son producidos a partir de las materias primas, vendidos, utilizados y finalmente desechados como residuos” (p.1) ⁴⁹.

Los residuos depositados en los rellenos sanitarios son resultado de un sistema que privilegia la utilidad, los gustos, preferencias y deseos de los seres humanos, sin tomar en cuenta su posible recuperación, ni preocuparse del stock de materias primas, lo importante es que los bienes se vendan, según el requerimiento, necesidad y la demanda de los consumidores, estos bienes producidos pueden ser de un solo uso como los vasos plásticos, de una combinación de materiales para mayor durabilidad, difíciles de separar o con un alto costo de reciclaje, pero beneficiosa para los demandantes y en desmedro de la explotación de los recursos naturales, ni de su reutilización o recuperación .

2.2.2 Consumismo

De acuerdo a ONU medio ambiente “la sociedad moderna global se caracteriza por una cierta aprehensión al consumo, denominada consumismo, que se traduce en transformarlo en un objetivo en sí mismo y no en la forma de satisfacer una necesidad.” (p.24)⁵⁰.

⁴⁹ Fundación Ellen MacArthur. (2014). Hacia una economía circular.

<https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/hacia-una-economia-circular-resumen-ejecutivo-ellen-mac-arthur-foundation.pdf>

⁵⁰ ONU Medio Ambiente (2018). Perspectiva de la gestión de residuos en América Latina y el Caribe.

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Oficina para América Latina y el Caribe. Ciudad de Panamá, Panamá.

Un ejemplo de aquello es ingresar en una tienda con la intención de adquirir un par de zapatos y salir con 3 pares, ya que estaban en promoción (días rojos, black Friday) o tenían descuentos, porque creo llegare a necesitarlos, por la oportunidad de adquirirlo a un bajo precio, porque tengo dinero, porque es bonito, porque me gusta, por la publicidad, propaganda, mi necesidad de tenerlo, por la exclusividad del producto o que muy pocos pueden tenerlo, por el logo o la marca, por completar la colección. El comprar por comprar tiene muchas justificativos relacionados con la personalidad, vanidad y preferencias de los consumidores.

2.2.3 De la gestión de Residuos a gestión de recursos

“Los límites físicos del crecimiento son límites de la capacidad de las fuentes del planeta para suministrar materiales y energía y de la capacidad de los sumideros del planeta para absorber la contaminación y los residuos” (Meadows, Randers y Meadows, 2012, p.53)⁵¹.

Actualmente indicadores como el Producto Interno Bruto son referentes de crecimiento económico de los países, pero esto no toma en cuenta que existen recursos limitados que la naturaleza nos puede proveer, además que la sobreexplotación de recursos puede generar contaminación.

2.2.4 Thomas Malthus

El autor cuyo principal objeto de estudio fue el de la población y los efectos que suceden y acontecen al llegar a cierto nivel de crecimiento del mismo, teniendo medios de

⁵¹ Meadows, D., Randers, J. y Meadows, D. (2012). Los límites del crecimiento, Ed. Taurus, p. 53.

subsistencia que no lograrían sostener ese ritmo de crecimiento porque la naturaleza había sido avara. (Malthus, 1951)⁵².

De acuerdo con (Malthus, 1951)“La causa a que aludo es la tendencia constante de toda vida a aumentar, reproduciéndose, más allá de lo que permiten los recursos disponibles para su subsistencia” (p. 7)⁵³.

Nos señala que la población puede aumentar en progresión geométrica si no tuviera obstáculos y que se encuentra limitado por el espacio geográfico y los aumentos en los productos de la tierra”. (Malthus, 1951)

Así mismo concluye (Malthus, 1951)“El hombre se halla por necesidad confinado al espacio de que puede disponer”(p.10)⁵⁴.

Todos convivimos en un mismo planeta, del cual nos servimos de sus recursos para nuestro beneficio, nuestros deseos y necesidades, pero también está en nuestras manos conservar esas reservas para las siguientes generaciones, poner en práctica la empatía y el desarrollo sostenible.

2.2.5 Banco Mundial

Según la publicación del (Banco Mundial, 2014) “el déficit mundial para la gestión de residuos sólidos urbanos obliga al Banco Mundial a reconsiderar su enfoque en esta esfera y promover instrumentos y asociaciones innovadoras que permitan incrementar su impacto en la sostenibilidad y la calidad del sector” (p.1)⁵⁵.

⁵² Malthus, T. (1798/1951). Ensayo sobre el principio de la población, Fondo de Cultura Económica, p. 4 y 8.

⁵³ Malthus, T. (1798/1951). Ensayo sobre el principio de la población, Fondo de Cultura Económica, p. 7.

⁵⁴ Malthus, T. (1798/1951). Ensayo sobre el principio de la población, Fondo de Cultura Económica, p. 10.

⁵⁵ El financiamiento basado en los resultados para los residuos sólidos urbanos *URBAN DEVELOPMENT SERIES KNOWLEDGE PAPERS THE WORLD BANK IBRD IDA WORLD BANK GROUP*, p. 1, ⁵⁵

Es importante dejar claro, lo que se busca evitar es que municipios como el de La Paz, cuyos costos en gestión de residuos domiciliarios sigan incrementándose de manera más estrepitosa, mientras los ingresos por tasa de aseo urbano categoría domiciliaria mantienen un bajo crecimiento, por lo cual se debe pensar que otro destino dar a los residuos aprovechables, que asociación mixta (público - privada) permita generar beneficios económicos, empleos y aminorar el déficit económico del GAMLPS en GRSD. Evitando el desperdicio de recursos valiosos y pagar por enterrarlos en un relleno sanitario.

2.2.6 Organización de las Naciones Unidas (ONU)

“Fenómenos globales como el incremento de la población, la creciente tendencia a la urbanización, el crecimiento económico, una significativa cantidad de personas que dejan la pobreza para unirse a una incipiente clase media y los patrones de producción y consumo claramente insostenibles ligados a una economía lineal han generado un constante aumento en la generación de residuos.” (UNEP, 2016, citado en ONU medio ambiente, 2018, p. 24). Esas características se hacen presentes en la región de América Latina y el Caribe (ALC), donde aproximadamente el 80% de la población es urbana⁵⁶.

Es así que se genera un panorama donde los encargados de la gestión de residuos en Bolivia, los Gobiernos Autónomos Municipales (GAM), especialmente los municipios urbanos, cargan con los costos del incremento de todos estos factores, la generación residuos derivada en parte de una economía lineal.

2014,
<https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/20792/918610v10WP0FM0VE0SUMMARY0IN0BY0WED.pdf?sequence=5&isAllowed=y>

⁵⁶ Organización de las Naciones Unidas del Medio Ambiente (2018). Perspectiva de la gestión de residuos en América Latina y el Caribe. . <https://www.unep.org/es/resources/informe/perspectiva-de-la-gestion-de-residuos-en-america-latina-y-el-caribe>

2.2.7 Fundación Ellen MacArthur⁵⁷

La economía Circular se basa en tres principios.

Primero: en esencia la economía circular busca un diseño para acabar con los residuos, los residuos no existen cuando los productos son diseñados y optimizados mediante un ciclo de desensamblado y reutilización. Estos ciclos optimizados de componentes y productos definen la economía circular y la diferencian de la mera gestión de residuos y reciclaje, donde gran cantidad de energía contenida y mano de obra son perdidas.

Segundo: el modelo circular introduce una diferencia estricta entre componentes consumibles y duraderos de un producto. A diferencia de lo que ocurre actualmente, los componentes consumibles en la economía circular están hechos en gran parte de “nutrientes” que son al menos no tóxicos e incluso posiblemente beneficioso y que pueden retornar de manera segura a la biosfera- directamente o en una cascada de usos consecutivos. Los componentes duraderos tales como metales y la mayoría de los plásticos. En este caso, los elementos se diseñan desde su inicio para la reutilización y los productos sujetos a rápidos avances tecnológicos están diseñado para ser actualizados.

Tercero: la energía requerida para este ciclo debería ser renovable por naturaleza, de nuevo para disminuir la dependencia a los recursos y aumentar la capacidad de recuperación del sistema (por ejemplo, frente a una crisis del petróleo).

Si los productores tomaran en cuenta el destino de los residuos que se generan en el consumo de sus productos (especialmente inorgánicos), para su potencial aprovechamiento u recuperación, los gobiernos municipales tendrían menos residuos a ser gestionados y

⁵⁷ Fundación Ellen MacArthur (2014) <https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/hacia-una-economia-circular-resumen-ejecutivo-ellen-mac-arthur-foundation.pdf>

enterrados en un relleno sanitario, obteniéndose menores costos por toneladas recolectadas, transportadas, tratadas y puesta a disposición final. El ingenio humano para realizar diseños innovadores con materiales biodegradables, de fácil reutilización y accesible a la actualización podría hacer la diferencia, evitando la generación de residuos y ofreciendo otra oportunidad a los materiales ya utilizados. Las características físicas, químicas de los residuos hacen que estos se clasifiquen por su peligrosidad o su potencial aprovechamiento.

2.2.8 Residuos Sólidos Domiciliarios

Consideremos que “Quien decide si un determinado objeto continúa siendo útil o no es su propietario.” (Martinez, 2005)⁵⁸.

Muchos consumidores domiciliarios no conocen la composición química de los residuos que generan, si son aptos para reciclaje, ni los impactos que sus residuos pueden generar al medio ambiente, a la economía del Gobierno Municipal, solo piensan en la necesidad o gusto que desean abastecer.

“El concepto legal de residuo va evolucionando con el tiempo, la tecnología, la economía y las exigencias sociales de un nivel de vida creciente.” (Avanzini De Rojas, 2003)⁵⁹.

Lo que antes se creía un problema, para la salud de las personas, medio ambiente, ahora se piensa más en la utilidad, oportunidad que esta pueda brindar, según fue avanzando la tecnología, los conocimientos sobre los materiales y su utilización se fueron dando utilidad

⁵⁸ Martinez, J., Mallo, M., Lucas, R., Alvarez, J., Salvarrey, A., Gristo P., (2005). Guía para la Gestión Integral de Residuos Peligrosos Fundamentos, Tomo I, https://www.cempre.org.uy/docs/biblioteca/guia_para_la_gestion_integral_residuos/gestion_respel01_fundamentos.pdf

⁵⁹ Avanzini De Rojas, J. , (2003) Capítulo I Concepto y Clasificación de los Residuos Urbanos y Asimilables. https://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/web/Bloques_Tematicos/Educacion_Y_Participacion_Ambiental/Educacion_Ambiental/Educam/Educam_IV/MAU_RU_y_A/rua01.pdf

a los recursos. La investigación, el conocimiento también se fue difundiendo, concientizando a la sociedad, haciendo que esta valore los esfuerzos por rescatar materiales aparentemente inutilizables.

Una de las principales variables a tener en cuenta en la selección es la correspondiente a la composición de las basuras. La producción y la composición de los RSU es consecuencia de los hábitos de consumo, a la vez que el nivel de desarrollo económico y el ingreso per cápita tiene influencia sobre la calidad y cantidad de su producción total⁶⁰. (Muñoz, 1999)

Los estudios de caracterización de residuos sólidos de 2008 y 2019 nos pueden dar un panorama general de la composición y cantidad de residuos sólidos domiciliarios generados en el municipio de La Paz.

2.2.9 Problemas relacionados con los residuos sólidos

Como lo hace notar en la publicación de la (Organización de las Naciones Unidas medio ambiente, 2018) “Deslizamiento de tierra dentro de rellenos sanitarios. La existencia de dichos eventos demuestra la urgencia que existe por atender este sector con mayores recursos de inversión y mejorar esfuerzos para lograr esquemas que sean financieramente sostenibles”⁶¹.

Hechos como lo que paso con el Relleno sanitario Nuevo Jardín de Alpacomá y el deslizamiento de una parte de las celdas comprometen el bienestar de la población aledaña y ponen en peligro la gestión de residuos sólidos. Es un aviso del peligro que se corre ante

⁶⁰ Muñoz, J., (1999). Metodología de Caracterización de Residuos sólidos Urbanos y Bases Para el Desarrollo de un Laboratorio, http://opac.pucv.cl/pucv_txt/txt-6500/UCO6800_01.pdf

⁶¹ ONU Medio Ambiente. (2018). Perspectiva de la Gestión de Residuos en América Latina y el Caribe. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Oficina para América Latina y el Caribe. Ciudad de Panamá. Panamá. p.223.

cualquier descuido u evento no previsto, por ello se necesita la cohesión de todos los actores involucrados, generadores, productores, academia, gobierno nacional, departamental y municipal y empresas operadoras de servicios de aseo, para evitar que residuos potencialmente aprovechables se depositen en un relleno sanitario.

2.2.10 Modelos creadores de consumidores⁶²

Pero cuanto más podamos considerar al consumidor como un usuario el sistema cambiará, ya que, como consumidores, utilizan el contenido y el envase va a parar al vertedero porque no tiene nada que hacer con él. Si se rediseña el sistema para convertir a esos consumidores en usuarios evitamos que los envases lleguen al vertedero. (Santiago, 2020)

Modificar nuestra conducta de propietarios a usuarios, pagar por los servicios y dar utilidad a los bienes que se crean, debería ser nuestra prioridad, no guardarlos imaginando que día lleguemos a necesitarlos.

2.2.11 Relación de la generación de residuos sólidos

Las municipalidades recuperan entre el 40 y el 50% de los costos (Martinez Arce et al, 2010) y cubren el resto con ingresos por otros conceptos, como el impuesto predial, y con las transferencias de los gobiernos nacionales o subnacionales⁶³(Terraza, 2009a).

⁶² Santiago, L. (17 de enero de 2020). Fundación Ellen MacArthur: “el diseño y modelos de entrega de los envases de plásticos son claves para que no lleguen al vertedero”. La Tercera, <https://www.latercera.com/tiempo-de-actuar/noticia/fundacion-ellen-macarthur-diseno-modelos-entrega-los-envases-plasticos-claves-no-lleguen-al-vertedero/978342/>

⁶³ Terraza, H., (2012), Estado de las ciudades de América Latina y el Caribe 2012 Rumbo a una nueva transición urbana) <https://unhabitat.org/sites/default/files/download-manager-files/Estado%20de%20las%20Ciudades%20de%20Am%C3%A9rica.pdf>

En el caso del GAMLP el financiamiento al sector de residuos sólidos se realiza por fuente de Recursos Específicos de las Municipalidades, Tesoro General de la Nación (Participación Popular, Impuesto Directo a los Hidrocarburos).

Los servicios de recolección, transferencia y transporte, la creación de infraestructuras, la operación de rellenos sanitarios y el aprovechamiento de los residuos son actividades que normalmente requieren economías de escala para ser financieramente viables. Existen fórmulas para incrementar la viabilidad, como la asociación entre municipios, las asociaciones público privadas y la aplicación de proyectos de mecanismos de desarrollo limpio⁶⁴.

El aprovechamiento de residuos sólidos domiciliarios puede reducir los costos que el GAMLP tiene en la gestión de residuos sólidos domiciliarios sin aprovechamiento, buscando socios estratégicos que estén dispuestos a compartir la responsabilidad de su recuperación.

2.2.12 Problema del sostenimiento de un modelo que se nutre de recursos limitados

Según la Fundación Ellen MacArthur “cualquier sistema basado en el consumo, en lugar del uso restaurador de los recursos no-renovables, conlleva pérdidas significativas de valor y efectos negativos a lo largo de la cadena del material”⁶⁵.

El uso de recursos no renovables, como el petróleo son fundamentales en muchas industrias, como la del plástico, cuyas características físicas hacen que estos sean utilizados en distintos bienes y en distintos sectores de la sociedad, según el estudio de caracterización de residuos sólidos domiciliarios de 2019, una subclasificación de más de 8 variedades de

⁶⁴ CEPAL, (2016). https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40407/1/S1500804_es.pdf

⁶⁵ Fundación Ellen MacArthur, (2014). Hacia una economía circular. <https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/hacia-una-economia-circular-resumen-ejecutivo-ellen-mac-arthur-foundation.pdf>

plásticos se generan en los domicilios de la ciudad de La Paz. Mientras más plástico ingrese con destino a un relleno sanitario, será necesario el uso de más petróleo para sustituir ese bien.

CAPÍTULO III

3. MARCO DE POLÍTICAS, NORMAS E INSTITUCIONAL

3.1 MARCO POLÍTICO

3.1.1 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)⁶⁶

Cada objetivo de Desarrollo Sostenible contiene metas específicas, las cuales deberían cumplirse en los próximos años.

Meta 8.4: Mejorar progresivamente, de aquí a 2030, la producción y el consumo eficientes de recursos mundiales y procurar desvincular el crecimiento económico de la degradación del medio ambiente, conforme al Marco Decenal de Programas sobre Modalidades de Consumo y Producción Sostenibles, empezando por los países desarrollados.

Meta 11.6: De aquí a 2030, reducir el impacto ambiental negativo per cápita de las ciudades, incluso prestando especial atención a la calidad del aire y la gestión de los desechos municipales y de otro tipo.

Meta 12.3: De aquí a 2030, reducir a la mitad el desperdicio de alimentos per cápita mundial en la venta al por menor y a nivel de los consumidores y reducir las pérdidas de alimentos en las cadenas de producción y suministro, incluidas las pérdidas posteriores a la cosecha.

⁶⁶ Naciones Unidas, <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>

Meta 12.4: De aquí a 2020, lograr la gestión ecológicamente racional de los productos químicos y de todos los desechos a lo largo de su ciclo de vida, de conformidad con los marcos internacionales convenidos, y reducir significativamente su liberación a la atmósfera, el agua y el suelo a fin de minimizar sus efectos adversos en la salud humana y el medio ambiente.

Meta 12.5: De aquí a 2030, reducir considerablemente la generación de desechos mediante actividades de prevención, reducción, reciclado y reutilización.

Desvincular el crecimiento económico de la degradación del medio ambiente es un reto a la inventiva del ser humano, el hacer eficiente la producción y el consumo es una responsabilidad de todos. Con una gestión responsable de residuos sólidos en los rellenos sanitarios se evita la afectación de la calidad del aire. Según el estudio de caracterización de residuos sólidos de 2019, en los domicilios se generan un total de 15,09% de restos de comida, ahí la importancia de poner atención a la meta 12.3. Los desechos pueden ser altamente contaminantes, los orgánicos pueden generar lixiviados, líquidos altamente contaminantes.

Al respecto de la meta 12.5, se debería priorizar la prevención, es decir, evitar la generación de residuos, o dicho de otro modo según Pascual “el mejor residuo es aquel que no se genera”⁶⁷. La reducción poniendo atención a nuestro consumo, la reutilización depende en gran medida del ingenio de los consumidores y por último el reciclaje, ya que el bien entra en un proceso donde es muy probable que se use energía y recursos.

⁶⁷ Pascual, A. 2016, Stop Basura, <https://stopbasura.com/2018/02/28/el-mejor-residuo-es-el-que-no-se-genera/>

3.1.2 Política municipal de ecoeficiencia

De acuerdo con la (Secretaria Municipal de Gestion Ambiental) “La ecoeficiencia es una forma de vida en la cual se pueden satisfacer todas las necesidades humanas cotidianas, minimizando los impactos ambientales y los efectos del cambio climático”⁶⁸.

El no solo pensar en las necesidades individuales sino en las colectivas, modificando nuestro consumo, no derrochando, no pidiendo bolsa nylon en las compras si no es necesario, dando segunda oportunidad a nuestros bienes, como calzados, ropa, reparar lo que necesite usar hilo y aguja, concientizando nuestro consumo podemos cambiar la propuesta de nuestros potenciales ofertantes.

3.2 MARCO NORMATIVO

Como norma superior tenemos a la constitución política del Estado.

3.2.1 Constitución Política del Estado

La constitución política del Estado es la norma suprema en la jerarquización de normas jurídicas.

La (Constitucion Politica del Estado, 2009) señala que:

Las personas tienen derecho a un medio ambiente saludable, protegido y equilibrado. El ejercicio de este derecho debe permitir a los individuos y colectividades de las presentes y futuras generaciones, además de otros seres vivos, desarrollarse de manera normal y permanente⁶⁹.

⁶⁸ Secretaria Municipal de Gestión Ambiental.
http://www.conama.org/conama/download/files/conama2018/STs%202018/4653_ppt_DMendez.pdf

⁶⁹ Constitución Política del Estado. (2009). Gaceta Oficial de Bolivia, p.20.

La constitución manifiesta que la educación está orientada a la conservación y protección del medio ambiente⁷⁰. Entre los deberes de los Bolivianos está el proteger y defender los recursos naturales y contribuir a su uso sustentable, para preservar los derechos de la futuras generaciones⁷¹.

La Ley Marco de Autonomías y Descentralización regulara el procedimiento para la elaboración de Estatutos autonómicos y Cartas Orgánicas, la transferencia y delegación competencial, el régimen económico financiero, y la coordinación entre el nivel central y las entidades territoriales descentralizadas y autónomas⁷².

El gobierno autónomo municipal está constituido por un Concejo Municipal con la facultad deliberativa, fiscalizadora y legislativa municipal en el ámbito de sus competencias; y un órgano ejecutivo, presidido por el Alcalde⁷³.

Son competencias privativas del nivel central del Estado la Política general de Biodiversidad y Medio Ambiente y la competencia exclusiva de las Políticas de Servicios básicos⁷⁴.

Las competencias compartidas se ejercerán entre el nivel central del Estado y las entidades territoriales autónomas, entre ellas están la regulación para la creación y/o modificación de impuestos de dominio exclusivo de los gobiernos autónomos⁷⁵.

Entre las competencias concurrentes del nivel central del Estado y las entidades territoriales autónomas están: preservar, conservar, contribuir a la protección del medio

⁷⁰ Constitución Política del Estado. Art. 80

⁷¹ Constitución Política del Estado. Art. 108

⁷² Constitución Política del Estado. Art. 271

⁷³ Constitución Política del Estado. Art. 283

⁷⁴ Constitución Política del Estado. Art. 298

⁷⁵ Constitución Política del Estado. Art. 299

ambiente, el equilibrio ecológico, el control de la contaminación ambiental y tratamiento de residuos sólidos⁷⁶.

Son competencias exclusivas de los gobiernos municipales autónomos en su jurisdicción: preservar, conservar y contribuir a la protección del medio ambiente y recursos naturales, creación y administración de impuestos de carácter municipal, elaborar, aprobar y ejecutar sus programas de operaciones y su presupuesto, aseo urbano, manejo y tratamiento de residuos sólidos en el marco de la política del Estado. Las políticas que garanticen la defensa de los consumidores y usuarios en el ámbito municipal, servicios básicos, así como aprobación las tasas que correspondan en su jurisdicción, planificación del desarrollo municipal en concordancia con la planificación departamental y nacional⁷⁷.

Todas las formas de organización económica tienen la obligación de proteger el medio ambiente⁷⁸.

Los impuestos que pertenecen al dominio exclusivo de la autonomías departamental o municipal, serán aprobados, modificados o eliminados por sus Consejos o Asambleas, a propuesta de sus órganos ejecutivos. La Asamblea Legislativa Plurinacional mediante ley, clasificará y definirá los impuestos que pertenecen al dominio tributario nacional, departamental y municipal⁷⁹.

⁷⁶ Constitución Política del Estado. Art. 299

⁷⁷ Constitución Política del Estado. Art. 302

⁷⁸ Constitución Política del Estado. Art. 312

⁷⁹ Constitución Política del Estado. Art. 323

Es deber del Estado y de la población conservar, proteger y aprovechar de manera sustentable los recursos naturales y la biodiversidad, así como mantener el equilibrio del medio ambiente⁸⁰.

Quienes realicen actividades de impacto sobre el medio ambiente deberán, en todas las etapas de la producción, evitar, minimizar, mitigar, remediar, reparar y resarcir los daños que se ocasionen al medio ambiente y a la salud de las personas, y establecerán las medidas de seguridad necesarias para neutralizar los efectos posibles de los pasivos ambientales⁸¹.

El Estado desarrollará y promoverá la investigación relativa al manejo, conservación, aprovechamiento de los recursos naturales y la biodiversidad⁸². El uso de nuevas formas de producción de energías alternativas, compatibles con la conservación del ambiente⁸³. Los recursos naturales renovables se aprovecharán de manera sustentable, respetando las características y el valor natural de cada ecosistema⁸⁴.

3.2.2 Ley N° 755 de Gestión integral de residuos sólidos (GIRS)

Establece la política general y el régimen jurídico de la Gestión Integral de Residuos en el Estado Plurinacional de Bolivia ⁸⁵. La ley se aplica a personas públicas o privadas que generen residuos o realicen actividades con la gestión de residuos ⁸⁶. Se adoptan los principios de la Ley N° 300, la articulación, participación, producción más limpia, protección de la salud y el medio ambiente, responsabilidad del generador, responsabilidad compartida, sostenibilidad y sustentabilidad⁸⁷. Se entiende por Gestión Integral de Residuos al sistema

⁸⁰ Constitución Política del Estado. Art. 342

⁸¹ Constitución Política del Estado. Art. 347

⁸² Constitución Política del Estado. Art. 354

⁸³ Constitución Política del Estado. Art. 379

⁸⁴ Constitución Política del Estado. Art. 380

⁸⁵ Ley N° 755 Ley de Gestión Integral de Residuos Art. 1

⁸⁶ Ley N° 755 Ley de Gestión Integral de Residuos Art. 3

⁸⁷ Ley N° 755 Ley de Gestión Integral de Residuos Art. 6

conformado por procesos de planificación, desarrollo normativo, organización, sostenibilidad financiera, gestión operativa, ambiental, educación y desarrollo comunitario para la prevención, reducción, aprovechamiento y disposición final de residuos en un marco de protección a la salud y el medio ambiente⁸⁸.

La jerarquización de la gestión integral de residuos orienta las acciones de las entidades municipales a priorizar la prevención para la reducción de residuos, maximizar su aprovechamiento y minimizar la disposición final⁸⁹. Debe existir una planificación y coordinación interinstitucional e intersectorial para la gestión integral de residuos (GIR), cambio en los patrones de producción y consumo, aprovechamiento de residuos y fomento al desarrollo de mercados para la comercialización y consumo de productos reciclables, educación, concientización y la participación de la población, fomento a la investigación y desarrollo de tecnologías⁹⁰.

Las personas tienen derecho a un medio ambiente saludable, protegido y equilibrado, al acceso de servicios de GIR en forma universal, continua, con calidad y eficiencia, acceso a la información, a recibir educación y capacitación como actor de la GIR, atención efectiva a sus reclamos y solicitudes⁹¹.

Entre las obligaciones de los generadores se tiene: reducir la generación de residuos en cantidad y peligrosidad, separar en origen los residuos, depositar los residuos en sitios autorizados y cubrir los costos que implique la gestión operativa de residuos⁹².

⁸⁸ Ley N° 755 Ley de Gestión Integral de Residuos Art. 7

⁸⁹ Ley N° 755 Ley de Gestión Integral de Residuos Art. 8

⁹⁰ Ley N° 755 Ley de Gestión Integral de Residuos Art. 9

⁹¹ Ley N° 755 Ley de Gestión Integral de Residuos Art. 10

⁹² Ley N° 755 Ley de Gestión Integral de Residuos Art. 11

La prevención en la generación de residuos, es el conjunto de medidas destinada a evitar o reducir su generación en cantidad y peligrosidad, mediante la transformación de los modelos de producción, la modificación de los hábitos de consumo y la utilización sostenible de los recursos naturales⁹³.

El aprovechamiento de residuos es el conjunto de acciones que permiten la reutilización de los mismos o la reincorporación al ciclo productivo de los diferentes recursos presentes en los mismos, para generar beneficios al medio ambiente y a la economía del país, mediante el compostaje, reciclaje o aprovechamiento energético. Se debe implementar la separación en origen y la recolección diferenciada para garantizar el adecuado aprovechamiento, se implementarán mecanismos y estrategias para promover el máximo aprovechamiento de residuos, esto apoyado por la coordinación con el nivel central del Estado, el sector productivo y las entidades territoriales autónomas⁹⁴.

Toda persona natural o jurídica, que tenga como actividad la recuperación o acopio de residuos reciclables, deberá contar con los registros y autorizaciones emitidos por la autoridad competente, los residuos recuperados deben ser incorporados a la cadena de reciclaje⁹⁵.

Se reconoce la actividad de personas dedicadas a la recuperación de residuos y la generación de empleos dignos como forma de subsistencia⁹⁶.

⁹³ Ley N° 755 Ley de Gestión Integral de Residuos Art. 112

⁹⁴ Ley N° 755 Ley de Gestión Integral de Residuos Art. 14

⁹⁵ Ley N° 755 Ley de Gestión Integral de Residuos Art. 17

⁹⁶ Ley N° 755 Ley de Gestión Integral de Residuos Art. 18

Los gobiernos autónomos municipales podrán asignar recursos provenientes del Impuesto Directo a los Hidrocarburos, para la implementación de la GIR⁹⁷.

La gestión operativa de residuos comprende la separación, almacenamiento, recolección, transporte, transferencia, tratamiento y disposición final, minimizando impactos ambientales y preservando la salud⁹⁸.

Todo generador debe separar sus residuos en origen, como mínimo en los siguientes grupos: orgánicos, reciclables, no aprovechables, especiales y peligrosos; el almacenamiento debe cumplirse dentro del predio del generador⁹⁹.

Los residuos según sus características, deben ser sometidos a procesos de tratamiento para su aprovechamiento, reducción de su peligrosidad y disposición final segura, las instalaciones destinadas al tratamiento de residuos, deben contar con la infraestructura y equipamiento adecuados durante la operación, cierre y rehabilitación¹⁰⁰.

La disposición final de los residuos debe realizarse en los rellenos sanitarios, estas instalaciones deberán funcionar prioritariamente para residuos no aprovechables, una vez agotada su vida útil deben ingresar a procesos de clausura, post clausura y rehabilitación¹⁰¹.

La gestión operativa de residuos municipales se encuentra en el marco de los servicios de aseo urbano y saneamiento básico, debe realizarse de forma diferenciada en todas sus etapas y según la característica de cada residuo¹⁰².

⁹⁷ Ley N° 755 Ley de Gestión Integral de Residuos Art. 25

⁹⁸ Ley N° 755 Ley de Gestión Integral de Residuos Art. 26

⁹⁹ Ley N° 755 Ley de Gestión Integral de Residuos Art. 27

¹⁰⁰ Ley N° 755 Ley de Gestión Integral de Residuos Art. 30

¹⁰¹ Ley N° 755 Ley de Gestión Integral de Residuos Art. 31

¹⁰² Ley N° 755 Ley de Gestión Integral de Residuos Art. 34

Todo generador de fuente domiciliaria deberá entregar residuos especiales a los sistemas de recolección diferenciada, coadyuvar en campañas de recolección y cubrir los costos por la prestación de servicios¹⁰³.

La responsabilidad extendida del productor corresponde a un régimen especial de gestión integral de residuos, conforme al cual los productores y distribuidores son responsables de la gestión integral de sus productos, hasta la fase de post consumo, cuando estos se conviertan en residuos. Los productores y distribuidores deben desarrollar mecanismos de depósito, devolución y retorno u otros mecanismos para la recuperación y aprovechamiento de residuos, participar en campañas de concientización y educación para la gestión operativa y establecer acuerdos y convenios con los gobiernos autónomos municipales, para mejorar los sistemas de recolección. Se aplica a productores y distribuidores de botellas PET, bolsas de polietileno, llantas o neumáticos, pilas o baterías y envases de plaguicidas¹⁰⁴.

Entre las responsabilidades del nivel central esta regular la implementación de la GIR, desarrollar su planificación en coordinación con las entidades territoriales autónomas, regular la aplicación de la Responsabilidad Extendida del Productor y operadores autorizados¹⁰⁵.

Los Gobiernos autónomos municipales tienen las siguientes responsabilidades: reglamentar, ejecutar el régimen y la política nacional en GIR, la planificación de desarrollo municipal debe incluir la GIR, implementar y ejecutar proyectos, elaborar y difundir información relativa a la implementación en GIR¹⁰⁶.

¹⁰³ Ley N° 755 Ley de Gestión Integral de Residuos Art. 35

¹⁰⁴ Ley N° 755 Ley de Gestión Integral de Residuos Art. 38

¹⁰⁵ Ley N° 755 Ley de Gestión Integral de Residuos Art. 39

¹⁰⁶ Ley N° 755 Ley de Gestión Integral de Residuos Art. 41

3.2.3 Reglamento de Gestión de Residuos Sólidos de la Ley N° 1333

Se aplica a toda persona natural y jurídica, pública y privada que genere residuos¹⁰⁷.

Las alcaldías municipales deben coordinar con la autoridad política ambiental de su jurisdicción, planificar la organización y ejecución de las diferentes fases de la gestión de residuos sólidos, fijar tasas de aseo con ajuste a la legislación vigente para garantizar la sostenibilidad del servicio, asumir responsabilidad ante el público usuario por la eficiencia del servicio de aseo urbano¹⁰⁸.

Entre los derechos y obligaciones de los ciudadanos tenemos la de recibir el servicio de aseo urbano, el manejo adecuado de los residuos sólidos, el pago oportuno de las tasas correspondientes al servicio recibido en la gestión de residuos¹⁰⁹.

La alcaldía municipal deberá contar con una unidad específica o entidad descentralizada de acuerdo con las disposiciones establecidas por ley y este deberá buscar el “beneficio comunitario”, sin que esto signifique la ineficiencia del servicio. Las funciones de la entidad descentralizada son: administrar el servicio de aseo urbano, planificar y regular los aspectos operativos del servicio de aseo urbano, ejecutar o supervisar, según el caso, el servicio de aseo urbano. Recaudar el pago por el servicio de aseo urbano directamente o mediante empresas contratadas¹¹⁰.

El análisis de costos y tasas del servicio de aseo urbano debe ser realizado bajo el principio de resguardar la economía ciudadana y a su vez asegurar la autogestión financiera del servicio¹¹¹.

¹⁰⁷ Reglamento de Gestión de Residuos Sólidos, Ley N°1333. Art. 2.

¹⁰⁸ Reglamento de Gestión de Residuos Sólidos, Ley N°1333. Art. 13.

¹⁰⁹ Reglamento de Gestión de Residuos Sólidos, Ley N°1333. Art. 15.

¹¹⁰ Reglamento de Gestión de Residuos Sólidos, Ley N°1333. Art. 19.

¹¹¹ Reglamento de Gestión de Residuos Sólidos, Ley N°1333. Art. 23.

Las tasas de aseo urbano deben cubrir los costos del servicio a fin de garantizar su funcionamiento eficiente e integral. Un mínimo de 2% del cobro se debe destinar a programas de educación en gestión de residuos sólidos¹¹².

Las alcaldías son responsables del cobro de las tasas a través de personas naturales o colectivas públicas o privadas que cuenten con sistema de facturación, cobranza y cobertura conveniente¹¹³.

El reglamento de la ley No 1333 considera a los residuos como un factor susceptible de degradar el medioambiente y afectar la salud humana. En las siglas y definiciones se resalta la definición de desecho el cual es un subproducto residual que sobra, proveniente de procesos naturales, actividades sociales y no tiene valor para su propietario. No distingue la diferencia entre residuo o basura y nos indica que son los materiales generados en los procesos de extracción, beneficioso, producción, consumo, utilización, control, reparación o tratamiento cuya calidad no permite usarlos nuevamente en el proceso que los generó, que pueden ser objeto de tratamiento y/o reciclaje. Es de resaltar que considera al segregador como una persona que remueve materiales “ilegalmente” en cualquier fase del sistema de aseo¹¹⁴.

Los gobiernos municipales deberán fomentar las iniciativas que a través de proyectos en materia de residuos sólidos busquen la generación de recursos que apoyen al presupuesto de los servicios de aseo urbano¹¹⁵.

¹¹² Reglamento de Gestión de Residuos Sólidos, Ley N°1333. Art. 24.

¹¹³ Reglamento de Gestión de Residuos Sólidos, Ley N°1333. Art. 25.

¹¹⁴ Reglamento de Gestión de Residuos Sólidos, Ley N°1333. Art. 9.

¹¹⁵ Reglamento de Gestión de Residuos Sólidos, Ley N°1333. Art. 27.

Las alcaldías municipales efectuaran el servicio de aseo urbano directamente o en forma delegada mediante concesión o contratos. El municipio adquirirá la propiedad de los residuos desde el momento de su entrega y recolección¹¹⁶.

La operación de todos los sitios de disposición final para residuos sólidos deberá realizarse conforme al método de relleno sanitario, en función de las características y cantidades de los residuos generados¹¹⁷.

El MDSA en coordinación con los organismos sectoriales componentes, establecerá los objetivos, lineamientos y plazos para la reducción de las cantidades de residuos producido por cada una de las fuentes generadoras¹¹⁸.

Los generadores o propietarios de residuos sólidos podrán ceder sus derechos a terceras personas, con fines de tratamiento y/o aprovechamiento¹¹⁹. Por razones de interés nacional, la autoridad competente podrá declarar obligatorio, el aprovechamiento de los residuos sólidos, que permitan recuperar recursos. Fomentar la utilización de residuos reciclados en la fabricación de productos elaborados, fomentar la recolección selectiva de residuos sólidos separados en origen¹²⁰.

3.2.4 Ley N° 300 Ley Marco de la Madre Tierra y Desarrollo Integral

Propone que exista armonía y equilibrio con la Madre Tierra, garantizando la continuidad de la capacidad de regeneración de los sistemas de vida de la Madre Tierra.¹²¹

¹¹⁶ Reglamento de Gestión de Residuos Sólidos, Ley N°1333. Art. 33.

¹¹⁷ Reglamento de Gestión de Residuos Sólidos, Ley N°1333. Art. 71 y Art.77.

¹¹⁸ Reglamento de Gestión de Residuos Sólidos, Ley N°1333. Art. 31.

¹¹⁹ Reglamento de Gestión de Residuos Sólidos, Ley N°1333. Art. 65.

¹²⁰ Reglamento de Gestión de Residuos Sólidos, Ley N°1333. Art. 68.

¹²¹ Ley N°300 Marco de la Madre Tierra y Desarrollo Integral Para Vivir Bien. Art. 1

Se aplica a las entidades territoriales autónomas en el marco de la Ley N° 031 Marco de Autonomías y Descentralización “Andres Ibañez”¹²².

El Desarrollo integral en gestión de residuos tiene las siguientes bases y orientaciones del vivir Bien:

1. Se promueve la recuperación y reutilización de materiales y energías contenidos en los residuos, modificar los patrones de producción y hábitos de consumo bajo un enfoque cíclico.
2. Desarrollar mecanismos institucionales, técnicos y legales de prevención, disminución y reducción de la generación de los residuos, su utilización, reciclaje, tratamiento, disposición final sanitaria y ambientalmente segura, en el marco del Artículo 299 párrafo II numerales 8 y 9 de la Constitución Política del Estado.
3. Garantizar el manejo y tratamiento de residuos de acuerdo a Ley específica.
4. Desarrollar acciones educativas sobre la gestión de residuos en sus diferentes actividades para la concienciación de la población boliviana¹²³.

3.2.5 Ley N°031 Ley Marco de Autonomías y Descentralización “Andres Ibañez”

La autonomía es la cualidad gubernativa que adquiere una entidad territorial, que implica la administración de sus recursos económicos¹²⁴. Tiene como fin distribuir las funciones político administrativas del Estado de manera equilibrada y sostenible. Los gobiernos autónomos en su jurisdicción tienen los siguientes fines:¹²⁵

¹²² Ley N°300 Marco de la Madre Tierra y Desarrollo Integral Para Vivir Bien. Art. 2

¹²³ Ley N°300 Marco de la Madre Tierra y Desarrollo Integral Para Vivir Bien. Art. 31

¹²⁴ Ley N°031 Marco de Autonomías y Descentralización “Andres Ibañez”. Art. 6

¹²⁵ Ley N°031 Marco de Autonomías y Descentralización “Andres Ibañez”. Art. 7

Promover y garantizar el desarrollo integral, justo, equitativo y participativo del pueblo, a través de la formulación y ejecución de políticas, planes, programas y proyectos concordantes con la planificación del desarrollo nacional.

Preservar, conservar, promover y garantizar, en lo que corresponda, el medio ambiente y los ecosistemas, al aprovechamiento sostenible de los recursos naturales en su jurisdicción¹²⁶.

La autonomía municipal impulsara el desarrollo económico local, humano y urbano a través de la prestación de servicios públicos a la población¹²⁷.

La autonomía se ejerce a través de la potestad de crear, recaudar o administrar tributos, e invertir sus recursos de acuerdo a la Constitución Política del Estado. La planificación, programación y ejecución de su gestión política, administrativa, técnica, económica, financiera, cultural y social¹²⁸.

Son recursos de las entidades territoriales autónomas los ingresos tributarios, ingresos no tributarios, transferencias del nivel central del Estado o de otras entidades territoriales autónomas, donaciones, créditos u otros beneficios no monetarios. Las entidades territoriales autónomas formularán y ejecutarán políticas y presupuestos con recursos propios, transferencias públicas, donaciones, créditos u otros beneficios no monetarios, para el vivir bien en sus distintas dimensiones¹²⁹.

¹²⁶ Ley N°031 Marco de Autonomías y Descentralización “Andres Ibañez”. Art. 7

¹²⁷ Ley N°031 Marco de Autonomías y Descentralización “Andres Ibañez”. Art. 8

¹²⁸ Ley N°031 Marco de Autonomías y Descentralización “Andres Ibañez”. Art. 9

¹²⁹ Ley N°031 Marco de Autonomías y Descentralización “Andres Ibañez”. Art. 103

Las transferencias por coparticipación tributaria de las recaudaciones en efectivo de impuestos nacionales, según lo establecido en la presente Ley y otras dictadas por la Asamblea Legislativa Plurinacional. Las transferencias por participaciones en la recaudación en efectivo del Impuesto Directo a los Hidrocarburos (IDH), previstas por ley del nivel central del Estado¹³⁰.

En el marco de la política fiscal, los presupuestos de las entidades territoriales autónomas se rigen por el Plan General de Desarrollo, que incluye los planes de desarrollo de las entidades territoriales autónomas y el Presupuesto General del Estado¹³¹.

En la planificación, formulación y ejecución de su presupuesto institucional, las entidades territoriales autónomas deben garantizar la sostenibilidad financiera del ejercicio de sus competencias en el mediano y largo plazo, con los recursos consignados por la Constitución Política del Estado y las leyes.

El presupuesto de las entidades territoriales autónomas debe incluir la totalidad de sus recursos y gastos. La ejecución presupuestaria de recursos y gastos, su registro oportuno, es de responsabilidad de la máxima autoridad ejecutiva de cada gobierno autónomo.

Las entidades territorial autónomas deben aprobar sus presupuestos según el principio de equilibrio fiscal y sujetarse a los límites fiscales globales¹³².

La creación, modificación o supresión de tributos por las entidades territoriales autónomas, en el ámbito de sus competencias, se realizará mediante leyes emitidas por su órgano legislativo.

¹³⁰ Ley N°031 Marco de Autonomías y Descentralización “Andres Ibañez”. Art. 105

¹³¹ Ley N°031 Marco de Autonomías y Descentralización “Andres Ibañez”. Art. 114

¹³² Ley N°031 Marco de Autonomías y Descentralización “Andres Ibañez”. Art. 115

Las entidades territoriales autónomas que reciban recursos de transferencias por el Impuesto Directo a los Hidrocarburos (IDH) podrán utilizarlos en el ámbito de sus competencias, en conformidad a la Constitución Política del Estado y las disposiciones legales vigentes.

3.2.6 Reglamento Municipal de Aseo Urbano, Tratamiento y Disposición Final de Residuos Sólidos

El reglamento tiene por objeto regular las actividades inherentes a la prestación de los servicios de Aseo Urbano, tratamiento y Disposición Final de Residuos Sólidos en el Municipio de La Paz¹³³.

Es necesaria la participación activa y el compromiso de todos los sectores de la sociedad para el cumplimiento, respeto de las normas en gestión de residuos sólidos¹³⁴. Toda persona natural o jurídica es responsable de los residuos sólidos que genera, del impacto que pueda provocar a la salud, medio ambiente asumiendo los costos del daño que pudiera provocar.

Entre los servicios que conforman el aseo urbano, el tratamiento y la disposición final de residuos sólidos se encuentran el servicio de Recolección y Transporte Mecanizado de Residuos Sólidos Domiciliarios y/o Asimilables a domiciliarios, el servicio de tratamiento y disposición final de residuos sólidos¹³⁵.

¹³³ Reglamento Municipal de Aseo Urbano, Tratamiento y Disposición final de Residuos Sólidos. Art. 1

¹³⁴ Reglamento Municipal de Aseo Urbano, Tratamiento y Disposición final de Residuos Sólidos. Art. 4

¹³⁵ Reglamento Municipal de Aseo Urbano, Tratamiento y Disposición final de Residuos Sólidos. Art. 5

La oficialía mayor de planificación para el desarrollo debe diseñar, ejecutar, políticas, programas y proyectos de prevención y control ambiental respecto a la gestión de residuos, concientizar y sensibilizar sobre el correcto manejo de los residuos sólidos¹³⁶.

El SIREMU se encargará de regular, controlar, supervisar los servicios de aseo urbano, tratamiento y/o disposición final en caso de concesión¹³⁷.

La recaudación de la tasa de aseo urbano financiará la prestación de los servicios de aseo urbano, tratamiento y Disposición Final de residuos sólidos y en caso de no poder cubrir estos, deberá prever dentro de su presupuesto la asignación presupuestaria necesaria. Los precios son definidos por el ente de regulación, supervisión y control¹³⁸.

La Administración Tributaria Municipal realiza el informe técnico financiero, el cual sirve de base para que el Concejo Municipal establezca la tasa de aseo urbano¹³⁹.

El 2% del cobro de la tasa de aseo urbano será destinado por el GAMLP para la ejecución de actividades de educación y campañas de información y sensibilización sobre los residuos sólidos.

3.2.7 Reglamento municipal para la gestión integral de residuos sólidos en el municipio de La Paz

Entre los principios del reglamento tenemos a la ecoeficiencia para minimizar la generación de residuos optimizando el uso de recursos, la economía circular y la

¹³⁶ Reglamento Municipal de Aseo Urbano, Tratamiento y Disposición final de Residuos Sólidos. Art. 8

¹³⁷ Reglamento Municipal de Aseo Urbano, Tratamiento y Disposición final de Residuos Sólidos. Art. 12

¹³⁸ Reglamento Municipal de Aseo Urbano, Tratamiento y Disposición final de Residuos Sólidos. Art. 13

¹³⁹ Reglamento Municipal de Aseo Urbano, Tratamiento y Disposición final de Residuos Sólidos. Art. 14

corresponsabilidad que requiere la participación de todos los actores de manera conjunta, coordinada y diferenciada¹⁴⁰.

Se busca la priorizar acciones como el de prevenir la generación de residuos sólidos y minimizar la disposición final de estos¹⁴¹.

La Responsabilidad Extendida del Productor se aplica a productores y distribuidores en la fase de post consumo en el momento que se conviertan en residuos, se aplican a estos materiales: botellas PET, bolsas de polietileno, llantas o neumáticos, pilas o baterías, aparatos eléctricos o electrónicos¹⁴².

Todo generador tiene derecho a tener un ambiente sano y saludable, equilibrado, libre de contaminación o deterioro por la inadecuada gestión de residuos¹⁴³.

Entre las obligaciones del generador tenemos reducir la generación de residuos, separarlos en origen y cubrir los costos que implique la gestión operativa de los residuos generados¹⁴⁴.

Toda persona que habita en el municipio de La Paz se constituye en un generador domiciliario¹⁴⁵.

3.3 REFERENCIA INSTITUCIONAL

3.3.1 Municipio de La Paz

El municipio de La Paz se encuentra ubicado en el Estado Plurinacional de Bolivia, en el departamento de Nuestra Señora de La Paz, a 2020 es el segundo municipio con mayor

¹⁴⁰ Reglamento Municipal para la Gestión Integral de Residuos Sólidos en el Municipio de La Paz, Art. 5

¹⁴¹ Reglamento Municipal para la Gestión Integral de Residuos Sólidos en el Municipio de La Paz, Art. 6

¹⁴² Reglamento Municipal para la Gestión Integral de Residuos Sólidos en el Municipio de La Paz, Art. 14

¹⁴³ Reglamento Municipal para la Gestión Integral de Residuos Sólidos en el Municipio de La Paz, Art. 15

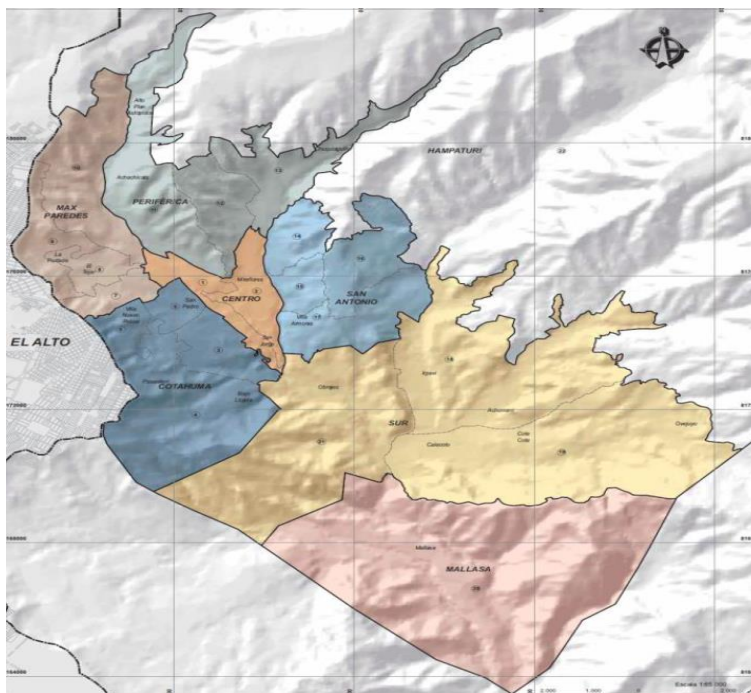
¹⁴⁴ Reglamento Municipal para la Gestión Integral de Residuos Sólidos en el Municipio de La Paz, Art. 16

¹⁴⁵ Reglamento Municipal para la Gestión Integral de Residuos Sólidos en el Municipio de La Paz, Art. 19

población del departamento. Tiene una extensión territorial de 3.020 Km², de la cual 149 Km² corresponden al área urbana, misma que es sede de Gobierno Nacional. La Paz colinda con los municipios de Pucarani, Guanay, Caranavi, Coroico y Yanacachi¹⁴⁶.

3.3.1.1 Mapa político del municipio de La Paz por macrodistritos¹⁴⁷

Figura 1: Mapa Político del Municipio de La Paz.



Fuente: RELAGRES, SMGA Presentación de Mariana Daza von Boeck, La Paz, hacia un modelo de gestión ecoeficiente y resiliente al cambio climático.

En la figura 1 se observa los macrodistritos de: Max Paredes, Periférica, Centro, Cotahuma, San Antonio, Sur y Mallasa. Siendo los macrodistritos más poblados Max Paredes (20,8%), Periférica (20%) y Cotahuma (19,5%) y los menos poblados Mallasa (0,8% y Centro (8.1%).

¹⁴⁶ Gobierno Autónomo Municipal de La Paz, Atlas Catastral del municipio de La Paz <http://sitservicios.lapaz.bo/sit/catastro/atlas/jurisdiccion-municipal.html>

¹⁴⁷ Gobierno Autónomo Municipal de La Paz, http://sitservicios.lapaz.bo/sit/catastro/atlas/mapas/mapa_2/index.html#10/-16.23771/-67.9923

3.3.2 Empresas operadoras privadas

3.3.2.1 ISSA & ASOCIADOS

Es una Asociación accidental, el cual se hizo concesionario temporal del “servicio de aseo urbano de la ladera este de la ciudad de La Paz”, mediante contrato administrativo de concesión N° GMLP 44/2009 de fecha 7 de enero de 2009 emergente del proceso de contratación por Licitación Pública Internacional N° LPA-002/2007 (Cuarta Convocatoria), suscrito con el Alcalde municipal de La Paz Dr. Juan Del Granado Cosio. Según la ordenanza municipal G.M.L.P. No 397/2009, el precio unitario para el servicio de recolección y transporte de residuos fue de 141.99 Bs/Tm. A los 10 días de mayo de 2013 se resuelve el contrato con la empresa¹⁴⁸.

3.3.2.2 Empresa de Saneamiento y Servicios Ambientales (SABENPE S.A.)

La Asociación Accidental Trébol S.A. INVERSIONES SABENPE se adjudica el servicio de recojo y transporte de residuos sólidos en noviembre del 2006 en la Ladera Oeste, teniendo una vigencia de 10 años¹⁴⁹.

También realizó el servicio de recolección y transporte en la zona sur, norte y centro del municipio de La Paz, periodo en los cuales se modificaron los precios unitarios debido, al incremento en la generación de residuos, a la baja tasa de inflación, incremento salarial no previsto, incremento del salario mínimo nacional, generando desequilibrios económicos en la empresa, concluyendo el servicio el 24 de noviembre del 2016.

¹⁴⁸ Gobierno Autónomo Municipal de La Paz,
http://wsservicios.lapaz.bo/normativa_externa/ConsultaExternaDocumento.aspx?archivo=2009/OM_2778_2009_00397.pdf

¹⁴⁹ Gobierno Autónomo Municipal de La Paz,
http://wsservicios.lapaz.bo/normativa_externa/ConsultaExternaDocumento.aspx?archivo=2014/RE_2778_2014_00350.pdf

3.3.2.3 La Paz Limpia

De acuerdo con (La Paz limpia, s.f.) son:

Un consorcio privado de capital 100% boliviano, pionero en Gestión Integral de Residuos Sólidos en nuestro país. Líderes en diseño de modelos de aseo urbano, en desarrollo de tecnologías y sistemas propios aplicados. Implementamos en nuestra región sistemas exitosos en metrópolis desarrolladas con el objetivo de ofrecer soluciones de vanguardia que beneficien a nuestras ciudades y sociedades¹⁵⁰.

El 31 de octubre de 2016 se suscribió el contrato con La Paz Limpia GMLP-2789/2016. Inicia actividades de recolección y transporte de residuos en el municipio de La Paz en noviembre del año 2016 para el “SERVICIO DE ASEO URBANO AREAS OESTE, NORTE Y SUR DE LA CIUDAD DE LA PAZ” por un plazo de 14 años¹⁵¹.

Es la empresa que implementa el servicio de recolección y transporte de residuos sólidos con camiones de carga lateral mecanizada y carga trasera en el municipio de La Paz.

3.3.2.4 Tratamiento Especializado de Residuos Sólidos y Servicios Ambientales S.A.

TERSA

TERSA S.A. es una empresa Boliviana que cuenta con una amplia experiencia en la Gestión Integral de Residuos Sólidos - GIRS, siendo trascendental la correcta recolección y disposición final de los mismos a través de metodologías apropiadas para la ciudad de La

¹⁵⁰ La Paz Limpia, Quienes somos, <http://www.lapazlimpia.com.bo/>

¹⁵¹ Minuta de Contrato Modificatorio N° 1
http://normativa.lapaz.bo/imagenesnorma/2019/AN_7602_2019_00420.pdf

Paz, buscando brindar un servicio de calidad en beneficio de la sociedad y el medio ambiente en su conjunto¹⁵².

Presto servicios de disposición final de residuos sólidos en el relleno Sanitario de Alpacoma, estableciendo un plazo de concesión de 20 años¹⁵³.

A principios de 2019 se resolvió su contrato debido al deslizamiento y posterior cierre del relleno sanitario Nuevo Jardín de Alpacoma. Además, realiza el servicio de recolección y transporte de residuos sólidos domiciliarios en la ladera este del municipio de La Paz.

3.3.3 Dirección General de Gestión Integral de Residuos Sólidos

Según la página web del Ministerio de Medio ambiente y Agua, el objetivo de la Dirección es:

Fortalecer la institucionalidad del sector residuos sólidos a través del desarrollo e implementación de la normativa, y la gestión y seguimiento de programas/proyectos en GIRS¹⁵⁴.

Forma parte del Ministerio de Medio Ambiente y Agua (MMAyA), en específico del Viceministerio de Agua Potable y Saneamiento Básico. Define el camino a seguir en el sector de residuos sólidos a nivel nacional, desarrollando la normativa y verificando su cumplimiento, realizando y publicando manuales técnicos para el aprovechamiento y correcto manejo de residuos sólidos en los municipios de Bolivia.

¹⁵² Tratamiento Especializado de Residuos Sólidos y Servicios Ambientales, https://www.facebook.com/TERSABolivia/about_details

¹⁵³ Minuta de contrato modificadorio N° 3, al contrato N°1746-05

¹⁵⁴ Ministerio de Medio Ambiente y Agua, <https://www.mmaya.gob.bo/viceministerios/viceministerio-de-agua-potable-y-saneamiento-basico/direcciones/direccion-general-de-residuos-solidos/>

3.3.4 Administración Tributaria Municipal (ATM)

La administración Tributaria Municipal es la máxima autoridad que recauda los tributos, administrando el sistema de gestión tributaria municipal de La Paz, con seguridad jurídica y transparencia en sus procesos, generando relaciones con la sociedad, caracterizadas por la credibilidad y el mejoramiento permanente en la atención a los contribuyentes¹⁵⁵.

La Administración Tributaria Municipal realiza informes técnicos y financieros, que sirven de base para que el Concejo Municipal establezca la tasa de aseo urbano.

3.3.5 Sistema de Regulación y Supervisión Municipal (SIREMU)

Mediante ordenanza Municipal No. 260/2003 del entonces Gobierno Municipal de La Paz, se constituye el Sistema de Regulación y Supervisión Municipal (SIREMU), en la gestión del alcalde Municipal de La Paz Juan Del Granado Cosio, para comenzar a funcionar a partir del 2 de enero del 2004¹⁵⁶.

El Sistema de Regulación y Supervisión Municipal (SIREMU) es:

Una Unidad Desconcentrada del Gobierno Autónomo Municipal de La Paz, cuyo objetivo es supervisar y regular la ejecución de los contratos concesionados y servicios públicos municipales delegados a terceros, ejerciendo un control y seguimiento de las condiciones contractualmente establecidas aplicando principios de seguridad jurídica, transparencia, eficacia, eficiencia y calidad.

En ese marco las actividades realizadas por el SIREMU tienen un impacto en la comunidad debido a la importancia de los servicios supervisados, las tareas de regulación y

¹⁵⁵ Administración Tributaria Municipal.

¹⁵⁶ Agencia de Noticias Fides. (12 de diciembre de 2003). SIREMU comenzara a funcionar a partir del 2 de enero del 2004. ANF <https://www.noticiasfides.com/nacional/sociedad/siremu-comenzara-a-funcionar-a-partir-del-2-de-enero-del-2004-175211>

supervisión que se ejecutan permiten garantizar y optimizar una eficiente prestación de los siguientes servicios:

Supervisar la cobertura, calidad y eficiencia de los servicios de Aseo Urbano desde el barrido, limpieza, recolección y transporte de residuos sólidos, incluida la supervisión de las actividades de Disposición Final de residuos que comprende el cierre del Relleno Sanitario de “Mallasa” y la disposición de residuos sólidos en el Relleno Sanitario “Nuevo Jardín de Alpacoma”¹⁵⁷.

En la actualidad se encarga de regular y supervisar las actividades del relleno sanitario de Sak’a Churu, las actividades concernientes al cierre del relleno sanitario de Alpacoma y los servicios de recolección y transporte de residuos en el municipio a cargo de TERSA y La Paz Limpia.

3.3.6 Secretaria Municipal de Gestión Ambiental y Energías Renovables (SMGAyER)

La SMGAyER tiene la siguiente razón de ser:

“Administrar la gestión ambiental municipal, formulando y ejecutando políticas, planes, programas y proyectos para la gestión del medio ambiente, la adaptación al cambio climático y la mitigación de sus efectos en toda la jurisdicción del municipio de La Paz, generando la cultura de la ecoeficiencia, conservando los recursos naturales y biodiversidad, interviniendo en la prevención y control ambiental de las actividades económicas y sociales del municipio y administrando la gestión de servicios ambientales...”¹⁵⁸.

¹⁵⁷ Gobierno Autónomo Municipal de La Paz, (2018). RELAGRES 2018. SIREMU <https://www.lapaz.bo/relagres2018/>

¹⁵⁸ Secretaria Municipal de Gestión Ambiental, Razón de ser, <https://www.lapaz.bo/gobierno/smga/>

Coordina la recuperación de materiales reciclables en colegios, promocionando la recolección diferenciada por parte de los estudiantes, dando incentivos, como mobiliario escolar, con la finalidad de reducir la cantidad de residuos sólidos aprovechables que van a parar al relleno sanitario.

3.3.7 Fundación Ellen MacArthur

La Fundación Ellen MacArthur se define como:

“Una organización benéfica con sede en el Reino Unido, desarrolla y promueve la idea de una economía circular para abordar algunos de los mayores desafíos de nuestros tiempos, como el cambio climático, la pérdida de biodiversidad, el desperdicio y la contaminación. Inspiramos y trabajamos con las empresas, el mundo académico, los creadores de políticas y las instituciones, para movilizar soluciones de sistemas a escala mundial.” (p. 2)¹⁵⁹.

Es la entidad más importante que impulsa la economía circular en Europa, es la entidad que distingue la economía lineal, publica estudios del desarrollo de la economía circular de empresas, estadísticas de la pérdida de material y energías en el desarrollo de productos.

3.3.8 Relleno Sanitario de Nuevo Jardín de Alpacoma¹⁶⁰

Ubicado en la zona de Alpacoma bajo a 15 Km del centro de la ciudad de La Paz. Abarca 40 hectáreas distribuidas en diferentes sectores de trabajo incluyéndose las celdas de disposición final de residuos sólidos comunes, áreas de disposición final de residuos patógenos, áreas de mantenimiento, áreas administrativas, áreas de vestidores y comedores,

¹⁵⁹ Fundación Ellen MacArthur, Objetivos de Política de Economía Circular Universal (2021)

¹⁶⁰ RELAGRES, presentación de Vladimir Gutierrez Aldana, TERSA S.A.

Planta de Tratamiento de lixiviados, Planta de Clasificación de residuos sólidos y áreas verdes.

3.3.9 Relleno Sanitario de Sak'a Churu

Comenzó a operar desde el martes 21 de agosto de 2019 y debió recibir los residuos sólidos del Municipio de La Paz durante 2 años. Se encuentra ubicado en el Distrito 6 de Alpacoma, Sak'a Churu actúa como un relleno transitorio, mientras se convoca a un proceso de licitación concerniente con la industrialización de los residuos.

Figura 2: Relleno sanitario de Sak'a Churu



Fuente: <https://www.elsestadodigital.com/2019/08/21/nuevo-relleno-sanitario-saka-churu-inicia-operaciones-en-la-paz/>

CAPÍTULO IV

4. MARCO DE DESARROLLO DE OBJETIVOS

4.1 SERVICIO DE RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE

El servicio de recolección y transporte de residuos sólidos domiciliarios en el municipio de La Paz fue variando durante el periodo de estudio, algunos de los servicios prestados evolucionaron para comodidad de muchos usuarios, comenzando por el servicio

de recolección manual y transporte hasta el relleno sanitario en volquetas, hasta la instalación de contenedores de carga trasera con el posterior servicio de recolección de camiones con carga trasera y por último se instala contenedores de carga lateral para el servicio de camiones más grandes, recolectores mecanizados de carga lateral.

4.1.1 Recolección manual en volquetas

Estos servicios eran y son prestados en la zona este del municipio de La Paz, por la empresa TERSA S.A. que recolecta los residuos domiciliarios en volquetas grandes y con horarios establecidos.

Figura 3: Camión recolector volqueta de la empresa TERSA



Fuente:

<https://www.facebook.com/photo/?fbid=260705334080349&set=pcb.260706974080185>

4.1.2 Recolección carga trasera

La implementación e instalación de contenedores de carga trasera metálicos con tapa de plásticos de 1.1 m³ con capacidad de 500 kilos con 1.30 metros de ancho y 1.40 de largo fueron muy útiles para evitar que los pobladores del municipio de La Paz tengan la necesidad de depositar sus residuos a la intemperie, en la calle y estos sean derramados, desperdigados por canes, indigentes y recolectores segregadores. Los horarios eran condicionantes para los

usuarios, que por temas laborales no podían o se veían impedidos a esperar al camión recolector, entonces la alternativa era acumular residuos en casa o depositarlos afuera, muchas veces el camión se pasaba de largo sin que muchos usuarios alcanzaran a depositar sus residuos.

Figura 4: Recolección carga lateral



Fuente: <https://www.lapazlimpia.com.bo>

Con la denominada contenerización, es decir, la implementación cada vez mayor de contenedores en distintas zonas de la urbe paceña, se logró dar mayor comodidad a los usuarios, además de cuidar la salud pública y preservar el medio ambiente.

Figura 5: Camión recolector carga trasera SABENPE



Fuente: https://www.pub.eldiario.net/noticias/2016/2016_12/nt161218/nacional.php?n=42&-nueva-empresa-agrava-falencias-del-servicio-de-aseo-en-la-paz

Figura 6: Camión recolector carga trasera LA PAZ LIMPIA



Fuente: <https://detrasdelaVerdad.com.bo/wp-content/uploads/2021/04/alc2.jpg>

Este servicio tiene como objeto la recolección de los residuos sólidos domiciliarios o asimilables a domiciliarios en todas las áreas de generación y transporte a los sitios de transferencia, tratamiento y/o disposición final. Las empresas que cumplían y cumplen estos servicios son SABENPE, TERSA y LA PAZ LIMPIA, este último implementa camiones de 19 metros cúbicos (m³) de capacidad.

4.1.3 Recolección carga lateral

El servicio de recolección lateral automatizada y transporte de residuos domiciliarios es posible debido a la implementación de contenedores metálicos de carga lateral y su transporte a los sitios de transferencia, tratamiento y disposición final.

Figura 7: Carga lateral mecanizada de recolección



Fuente: <https://www.lapazlimpia.com.bo/>

Los contenedores de carga lateral metálicos de 3.2 m³ con pedal, se instalaron en las zonas norte, sur, centro, ladera oeste y este.

Los camiones con carga lateral mecanizada empezaron a operar el 23 de mayo de 2017, su característica principal es que levanta los contenedores de carga lateral con dos brazos mecánicos, su capacidad de carga es de 21 m³, recogen el contenido de los contenedores en menos de dos minutos, el chasis del camión es de industria brasilera, el contenedor es italiano y el funcionamiento de la caja del recolector y lavador es un sistema holandés, poseen una compactadora, sellan el olor y pueden ser desinfectados¹⁶¹.

4.2 SERVICIO DE TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL

El servicio de tratamiento y disposición final en el periodo del presente trabajo se realizó y realiza en los rellenos sanitarios Nuevo Jardín de Alpacoma y relleno sanitario de Sak'a Churu respectivamente.

Los factores tomados en cuenta para elegir la ubicación de los rellenos sanitarios son:

¹⁶¹ <https://radarbolivia.wordpress.com/2017/08/06/conozca-el-moderno-sistema-de-limpieza-y-recojo-de-residuos-de-la-paz/>

La visibilidad directa del sitio, cercanía a la mancha urbana, vientos predominantes, material de cobertura, ubicación de fuentes de agua potable, drenaje del sitio, vías de acceso, proximidad al transporte público, ubicación fuentes de energía eléctrica, derecho de propiedad, topografía, aceptación de la comunidad, vida útil y valor del terreno y disponibilidad de mano de obra¹⁶².

La empresa TERSA era la encargada de realizar el servicio de tratamiento y disposición final en el relleno sanitario de Alpacoma, el acontecimiento del deslizamiento del relleno a principios de 2019 hizo que se resolviera el contrato y el servicio paso a manos del GAMLP, contratando al mismo personal de TERSA. Para visualizar las actividades que se realizan en un relleno sanitario, tomaremos en cuenta los trabajos realizados en el relleno sanitario de Alpacoma.

4.2.1 Excavación de fosas

Figura 8: Excavación de fosas



Fuente: Gutierrez V. Disposición final de residuos sólidos en rellenos sanitarios de alta montaña, la experiencia de la ciudad de La Paz Bolivia. [Presentación] RELAGRES 2018

¹⁶² Quispe, G. Gestión Ambiental de residuos sólidos teoría y diseño, Latinas editores, 2012, p.131.

Se realiza la excavación, un hoyo profundo en la tierra para la construcción de las celdas que alojarán los residuos que serán depositados.

El trabajo requiere la ayuda de maquinaria pesada, en este caso en la figura 8 se observa un tractor de cargador frontal y una excavadora.

4.2.2 Peinado de taludes

El peinado de taludes se realiza de manera manual, con el personal, los cuales emplean picotas, palas y rastrillos con el objetivo de eliminar las aristas.

Figura 9: Peinado de taludes



Fuente: Gutierrez V. Disposición final de residuos sólidos en rellenos sanitarios de alta montaña, la experiencia de la ciudad de La Paz Bolivia. [Presentación] RELAGRES 2018

4.2.3 Impermeabilización

El material utilizado debe tener propiedades resistentes a esfuerzos físicos, ataques químicos garantizando un periodo de duración de por lo menos 20 años a partir de su instalación, ya que deberá soportar el peso de los materiales o residuos sólidos.

Figura 10: Impermeabilización



Fuente: Gutierrez V. Disposición final de residuos sólidos en rellenos sanitarios de alta montaña, la experiencia de la ciudad de La Paz Bolivia. [Presentación] RELAGRES 2018

Para la unión de geomembranas se realiza la soldadura, los cuales deben ser probadas en un 100%.

4.2.4 Instalación y habilitación de drenajes perimetrales y pies de talud

Figura 11: Instalación de drenajes



Fuente: Gutierrez V. Disposición final de residuos sólidos en rellenos sanitarios de alta montaña, la experiencia de la ciudad de La Paz Bolivia. [Presentación] RELAGRES 2018

El sistema ideal de drenaje interno del relleno consiste en tubos perforados que se colocan dentro la capa de piedra bola o grava. Estos tubos deben ser colocados al fondo de la capa, para permitir que todas las aguas se percolen al interior del tubo¹⁶³.

4.2.5 Descarga, recepción y compactación

Figura 12: Descarga de residuo sólidos



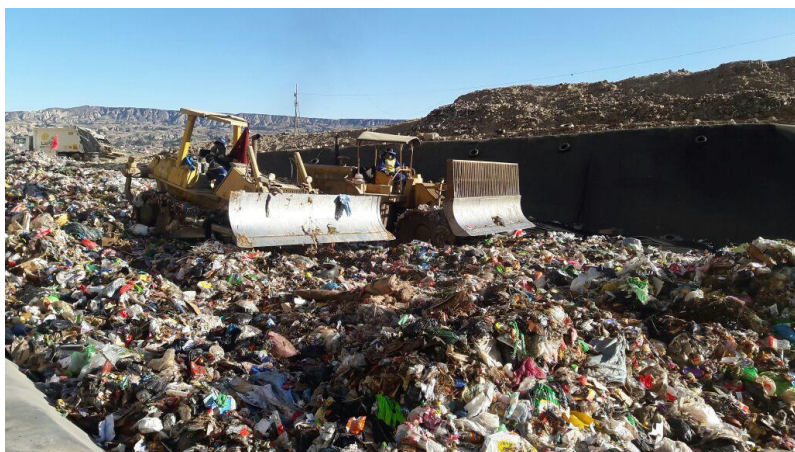
Fuente: Gutierrez V. Disposición final de residuos sólidos en rellenos sanitarios de alta montaña, la experiencia de la ciudad de La Paz Bolivia. [Presentación] RELAGRES 2018

Se pueden aplicar diferentes métodos de descarga y colocación de los desechos sólidos en el relleno sanitario mecanizado, dependiendo de la forma y topografía del terreno¹⁶⁴.

¹⁶³ Dirección General de Gestión Integral de Residuos Sólidos, Guía para el manejo sanitario de la basura en Bolivia, implementación, operación y cierre de rellenos sanitarios, 2010.

¹⁶⁴ Dirección General de Gestión Integral de Residuos Sólidos, Guía para el manejo sanitario de la basura en Bolivia, implementación, operación y cierre de rellenos sanitarios, 2010.

Figura 13: Compactación de residuos sólidos



Fuente: Gutierrez V. Disposición final de residuos sólidos en rellenos sanitarios de alta montaña, la experiencia de la ciudad de La Paz Bolivia. [Presentación] RELAGRES 2018

Es indispensable compactar los desechos de manera óptima para extender la vida útil del relleno y minimizar los impactos ambientales¹⁶⁵.

4.2.6 Subproductos de los residuos sólidos

El sistema de drenaje de biogás tiene por finalidad evacuar el gas metano y otros de fermentación (fundamentalmente anaeróbica) que se forma en el interior de la masa acumulada en el botadero, lo que evita la combustión espontánea, que se produce en la basura y provoca la contaminación atmosférica¹⁶⁶.

165 Dirección General de Gestión Integral de Residuos Sólidos, Guía para el manejo sanitario de la basura en Bolivia, implementación, operación y cierre de rellenos sanitarios, 2010.

166 Calle, R. (31 de enero de 2016). Drenaje de biogás reduciría niveles de contaminación. El Diario. https://www.pub.eldiario.net/noticias/2016/2016_01/nt160131/nacional.php?n=42&-drenaje-de-biogas-reduciria-niveles-de-contaminacion

Figura 14: Estructuras de evacuación de gas



Fuente: Gutierrez V. Disposición final de residuos sólidos en rellenos sanitarios de alta montaña, la experiencia de la ciudad de La Paz Bolivia. [Presentación] RELAGRES 2018

Las estructuras verticales de evacuación de biogases se construirán desde el nivel de desplante hasta el nivel superior, se debe interconectar los sistemas de drenaje de lixiviados y biogases para optimizar la extracción de los gases¹⁶⁷.

4.2.7 Planta de tratamiento de lixiviados

Figura 15: Relleno sanitario de Alpacoma



Fuente: Gutierrez V. Disposición final de residuos sólidos en rellenos sanitarios de alta montaña, la experiencia de la ciudad de La Paz Bolivia. [Presentación] RELAGRES 2018

¹⁶⁷ https://www.municipiovillazon.gob.bo/uploads/documento/manual-de-operaciones-del-relleno-sanitario_07f2ea6c0cc1d17.pdf

Obra de ingeniería biotecnológica única en Bolivia que tiene como principal objetivo realizar el tratamiento de lixiviados principalmente mediante procesos Biológicos (Anaerobio y Aerobio)¹⁶⁸.

De acuerdo con el experto, un sistema de drenaje puede reducir la cantidad de lixiviados, que llegan a diferentes sectores del relleno sanitario, ya sea por precipitaciones directas o por escurrimientos, lo que puede afectar las nacientes de ríos o arroyos, y por filtración el sub-suelo del relleno¹⁶⁹.

4.2.8 Manejo y tratamiento de lixiviados¹⁷⁰

El proceso del manejo y tratamiento de lixiviados en el relleno sanitario de Alpacoma consistía en la aplicación de 6 etapas, enunciadas a continuación:

1ª Etapa de Captación: se realiza a través de tuberías y cunetas.

2da etapa de equalización: permite disminuir la variabilidad de las condiciones del lixiviado generado.

3ra etapa de anaerobio: procesos de biodegradación de materia orgánica en condiciones anaerobias.

4ta etapa aerobio: se realiza mediante el sistema de aireación continua.

5ta etapa dosificación: de cloro para eliminar microorganismos presentes.

6ta etapa: el lixiviado tratado es destinado a riego.

¹⁶⁸ Gutierrez V. Disposición final de residuos sólidos en rellenos sanitarios de alta montaña, la experiencia de la ciudad de La Paz Bolivia. [Presentación] Red Latinoamericana de Gestión de Residuos Sólidos RELAGRES 2018, La Paz, Bolivia.

¹⁶⁹ Calle, R. (31 de enero de 2016). Drenaje de biogás reduciría niveles de contaminación. El Diario. https://www.pub.eldiario.net/noticias/2016/2016_01/nt160131/nacional.php?n=42&-drenaje-de-biogas-reduciria-niveles-de-contaminacion

¹⁷⁰ Gutierrez V. Disposición final de residuos sólidos en rellenos sanitarios de alta montaña, la experiencia de la ciudad de La Paz Bolivia. [Presentación] Red Latinoamericana de Gestión de Residuos Sólidos RELAGRES 2018, La Paz, Bolivia.

4.3 COSTOS EN SERVICIOS DE ASEO URBANO

Los costos en aseo urbano en el municipio de La Paz incluyen distintos servicios, entre los cuales se tienen:

La recolección y transporte de residuos sólidos domiciliarios en camiones tipo volquetas, la recolección y transporte mecanizado de residuos domiciliarios mediante carga lateral, recolección y transporte mecanizado de residuos domiciliarios mediante carga trasera, barrido mecanizado de vías y áreas públicas, recolección y transporte de restos de poda, recolección y transporte de residuos sólidos generados en establecimiento de salud, lavado en unidades educativas municipales, mercados municipales y áreas y vías públicas, recolección y transporte de escombros y residuos de obras civiles, recolección y transporte de residuos especiales, recolección y transporte de residuos peligrosos, tratamiento y disposición final de residuos sólidos municipales y la comisión porcentual por el servicio de cobranza.

4.3.1 Comisión porcentual por el servicio de cobranza

Forma parte de los costos por servicio de aseo urbano, es el pago que se realiza a la empresa DELAPAZ por el servicio de recaudación de tasa de aseo urbano para el GAMLP en el municipio. En el presente trabajo se incorporará como parte de los costos de servicio de aseo urbano, sin ser estudiado a detalle, pero se puede comentar que el primer contrato que se suscribió entre ambas partes sigue vigente.

4.4 RECAUDACIÓN DE TASA DE ASEO URBANO CATEGORÍA DOMICILIARIA

Es necesario aclarar que la tasa de aseo categoría domiciliaria es una parte de los ingresos que se cobran a los usuarios por concepto de tasa de aseo urbano, las otras dos categorías son comercial e industrial, los cuales no serán tomados en cuenta en el presente

trabajo. La recaudación de tasa de aseo categoría domiciliaria está relacionado directamente con la tarifa de consumo eléctrico de cada mes, mientras mayor sea el consumo de energía, mayor será el monto por aseo urbano, con la premisa o lógica de quien mayor consumo de energía tiene, mayor cantidad de residuos genera.

4.5 CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS 2008

Fue elaborado por el Ing. Franklin Montecinos Paredes para el GAMLP y SIREMU.

4.5.1 Ubicación, centro de acopio y días de muestreo

Se utilizó como espacio la ex Planta de Transferencia de la empresa de aseo urbano CLIMA, ubicada en la zona de Obrajes calle 1 y 2 en la zona sur y se acopio las muestras durante 8 días partiendo del 28, 29, 30 y 31 de mayo y el 1, 2, 3 y 4 de junio del 2008.

4.5.2 Zonas seleccionadas para muestreo

Tabla 1: Zonas seleccionadas para muestreo

Macrodistrito	Zonas
Cotahuma	Bajo Llojeta y Sopocachi
Max Paredes	Gran Poder y 14 de Septiembre
Periferica	Santa Rosa Grande, Barrio Ferroviario, Chapuma y Villa Fátima
San Antonio	Villa San Antonio y Villa Copacabana
Sur	Calacoto, San Miguel y Auquisamaña
Centro	Centro

Fuente: Estudio de caracterización de residuos sólidos 2008

En la tabla 1 se da a conocer la ubicación de los puntos de muestreo con fines solamente de referencia, se estructuraron mapas con las zonas de la ciudad delimitándolas de manera general a partir de la información cartográfica recopilada. El criterio utilizado en la selección de la zonas para la fase de muestreo se basa en la asignación del tipo de potencialidad, en términos de fuente de generación, potencialidad de producción de residuos sólidos reciclables y la respectiva verificación de campo en cada una de las zonas¹⁷¹.

Tabla 2: Composición porcentual de residuos sólidos reciclables en viviendas y multifamiliares

Nº	Subproductos	Media Pond. (%)
	Reciclables	77,22
1	Residuos alimenticios	33,42
2	Residuos de Jardinería	11,65
3	Polietileno de baja densidad	3,75
4	Cartón	2,64
5	Vidrio transparente	2,12
6	Papel periódico y revistas	1,92
7	Papel blanco	1,8
8	Hueso	1,77
9	Polipropileno	1,76
10	Vidrio verde	1,74
11	Partes de Metal	1,68
12	Vidrio ámbar	1,65
13	Polietileno de alta densidad	1,53
14	Vidrio Plano	1,52
15	Latas de conserva	1,31
16	Latas de pintura	1,14
17	Papel de color	1,08
18	Lata	0,99
19	Botellas PET	0,78
20	Plástico rígido	0,73
21	Madera	0,63
22	Plástico PVC	0,5
23	Aluminio	0,37
24	Metales ferrosos	0,36
25	Poliestireno	0,28
26	Cobre	0,1

Fuente: Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos Reciclables en el Área Urbana del Municipio de La Paz (2008) Ing. Franklin Montecinos Paredes

¹⁷¹ Estudio de caracterización de residuos sólidos 2008

En la Tabla 2 podemos observar la generación de residuos sólidos reciclables del año 2008 por subproductos. En la media observamos que se generan un 77,22% de residuos reciclables, por importancia encontramos a los residuos alimenticios (33,42%), residuos de jardinería (11,65%), polietileno de baja densidad (3,75%), cartón (2,64%), vidrio transparente (2,12%) y otros residuos reciclables menores a (2%). Es importante considerar que el estudio de caracterización de 2008 considera reciclables, los residuos alimenticios y residuos de jardinería, pero para fines del presente trabajo se realiza la distinción de ambos como residuos orgánicos aprovechables. Otro factor importante es que el estudio no considera los residuos no aprovechables, especiales y peligrosos, entonces suponemos que dentro ese faltante (22,78%) están incluidos todos estos residuos.

Tabla 3: Resumen de potencial aprovechable en fuente domiciliaria 2008

2008	
Orgánico aprovechable	45,07%
Reciclable	32,15%
No aprovechables, especiales y peligrosos	22,78%
Total	100%

Fuente: Elaboración propia en base al estudio de caracterización de residuos sólidos de 2008

En la tabla 3 podemos apreciar el potencial de generación de residuos tiene un 45,07% de residuos sólidos orgánicos aprovechables, un 32,15% reciclables y un 22,78% de no aprovechables, especiales y peligrosos.

4.6 CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS DE 2019

Según el estudio de caracterización de residuos sólidos para una planta de industrialización de la basura en la ciudad de La Paz, como posible fuente de generación de energía, elaborado por GA HOOLE S.R.L. Ingeniería y Servicios, se realiza el estudio de los

residuos generados en el municipio de La Paz, las características que tengan, para planificar estrategias que permitan su aprovechamiento. Los residuos son estudiados por fuente generadora, como domiciliaria, comercial, establecimientos de salud, industrias, unidades educativas y otros, a la vez que realizan el estudio por macrodistritos, distritos, zonas y nivel socioeconómico. El presente estudio nos aporta datos valiosos para realizar un análisis de la composición de los costos en los que se incurre en la gestión de residuos sólidos domiciliarios, en las fases de recolección y transporte, tratamiento y disposición final, que características cuantitativas y cualitativas poseen los residuos que estos generan.

4.6.1 Ubicación, centro de acopio y días de muestreo

El lugar de trabajo fue proporcionado por el GAML P, se encuentra ubicado en la avenida del Poeta, cerca de la parada del teleférico celeste, es un área con piso de cemento y techado, donde se desarrolló el trabajo de cuantificación de subproductos¹⁷².

El estudio se inició el día viernes 20 de septiembre, con la aplicación de encuestas, el día 21 como día 0 y luego 7 días de pesaje hasta el día sábado 29 de septiembre. La recolección de muestras se realizó durante entre las 6:30 a.m. hasta las 11:00 de la mañana¹⁷³.

¹⁷² Estudio de caracterización de residuos sólidos de 2019, GA HOOLE SRL Ingeniería y Servicios. Septiembre 2020.

¹⁷³ Estudio de caracterización de residuos sólidos de 2019, GA HOOLE SRL Ingeniería y Servicios. Septiembre 2020.

4.6.2 Zonas seleccionadas para muestreo

Tabla 4: Distribución de muestras domiciliarias por macrodistrito en el municipio de La Paz

Macrodistrito	Distrito	Muestras por distrito	Paradas	Total de muestras	Recolectores	Camiones
Centro y Cotahuma	Distrito 1	75	5	390	12	3
	Distrito 3	60	4			
	Distrito 4	90	6			
	Distrito 5	90	6			
	Distrito 6	75	5			
Max Paredes	Distrito 7	90	6	330	10	2
	Distrito 8	75	5			
	Distrito 9	105	7			
	Distrito 10	60	4			
Periférica	Distrito 11	150	10	330	10	2
	Distrito 12	90	6			
	Distrito 13	90	6			
	Distrito 2	75	5			
San Antonio	Distrito 14	60	4	300	10	2
	Distrito 15	60	4			
	Distrito 16	45	3			
	Distrito 17	60	4			
Sur y Mallasa	Distrito 18	105	7	300	9	2
	Distrito 19	60	4			
	Distrito 20	30	2			
	Distrito 21	105	7			
Totales		1650	110	1650	51	11

Fuente: Estudio de caracterización de residuos sólidos 2019

Como se observa en la tabla 4, el macrodistrito donde más muestras se tomó es el de Centro y Cotahuma con 390 muestras, necesitando 12 recolectores y 3 camiones; y el distrito en el que más muestras se dieron fue el distrito 11 del macrodistrito Periférica.

Tabla 5: Composición física de residuos sólidos domiciliarios ponderado

Grupo	Clasificación	Peso consolidado (Kg)	%	% Agrupado
1.1 Residuos Orgánicos	Restos de frutas, verduras y similares	650,38	47,74%	65,19%
	Restos de comida	205,52	15,09%	
	Huesos	9	0,66%	
	Madera no tratada	0,69	0,05%	
	Restos de podas	22,52	1,65%	
1.2.1 Papel	Papel blanco	8,88	0,65%	5,70%
	Papel de color	3,89	0,29%	
	Periódico	5,77	0,42%	
	Cartón	32,41	2,38%	
	Revistas	3,69	0,27%	
	Otros (papel contaminado)	23,01	1,69%	
	1.2.2 Plástico	Plástico 1. Tereftalato de polietileno (PET)	24,9	
Plástico 2. Polietileno de alta densidad (PEAD)		8,49	0,62%	
Plástico 3. Cloruro de polivinilo (PVC)		0,87	0,06%	
Plástico 4. Polietileno de baja densidad (PEBD)		13,16	0,97%	
Plástico 5. Polipropileno (PP)		8,72	0,64%	
Plástico 6. Poliestireno (PS)		5,61	0,41%	
Plástico 7. (ABS)		24,24	1,78%	
Bolsas tipo película		18,93	1,39%	
Otros (fibra contaminada, envoltura de dulces)		8,67	0,64%	
1.2.3 Metales	Latas de aluminio	2,98	0,22%	1,07%
	Latas de pintura	0,63	0,05%	
	Metales no ferrosos (hojalata)	7,84	0,58%	
	Metales ferrosos	3,14	0,23%	
1.2.4 Vidrios	Vidrio transparente	15,31	1,12%	2,06%
	Vidrio ámbar	2,93	0,21%	
	Vidrio verde	4,33	0,32%	
	Vidrio plano	1,56	0,11%	
	Vidrio marrón	4,01	0,29%	
1.2.5. Polilaminados	Envases de tetrapark y tetrabric	0,97	0,07%	0,07%
1.2.6 Telas Y Textiles	Telas y textiles	21,73	1,59%	1,75%
	Algodón	0,3	0,02%	
	Fibras sintéticas	1,85	0,14%	
1.3. Residuos Especiales	Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos	5,28	0,39%	0,95%
	Cuero	1,49	0,11%	
	goma	4,49	0,33%	
	Baterías	0,05	0,00%	
	Pilas	1,65	0,12%	
1.4. Peligrosos Domiciliarios	Medicamentos caducos	2,48	0,18%	0,27%
	Envases de plaguicidas	0,04	0,00%	
	Luminarias incandescentes y lamparas de descarga	0,49	0,04%	
	Restos de pintura	0,06	0,00%	
	Otros residuos peligrosos (Mat. Hosp. contaminado)	0,56	0,04%	
1.5. Otros	Papel sanitarios	77,14	5,66%	14,59%
	Pañales desechables y toallas sanitarias	81,87	6,01%	
	Heces fecales	12,64	0,93%	
	Madera tratada	4,12	0,30%	
	Material de construcción y escombros	2,78	0,20%	
	Residuos voluminosos	0,07	0,01%	
	Loza y cerámica	5,25	0,39%	
	Residuos finos	5,78	0,42%	
	Otros (materiales contaminados)	8,48	0,62%	
	Plastoform	0,68	0,05%	
Total (Kg)		1362,33	100%	100%

Fuente: estudio de caracterización de residuos sólidos de 2019

La tabla 5 muestra la generación de residuos sólidos domiciliarios por composición física se dividen por orden de importancia: los residuos orgánicos (65,19%), plástico (8,34%), papel (5,70%), vidrios (2,06%), telas y textiles (1,75%), metales (1,07%), residuos especiales (0,95%), peligrosos domiciliarios (0,27%), polilaminados (0,07%) y otros (14,59%).

Tabla 6: Detalle de subproductos por material aprovechable

Clasificación	Peso consolidado (Kg)	%
Restos de frutas, verduras y similares	650,38	47,74%
Restos de comida	205,52	15,09%
Huesos	9	0,66%
Madera no tratada	0,69	0,05%
Restos de podas	22,52	1,65%
Papel blanco	8,88	0,65%
Papel de color	3,89	0,29%
Periódico	5,77	0,42%
Cartón	32,41	2,38%
Revistas	3,69	0,27%
Otros (papel contaminado)	23,01	1,69%
Plástico 1. Tereftalato De Polietileno (PET)	24,9	1,83%
Plástico 2. Polietileno de Alta Densidad (PEAD)	8,49	0,62%
Plástico 3. Cloruro de Polivinilo (PVC)	0,87	0,06%
Plástico 4. Polietileno de baja densidad (PEBD)	13,16	0,97%
Plástico 5. Polipropileno (PP)	8,72	0,64%
Plástico 6. Poliestireno (PS)	5,61	0,41%
Plástico 7, (ABS)	24,24	1,78%
Bolsas tipo película	18,93	1,39%
Otros (Fibra contaminada, envoltura de dulces)	8,67	0,64%
Latas de aluminio	2,98	0,22%
Latas de pintura	0,63	0,05%
Metales no ferrosos (hojalata)	7,84	0,58%
Metales ferrosos	3,14	0,23%
Vidrio transparente	15,31	1,12%
Vidrio ámbar	2,93	0,22%
Vidrio verde	4,33	0,32%
Vidrio plano	1,56	0,11%
Vidrio marrón	4,01	0,29%
Envases de tetrapark y tetrabric	0,97	0,07%
Telas y textiles	21,73	1,60%
Algodón	0,3	0,02%
Fibras Sintéticas	1,85	0,14%
Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos	5,28	0,39%
Cuero	1,49	0,11%
Goma	4,49	0,33%
Baterías	0,05	0,00%
Pilas	1,65	0,12%
Medicamentos Caducos	2,48	0,18%
Envases de plaguicidas	0,04	0,00%
Luminarias incandescentes y lámparas de descarga	0,49	0,04%
Restos de pintura	0,06	0,00%
Otros R. peligrosos (Mat. Hosp. Contaminado)	0,56	0,04%
Papel sanitario	77,14	5,66%
Pañales desechables y toallas sanitarias	81,87	6,01%
Heces fecales	12,64	0,93%
Madera tratada	4,12	0,30%
Material de construcción y escombros	2,78	0,20%
Residuos voluminosos	0,07	0,01%
Loza y cerámica	5,25	0,39%
Residuos finos	5,78	0,42%
Otros (materiales contaminados)	8,48	0,62%
Plastoform	0,68	0,05%
Totales	1362,3	100%

Fuente: estudio de caracterización de residuos sólidos 2019

Según se observa en la tabla 6, la generación de residuos orgánicos aprovechables tiene como máximo exponente a los restos de frutas, verduras y similares con un 47,74%, en los residuos reciclables se tiene al cartón con un 2,38%, en los no aprovechables a los restos de comida con 15,09%, en los especiales lo que se genera más son residuos de aparatos eléctricos y electrónicos con 0,39% y por ultimo tenemos a los peligrosos como los medicamentos caducos con un 0,18%.

Tabla 7: Resumen de potencial aprovechable en fuente domiciliaria 2019

2019	
Orgánico aprovechable	49,39%
Reciclable	11,16%
No aprovechable	38,23%
Especiales	0,95%
Peligrosos	0,27%
Total	100%

Fuente: estudio de caracterización de residuos sólidos domiciliarios 2019

Agrupando la tabla 7 se tiene como potencial total aprovechable la adición de los residuos orgánicos aprovechable, reciclables y especiales, sumando un total de 61,5%. En cambio, la adición de no aprovechables y peligrosos se tiene un total de 38,5%.

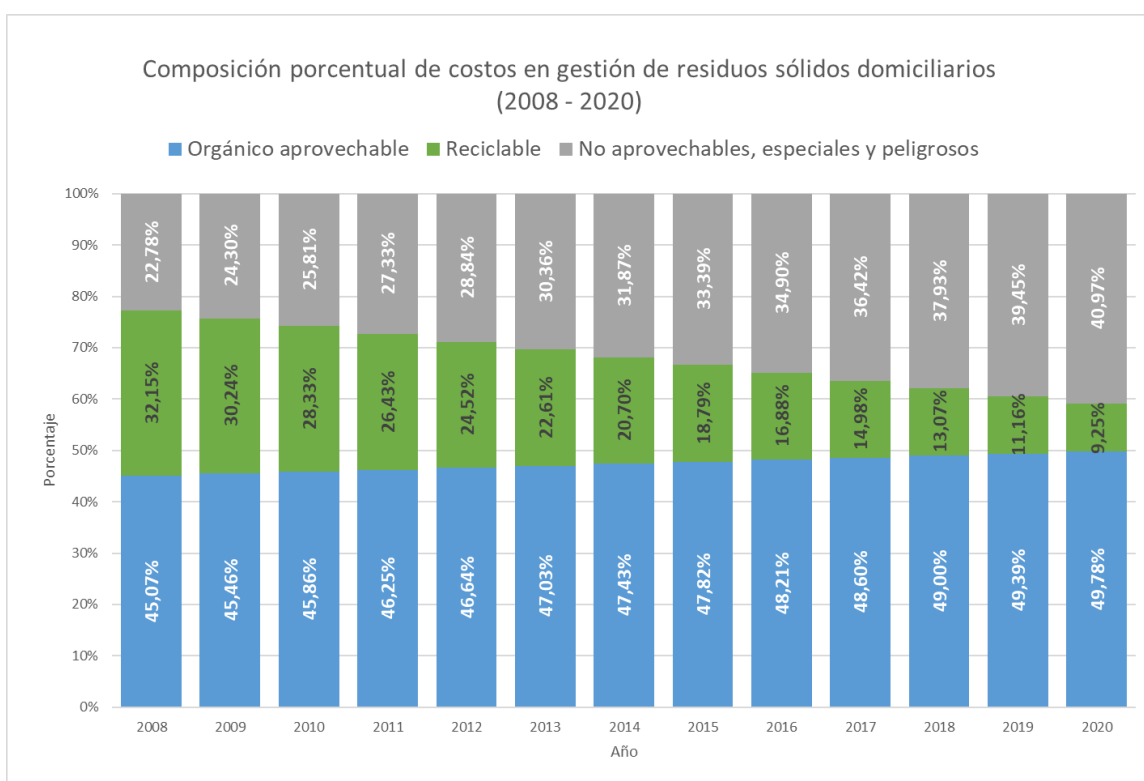
Es prudente aclarar que para fines del presente trabajo se agrupan a los residuos no aprovechables, especiales y peligrosos, se realiza la adición de los mismos.

4.7 Clasificación y proyección porcentual de la composición de costos en la gestión de residuos sólidos domiciliarios (2008 -2020)

La presente investigación no pretende invalidar los estudios de caracterización de residuos sólidos de 2008 y 2019, cuya percepción respecto de la valoración del potencial aprovechable de residuos sólidos domiciliarios, no coincide en su totalidad, como nos indica

Avanzini “El concepto legal de residuo va evolucionando con el tiempo, la economía y las exigencias sociales de un nivel de vida creciente”, así también la percepción de estos materiales se va modificando, van apareciendo nuevos materiales y estudios de caracterización más amplios y detallados, como es el caso del estudio de 2019 respecto del 2008, para la toma de decisiones que deba realizar el GAMLP.

Gráfico 1: Composición porcentual de costos en gestión de residuos sólidos domiciliarios (2008-2020)



Fuente: Elaboración propia en base a los estudios de caracterización de residuos sólidos 2008 y 2019

En el gráfico 1 se observa el comportamiento de la composición de costos de la gestión de residuos sólidos domiciliarios, vale decir, los costos proyectados en costos de recolección y transportes, tratamiento y disposición final de residuos sólidos domiciliarios.

Realizando una proyección de la generación de residuos sólidos domiciliarios, clasificándolos de acuerdo a sus características y tomando como referencia principal el estudio de caracterización de 2019, se observa en el gráfico 1, que la generación de residuos orgánicos aprovechables sigue una tendencia levemente creciente, incrementándose de acuerdo a los dos estudios en un 4,32%, teniendo un crecimiento promedio anual de 0,39%, esto puede explicarse con un mayor consumo de alimentos por parte de la población, registrándose mayores restos de frutas y verduras, de un 33,42% en 2008 pasamos a tener un 47,74% en 2019. Contrariamente a lo que ocurre con los residuos sólidos reciclables, teniendo un comportamiento decreciente, disminuyendo en un 20,99%, obteniendo un promedio de decrecimiento anual de -1,91%, la reducción porcentual de subproductos como el cartón, papel blanco, vidrio transparente, polietileno de baja y alta densidad puede deberse al cambio de percepción de los generadores domiciliarios respecto a estos residuos, a su potencial venta en centros de acopio, donados a recolectores informales, dispuestos en contenedores diferenciados (islas verdes y contenedores amarillos y azules) o simplemente reutilizados, por lo cual ya no participan en la gestión de residuos sólidos a cargo del gobierno municipal, ni son registrados en el estudio de caracterización de 2019.

Por último, se agrupa los residuos no aprovechables, especiales y peligrosos, ya que el estudio de caracterización de residuos sólidos del 2008 no cuenta con esta diferenciación en la clasificación, entonces observamos el aumento de esta agrupación, pasando de 22,78% en 2008 a 39,45% en 2019, con una diferencia de 16,67%, con un incremento anual de 1,52%, teniendo en cuenta que la proporción de no aprovechables es significativa (38,23%), se hace notar a los restos de comida, pañales desechables y toallas sanitarias y papel sanitario como

principales referentes, los especiales (0,95%) le siguen en importancia y por último los peligrosos (0,27%).

4.8 OBJETIVO I

Tabla 8: Tabla: Costos anuales del servicio de recolección y transporte de residuos sólidos domiciliarios.

Año	Precio (Bs.)	Cantidad Domiciliaria (Toneladas)	Costo Total (Bs.)
2008	137,04	139.596	19.130.222
2009	145,33	143.273	20.821.349
2010	156,02	144.290	22.512.476
2011	156,25	144.839	22.631.406
2012	156,48	147.890	23.142.205
2013	157,19	151.486	23.812.740
2014	191,31	153.035	29.276.986
2015	269,25	168.297	45.314.457
2016	295,58	175.604	51.905.058
2017	453,43	184.860	83.821.973
2018	500,34	198.119	99.127.229
2019	526,95	192.377	101.372.148
2020	626,81	195.810	122.734.926

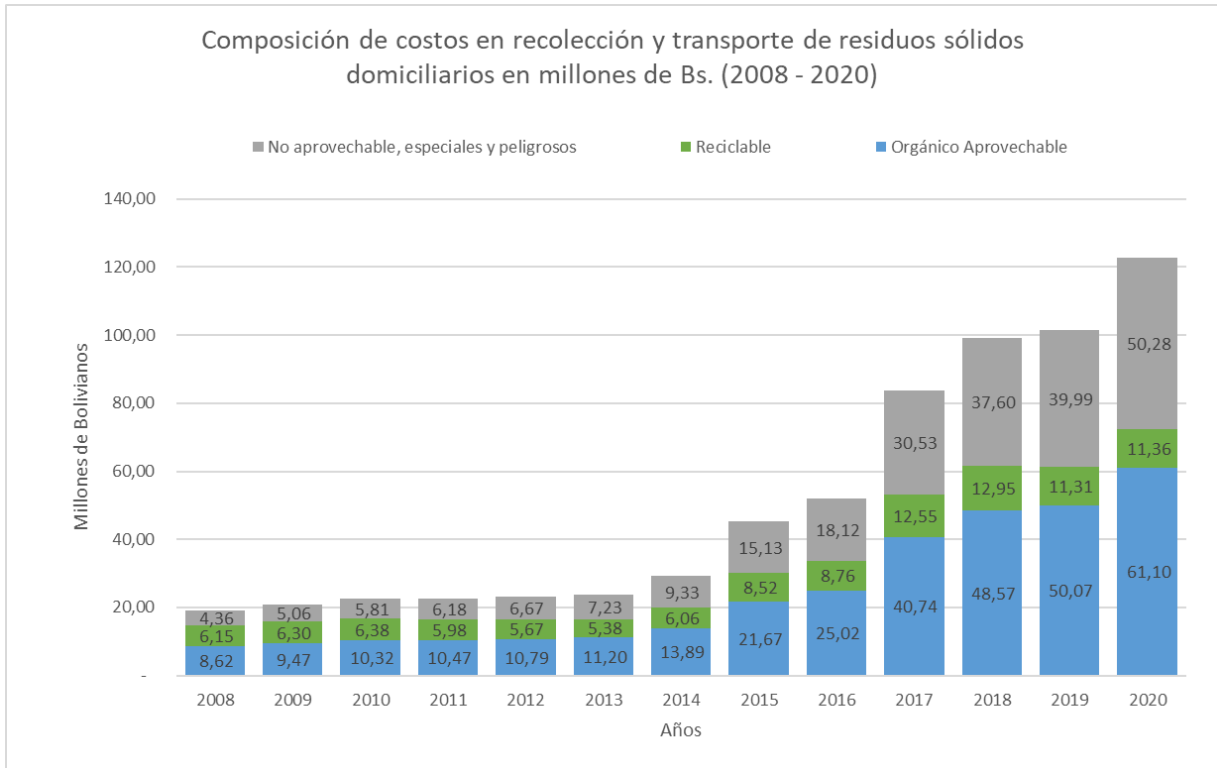
Fuente: Tabla elaborada en base a datos de INE, SIREMU, normativa municipal y SICOES

En la tabla 8 se observa que los precios por los servicios de recolección y transporte de residuos sólidos domiciliarios se elevaron continuamente entre el periodo 2008 - 2020, el cambio de concesionario implica muchas veces la modificación del servicio, las condiciones del contrato y la alteración del precio unitario del servicio. Como el que aconteció en 2017 con el cambio de empresa, de SABENPE a LA PAZ LIMPIA, el mejoramiento de la calidad del servicio de carga lateral y trasera mecanizada y el incremento de los precios unitarios del servicio, considerando que la mayor cobertura del servicio se realiza en la zona sur, norte,

ladera oeste y centro de la ciudad, es previsible obtener costos altos. El GAMLP se enfoca en prestar un mejor servicio para comodidad de usuario y descuida la fracción aprovechable en la gestión de residuos domiciliarios. Los costos cobrados en 2020 significan un aumento del 641% respecto del costo cobrado en 2008. El crecimiento de los precios también puede verse afectado por factores externos como el doble aguinaldo, el aumento del salario mínimo nacional, aumentos de costos de mantenimiento de los camiones recolectores, aumento en el combustible (diésel), todo lo que afecte los costos del operador es puesto a consideración de SIREMU y este analiza técnicamente si se modifica o no los precios.

Observando los costos totales por el servicio de recolección y transporte de residuos sólidos domiciliarios se concluye que estos se ven más afectados por el incremento de los precios que por la cantidad de toneladas generadas, esto se observa en el año 2019 ante un decrecimiento de la generación de 5.742 Toneladas, el costo no se redujo porque el precio unitario por tonelada se había incrementado en Bs. 26,61 obteniéndose un costo mayor a 101 millones de bolivianos.

Gráfico 2: Costos de recolección y transporte de residuos sólidos domiciliarios clasificados por composición física y aprovechamiento (2008 – 2020)



Fuente: Gráfico elaborado en base a la caracterización de residuos sólidos de 2008 y 2019

En el gráfico 2 se observa el crecimiento anual continuo de costos en recolección y transporte de residuos sólidos domiciliarios orgánicos aprovechables y los costos en no aprovechables, especiales y peligrosos.

El mayor costo en residuos reciclables se da en 2018 con 12,95 millones de bolivianos y el menor en 2013 con 5,38 millones de bolivianos.

Si tomamos en cuenta que partimos en 2008 con 8,62 millones de bolivianos en costos de residuos orgánicos y culminamos el 2020 con 61,10 millones de bolivianos, tenemos una diferencia de 52,48 millones de bolivianos. En costos no aprovechables, especiales y peligrosos tenemos un aumento de 45,92 millones de bolivianos.

4.9 OBJETIVO II

Tabla 9: Costo anual del tratamiento y disposición final de residuos sólidos domiciliarios en bolivianos

(2008 – 2020)

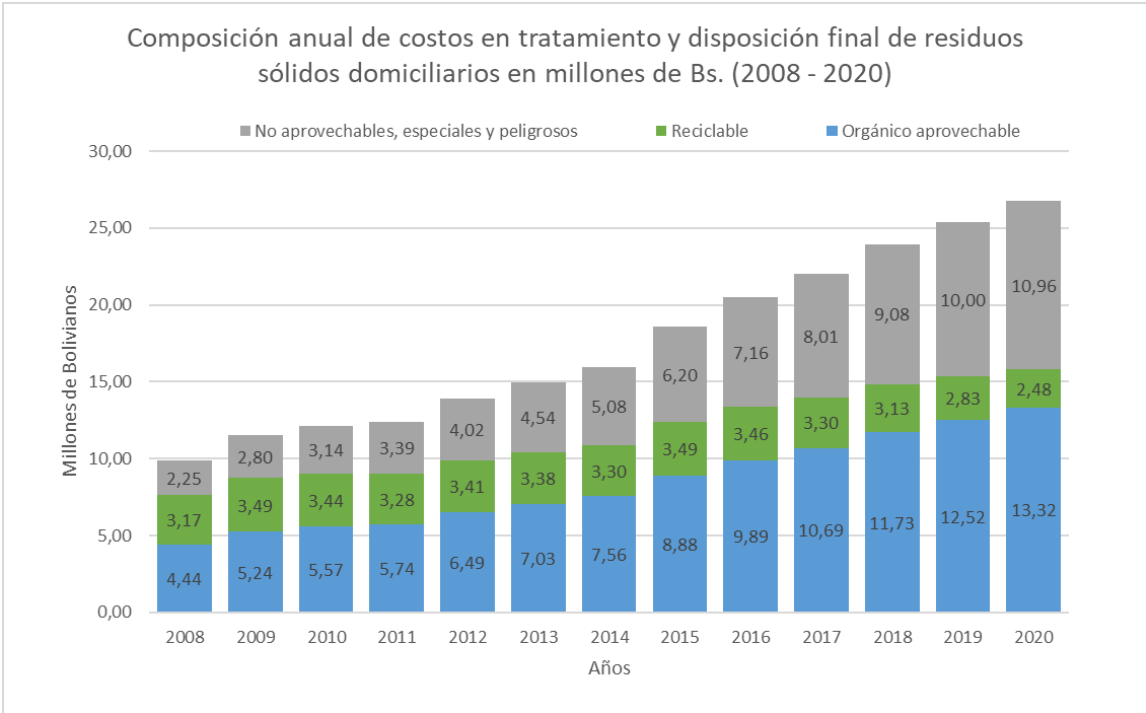
Año	Precio (Bs.)	Cantidad (Toneladas)	Total (Bs.)
2008	70,61	139.596	9.856.874
2009	80,50	143.273	11.533.477
2010	84,21	144.290	12.150.661
2011	85,71	144.839	12.414.151
2012	94,16	147.890	13.925.322
2013	98,65	151.486	14.944.094
2014	104,10	153.035	15.930.944
2015	110,29	168.297	18.561.476
2016	116,86	175.604	20.521.083
2017	119,02	184.860	22.002.037
2018	120,87	198.119	23.946.644
2019	131,80	192.377	25.355.621
2020	136,69	195.810	26.764.598

Fuente: Elaboración propia en base a datos del INE y SIREMU.

En la tabla 9 se observa el crecimiento continuo de los costos del servicio de tratamiento y disposición final de residuos sólidos domiciliarios. El precio en 2020 (Bs.136,69) representa un incremento adicional porcentual del 93,58% respecto del precio cobrado en 2008 (Bs.70,61). Un caso curioso se presenta en 2019, las toneladas se reducen, pero el costo continúa en subida, esto impulsado por un precio mayor. Se observa que el monopolio del servicio de tratamiento y disposición final de residuos sólidos domiciliarios que tuvo TERSA mantuvo precios crecientes constantes y previsibles. El incidente del deslizamiento en 2019 del relleno sanitario Nuevo Jardín de Alpacoma obligo a cambiar el sitio de disposición final a Sak'a Churu, encargándose del servicio el propio GAML. Los

factores a tomar en cuenta para el incremento de precios son: el incremento de la cantidad de residuos o las toneladas que ingresan al relleno sanitario, incrementos salariales como el salario mínimo nacional y doble aguinaldo, costos de mantenimiento de la maquinaria (tractor de cargador frontal, excavadora), todo lo que pueda afectar la economía, los ingresos del concesionario TERSA, repercute en los precios a ser considerados y revisados por el SIREMU a petición del concesionario.

Gráfico 3: Costos de tratamiento y disposición final de residuos sólidos domiciliarios clasificados por composición física y aprovechamiento (2008 – 2020)



Fuente: Gráfico elaborado en base a la caracterización de residuos sólidos de 2008 y 2019

En el gráfico 3 se observa el incremento anual consecutivo de costos en residuos sólidos orgánicos y de costos en residuos no aprovechables, especiales y peligrosos, teniendo los costos en residuos reciclables una tendencia a disminuir a partir del año 2016.

Los mayores costos en residuos orgánicos ocurren en 2009 y 2015 con Bs. 3,49 millones en ambos periodos. El mayor crecimiento en la composición de costos lo tienen los residuos no aprovechables, especiales y peligrosos, representando el 2008 (2,25 millones de Bs.) solo el 20,47% de costo de 2020 (10,96 millones de Bs), lo orgánico aprovechable represento solo un 33,34%, pero continúa siendo en el periodo de estudio, los residuos que más costos generan.

La fracción orgánica aprovechable y reciclable supera la mitad de los costos en los 13 años de estudio, consideremos que parte de lo que significan residuos especiales (0,95%) también son aprovechables, como las baterías, entonces, se puede afirmar que los mayores costos en tratamiento y disposición final fueron gastados en residuos sólidos domiciliarios aprovechables, que es lo que más ingreso al relleno sanitario Nuevo Jardín de Alpacoma y Sak'a Churu. Parte de los residuos no aprovechables también son producto de una sociedad que privilegia el consumo, como las envolturas de dulces o los plásticos de un solo uso.

4.10 OBJETIVO III

Para cumplir el tercer objetivo de describir la composición de los costos totales de la gestión de residuos sólidos domiciliarios por servicios, potencial aprovechable y la participación que tiene en los costos del servicio de aseo urbano del Gobierno Autónomo Municipal de La Paz, es necesario basarse en los datos hallados en el primer y segundo objetivo, para obtener los costos totales en gestión de residuos sólidos domiciliarios por potencial aprovechable se realiza la adición de los costos de recolección y transporte con los

de tratamiento y disposición final, a la vez que se describe la significancia porcentual de los costos en gestión de residuos sólidos domiciliarios respecto de los costos del servicio de aseo urbano.

Tabla 10: Costos anuales en gestión de residuos sólidos domiciliarios en Bs. (2008-2020)

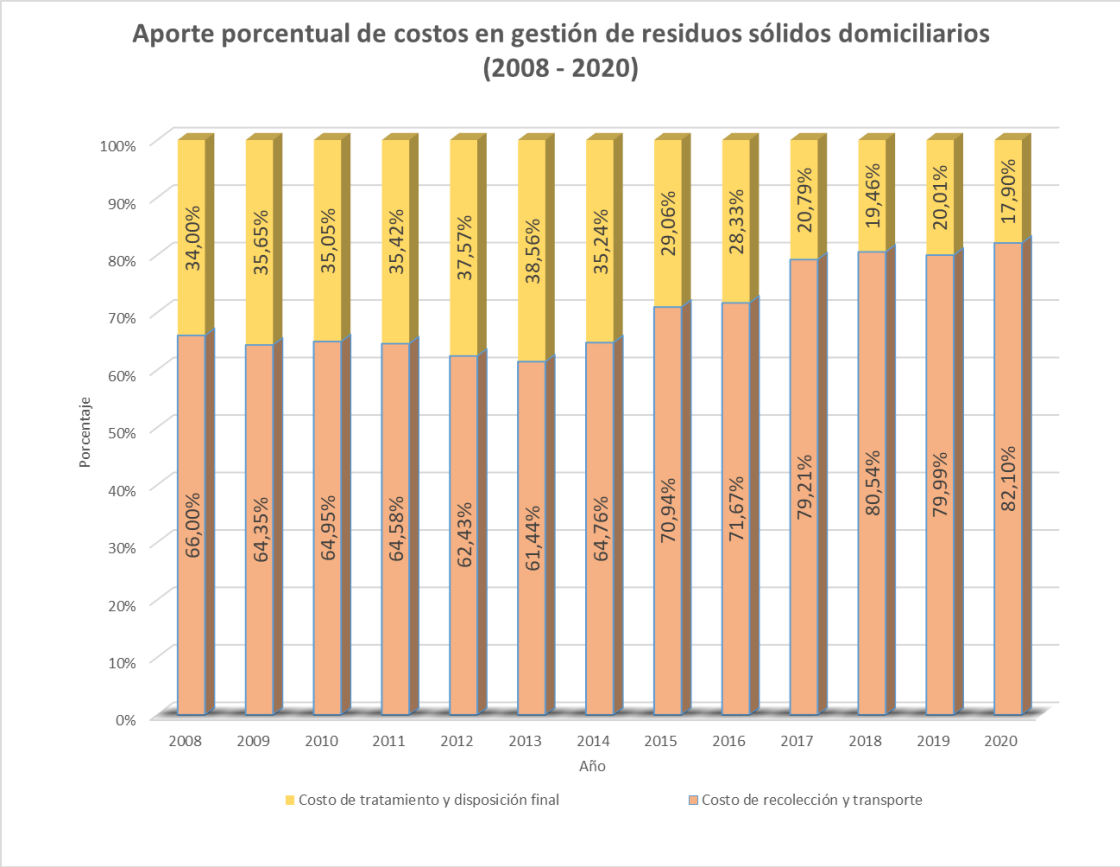
Año	Costo de recolección y Transporte	Costo de tratamiento y disposición final	Costo total en gestión de residuos sólidos domiciliarios
2008	19.130.222	9.856.874	28.987.095
2009	20.821.349	11.533.477	32.354.825
2010	22.512.476	12.150.661	34.663.137
2011	22.631.406	12.414.151	35.045.556
2012	23.142.205	13.925.322	37.067.527
2013	23.812.740	14.944.094	38.756.834
2014	29.276.986	15.930.944	45.207.929
2015	45.314.457	18.561.476	63.875.933
2016	51.905.058	20.521.083	72.426.141
2017	83.821.973	22.002.037	105.824.011
2018	99.127.229	23.946.644	123.073.872
2019	101.372.148	25.355.621	126.727.769
2020	122.734.926	26.764.598	149.499.523

Fuente: Elaboración propia en base a los datos de SIREMU, INE, SICOES web, normativa municipal

En la tabla 10 se observa el incremento anual y continuo de los costos totales en gestión de residuos sólidos domiciliarios, el incremento más grande de costos se da en 2017 con un incremento de 33,4 millones de bolivianos. Esto debido en mayor medida al incremento de costos en recolección y transporte. El costo total de 2020 (149,5 millones de

Bs.) representa el 515,75% del costo de total cobrado en 2008 (28,9 millones de Bs.), lo que evidencia que se tuvo un crecimiento acelerado de costos, con una diferencia de 120,51 millones de bolivianos.

Gráfico 4: Aporte porcentual de costos en gestión de residuos sólidos domiciliarios (2008-2020)



Fuente: Grafico elaborado en base al estudio de caracterización de residuos 2008 y 2019

En el grafico 4 se observa que el costo en recolección y transporte de residuos sólidos domiciliarios es siempre mayor al costo de tratamiento y disposición final, teniendo como mínima participación el año 2013 con el 61,44% y como máxima el 2020 con el 82,10%. En cambio, el comportamiento de costos en tratamiento y disposición final es siempre creciente, pero este no se ve impulsado de la misma manera por los precios, lo cual implica que los

costos altos en la gestión de residuos sólidos domiciliarios son consecuencia de los costos de recolección y transporte.

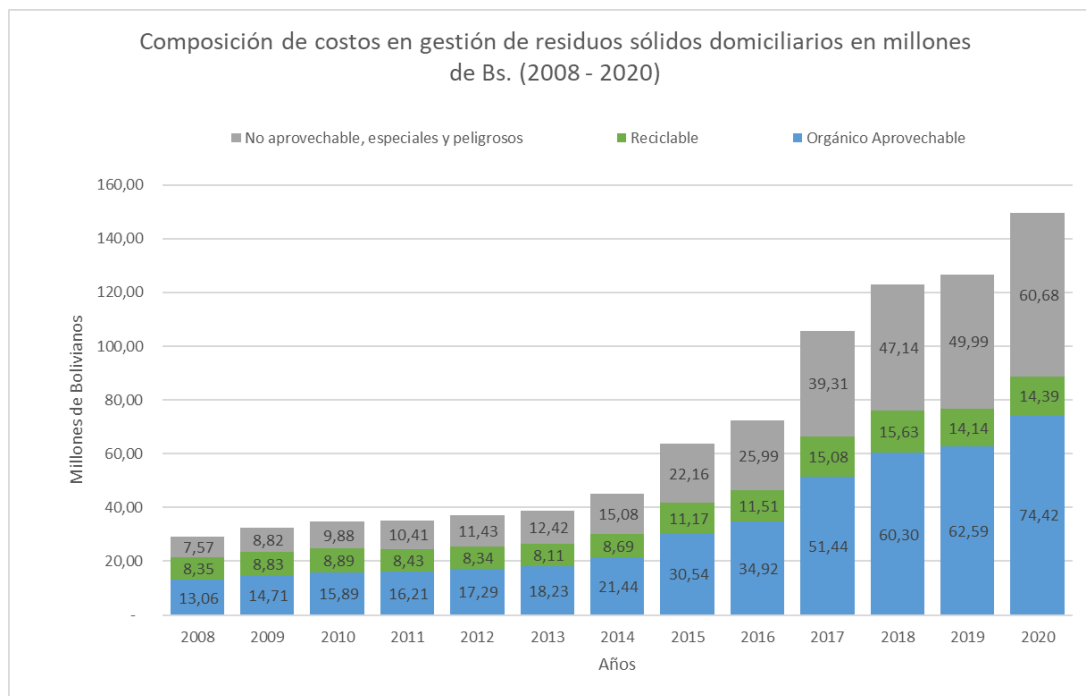
Tabla 11: Importancia porcentual de la gestión de residuos domiciliarios respecto del total costos de servicio de aseo urbano (2008-2020)

Año	Total costos servicios de aseo urbano	Costo total en gestión de residuos sólidos domiciliarios	Importancia porcentual de la gestión de residuos sólidos domiciliarios respecto de servicios de aseo urbano
2008	58.133.574	28.987.095	49,86%
2009	67.313.164	32.354.825	48,07%
2010	70.399.408	34.663.137	49,24%
2011	73.296.858	35.045.556	47,81%
2012	86.418.188	37.067.527	42,89%
2013	88.352.560	38.756.834	43,87%
2014	107.266.671	45.207.929	42,15%
2015	133.161.219	63.875.933	47,97%
2016	128.634.659	72.426.141	56,30%
2017	147.988.845	105.824.011	71,51%
2018	171.657.959	123.073.872	71,70%
2019	176.033.812	126.727.769	71,99%
2020	186.752.015	149.499.523	80,05%

Fuente: Secretaria Municipal de Finanzas

En la tabla 11 se observa el incremento continuo de los costos de los servicios de aseo urbano, exceptuando el costo del año 2016, a la vez, se visibiliza la significancia de los costos totales de la gestión de residuos sólidos domiciliarios como parte de los costos en servicios de aseo urbano, un aporte que tiende a incrementarse consecutivamente a partir del año 2015, obteniendo un mayor aporte en 2020 con un 80,05% y el menor aporte en 2012 con un 42,89%.

Gráfico 5: Composición de costos totales anuales en gestión de residuos sólidos domiciliarios clasificados por aprovechamiento en millones de Bs. (2008-2020)



En el gráfico 5 se observa los costos totales en gestión de residuos sólidos domiciliarios agrupados de acuerdo a su aprovechamiento, se hace notar el gran salto de costos en 2017, especialmente de orgánicos aprovechables, incrementándose en 16,52 millones de bolivianos adicionales. En orgánicos aprovechables iniciamos en 2008 con 13,06 millones de bolivianos y culminamos en 2020 con un total de 74,42 millones de bolivianos, teniendo una diferencia de 61,36 millones de bolivianos. En los no aprovechables, especiales y peligrosos tenemos un incremento de 53,11 millones de bolivianos. Los costos más altos en residuos reciclables lo tenemos en 2018 con 15,63 millones de bolivianos.

4.11 OBJETIVO IV

Tabla 12: Déficit anual en la gestión de residuos sólidos domiciliarios en Bs. (2008-2020)

Año	Costo en gestión de residuos sólidos domiciliarios (CGRSD)	Recaudación de tasa de aseo urbano categoría domiciliaria (RTAUDC)	RTAUDC - CGRSD = DÉFICIT
2008	28.987.095	890.480	- 28.096.615
2009	32.354.825	891.152	- 31.463.673
2010	34.663.137	945.977	- 33.717.160
2011	35.045.556	1.024.282	- 34.021.275
2012	37.067.527	1.093.422	- 35.974.105
2013	38.756.834	1.130.604	- 37.626.230
2014	45.207.929	1.179.066	- 44.028.863
2015	63.875.933	1.267.418	- 62.608.515
2016	72.426.141	1.307.192	- 71.118.949
2017	105.824.011	1.313.382	- 104.510.628
2018	123.073.872	1.338.022	- 121.735.850
2019	126.727.769	1.126.410	- 125.601.359
2020	149.499.523	1.497.017	- 148.002.506

Fuente: SIREMU

En la tabla 12 se observa que la recaudación de tasa de aseo urbano categoría domiciliaria es realmente baja en comparación a los costos en gestión de residuos sólidos domiciliarios, obteniéndose así déficits anuales altos y crecientes.

La columna recaudación de tasa de aseo urbano categoría domiciliaria representaría el costo de la generación de residuos sólidos de fuente domiciliaria, tomando en cuenta el consumo de energía eléctrica en los mismos, lo que nos indica que el precio de las tarifas

cobradas por DELAPAZ como intermediario, son realmente muy bajas. La tabla nos señala que la recaudación de tasa de aseo urbano categoría domiciliaria representa menos del 3,1% de los costos que significan la gestión de residuos sólidos domiciliarios en todo el periodo de estudio. Esto empeora si tomamos en cuenta que los costos se incrementan aceleradamente a partir del 2017, llegando a significar la recaudación en 2020 un poco más del 1% del total de costos. Si tomamos en cuenta el déficit de 2008 y lo comparamos con el de 2020, calculamos que el resultado negativo aumenta en 119.905.891 bolivianos.

Tabla 13: Relación del déficit con el costo total aprovechable de la gestión de residuos sólidos domiciliarios en Bs. y porcentajes (2008-2020)

Año	Déficit	Costo en gestión de residuos sólidos domiciliarios orgánicos aprovechables	Costo en gestión de residuos sólidos domiciliarios reciclables	Costos en gestión de residuos sólidos domiciliarios totales aprovechables (orgánicos y reciclables)	Total aprovechable/ Déficit	Total aprovechable - Déficit
2008	- 28.096.615	13.064.484	8.353.275	21.417.759	76,23%	- 6.678.856
2009	- 31.463.673	14.709.386	8.828.798	23.538.184	74,81%	- 7.925.489
2010	- 33.717.160	15.894.939	8.891.153	24.786.092	73,51%	- 8.931.068
2011	- 34.021.275	16.207.933	8.429.758	24.637.690	72,42%	- 9.383.584
2012	- 35.974.105	17.288.632	8.344.240	25.632.872	71,25%	- 10.341.233
2013	- 37.626.230	18.228.748	8.106.635	26.335.383	69,99%	- 11.290.847
2014	- 44.028.863	21.440.477	8.686.412	30.126.889	68,43%	- 13.901.974
2015	- 62.608.515	30.544.890	11.171.892	41.716.782	66,63%	- 20.891.733
2016	- 71.118.949	34.917.960	11.513.951	46.431.910	65,29%	- 24.687.039
2017	- 104.510.628	51.435.279	15.078.951	66.514.230	63,64%	- 37.996.399
2018	- 121.735.850	60.302.841	15.628.433	75.931.274	62,37%	- 45.804.576
2019	- 125.601.359	62.590.845	14.142.819	76.733.664	61,09%	- 48.867.695
2020	- 148.002.506	74.424.940	14.394.889	88.819.829	60,01%	- 59.182.677

Fuente: Elaboración propia en base a datos proporcionados por INE, SMGAYER y SIREMU

En la tabla 13 se observa la relación del déficit en la gestión de residuos sólidos domiciliarios a cargo del GAMLP con los costos en gestión de residuos sólidos domiciliarios

aprovechables, lo orgánico y reciclable. En la columna de total aprovechable/déficit se puede apreciar en términos porcentuales, la importancia de los costos en GRSD aprovechables, siendo que representa encima del 60% del total del déficit en todos los años. Por ello demuestro que la hipótesis planteada se verifica, ya que el limitado modelo de gestión de residuos sólidos domiciliarios que aplica el GAML P no rescata el material aprovechable que se halla en los mismos y generan mayores costos a la economía del Gobierno Autónomo Municipal de La Paz, en el marco de una Economía Lineal.

CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

Tomando en cuenta que el objetivo general del presente trabajo fue el de “analizar los costos de la gestión de residuos sólidos domiciliarios por potencial aprovechable a cargo de Gobierno Autónomo Municipal de La Paz desde un enfoque de economía lineal.” se debe considerar las conclusiones específicas:

Se determinó que los costos en los servicios de recolección y transporte de residuos sólidos domiciliarios considerando los estudios de caracterización de residuos sólidos por potencial aprovechable se incrementa y su comportamiento se acelera a partir de 2014, esto es impulsado principalmente por el incremento de precios y en menor medida por el aumento en la generación de residuos sólidos, la calidad del servicio también mejoro, pero el problema radica en que se tienen mayores costos para recolectar y transportar residuos sólidos aprovechables, tanto orgánicos como reciclables. Los resultados de una economía lineal de tomar, hacer y desechar se resaltan con los costos anuales crecientes en recolección y transporte de residuos sólidos domiciliarios aprovechables que se tuvieron en el periodo de estudio.

Se determinó que los costos del servicio de tratamiento y disposición final de residuos sólidos domiciliarios también crecen, pero lo hacen de manera menos notoria, los precios unitarios por tonelada no sufren un incremento alarmante, pero logran ser lo suficientemente altos como para no bajar los costos ante una caída en la generación de residuos como el que se produjo en 2019. Es curioso notar que se gasta más dinero en recolectar y transportar residuos aprovechables, que en el destino final de la fracción de residuos aprovechable.

Se describió la importancia de los costos totales en la gestión de residuos sólidos domiciliarios por potencial aprovechable en relación a los costos del servicio de aseo urbano que tiene el Gobierno Autónomo Municipal de La Paz, los costos crecen influenciados más por el costo de recolección y transporte, adoptando así un crecimiento acelerado. Considerando a la tasa de aseo urbano como un parámetro adecuado para hacer notar la importancia de los costos en gestión de residuos sólidos domiciliarios, se evidencio que los costos crecieron en su significancia porcentual, representando a partir del 2016 más de la mitad de los costos de servicios de aseo urbano y creciendo significativamente a partir de ese año.

Se evaluó que la recaudación de tasa de aseo urbano categoría domiciliaria no cubre el total de costos generados por la gestión de residuos sólidos domiciliarios que tiene el Gobierno Autónomo Municipal de La Paz, la recaudación cubre menos del 3,07% de los costos en GRSD con tendencia a disminuir en su significancia, esto empeora debido a que los costos crecen aceleradamente y los ingresos son muy reducidos. Al tener costos mayores crecientes e ingresos bajos por tasa de aseo urbano categoría domiciliaria, se genera un déficit económico muy alto. La GRSD es percibido como la prestación de un servicio directo al generador domiciliario. Se constata el crecimiento anual continuo del déficit, debido a una recaudación que se ve condicionada por el precio de las tarifas de tasa aseo urbano categoría domiciliaria. El cálculo de la tasa de aseo urbano categoría domiciliaria está sujeta al consumo de energía eléctrica, lo que quiere decir, que depende de otra variable, que tal vez no refleje los resultados en la generación de residuos sólidos domiciliarios. Ya conocido el déficit en la prestación del servicio de gestión de residuos sólidos domiciliarios, se realizó el ejercicio de compararlo con los costos totales que significo, la sumatoria del costo anual de

todo lo aprovechable, logrando corroborar que los costos en gestión de residuos sólidos domiciliarios aprovechables ocupan más del 60% del total del déficit generado.

Por todo lo señalado en los anteriores párrafos, se puede concluir, que el comportamiento de una sociedad que privilegia el consumo y repite la lógica de tomar, usar y tirar de una economía lineal, repercute en mayores costos a pagar por la entidad encargada del servicio de gestión de residuos sólidos domiciliarios, en este caso el Gobierno Autónomo Municipal de La Paz, esto a su vez, es magnificado por precios crecientes en los servicios de recolección y transporte en gran medida y el servicio de tratamiento y disposición final en menor medida, generando déficits anuales crecientes y requiriendo una subvención mayor, que debe ser cubierta por el GAMLP, ya que se limitó a realizar una gestión de residuos sin diferenciar los residuos aprovechables de los no aprovechables, la gestión de residuos sólidos domiciliarios aprovechables implica la pérdida de material aprovechable contenido en ellos y se refleja en costos proporcionalmente superiores a la mitad del costo total en gestión de residuos sólidos domiciliarios, lo que representa enterrar recursos aprovechables en un relleno sanitario y pagar por su disposición final.

5.2 RECOMENDACIONES

Las recomendaciones van encaminadas a evitar que la fracción orgánica y reciclable aprovechable generada en fuente domiciliaria participe de la gestión de residuos sólidos domiciliarios y genere mayores costos al GAMLP.

El GAMLP asume los costos de actividades de consumo realizados en los domicilios, de los cuales no tiene control absoluto, entonces los cambios deben ser integrales, incluir a todos los actores, generadores, productores, la academia, encargados de la política y gestión de residuos sólidos.

La recomendación principal va dirigida a los generadores de residuos sólidos domiciliarios.

Se debe priorizar las actividades de prevención, reutilización, reparación y compostaje de materiales en las fuentes generadoras domiciliarias. La prevención puede ser aplicada con sólo llevar la bolsa de yute al mercado y evitar que la casera ofrezca sus bolsas nylon de un solo uso, la reutilización puede ser aplicada en la adquisición de pilas recargables, o reutilizar los envases de vidrio como el del café para recipientes de condimentos, se deben reparar en lo posible los calzados, ropa y el compostaje puede realizarse con las cascaras de frutas como el plátano.

El GAMLP debería incentivar ferias de trueque en el municipio, a través de una plataforma digital o ferias presenciales, con la reutilización de bienes en desuso, se promueve el ahorro de material virgen, considerando que los consumidores muchas veces son acumuladores de objetos que nunca usan.

Desde el Ministerio de educación se debería promover el uso de material reciclable en los colegios, escuelas, institutos y universidades del país, como las hojas de papel reciclado. El consumo también puede hacer la diferencia, adquiriendo productos reciclables, se impulsa emprendimientos y negocios dedicados a la recuperación de materiales.

Incentivar la reutilización y aprovechamiento de materiales generados en los domicilios a través de programas transmitidos en los monitores del PumaKatari, ChikiTiti, y en todas las dependencias municipales enfocados al aprovechamiento ingenioso de materiales generados en los domicilios, didácticamente, paso a paso, para que los usuarios la apliquen en sus domicilios.

Debe existir una mayor cohesión institucional entre la academia (universidades, institutos y escuelas militares) y el Gobierno Autónomo Municipal de La Paz, para el desarrollo e investigación del uso de materiales orgánicos, como restos de frutas, verduras y similares, para dar un mayor valor a los materiales y encontrar utilidad en ellos, ya que ocupan la mayor parte de los residuos que se generan en fuente domiciliaria. Asociado a ello el GAMLP debería incentivar la innovación académica mediante concursos, premiando la mejor iniciativa en aprovechamiento de residuos o evitar que estos se generen a través del diseño innovador y apoyar a que se replique y masifique en un futuro inmediato.

La ley No 755 de Gestión Integral de Residuos Sólidos señala que los generadores de residuo sólidos deberían separar sus residuos en orgánicos, reciclables, especiales y peligrosos en origen, es decir, en sus hogares, pero esto se complica al no tener cerca los contenedores diferenciados de color azul, amarillo e islas verdes y con la topografía paceña se hace menos llevadero caminar pendientes y subidas para depositar residuos sólidos aprovechables. Entonces se debe adicionar una mayor cantidad de contenedores diferenciados. Se debe priorizar la educación ambiental en materia de recuperación de los residuos sólidos en los domicilios, tanto orgánicos, reciclables o inorgánicos, entendiendo que un material manejado inadecuadamente no es susceptible de aprovechamiento.

Se debería expandir la responsabilidad extendida del productor al conjunto de plásticos en general.

Se debería considerar los estudios de caracterización de residuos sólidos al momento de fijar tarifas de tasa de aseo urbano categoría domiciliaria, diferenciándolas por zonas y estrato socioeconómico, considerando el PPC (Kg/Hab./día), tomando en cuenta que quien más residuos genera, mayores tarifas deben pagar.

BIBLIOGRAFÍA

- Avanzini De Rojas, J. (2003). *Los residuos Urbanos y Asimilables, Concepto y Clasificación de los Residuos Urbanos y Asimilables*.
- Banco Mundial. (2014). *El financiamiento basado en los resultados para los residuos sólidos urbanos*.
- Constitucion Politica del Estado. (2009). *Constitucion Politica del Estado*.
- Fundacion Ellen MacArthur . (2018). *Hacia una economía circular, motivos economicos para una transicion acelerada*.
- La Paz limpia. (s.f.). <http://www.lapazlimpia.com.bo/>.
- Malthus, T. (1951). *Ensayo sobre el principio de la poblacion* (2da. ed.).
- Martinez, J. (2005). *Guia para la Gestion Integral de Residuos Peligrosos*.
- Muñoz, J. (1999). *Metodologia de Caracterizacion de Residuos Sólidos Urbanos y Bases Para el Desarrollo de un Laboratorio*[Tesis de Grado inédita], Pontificia Universidad Catolica de Valparaiso.
- Organizacion de las Naciones Unidas medio ambiente. (Octubre de 2018).
<https://www.unep.org/es/resources/informe/perspectiva-de-la-gestion-de-residuos-en-america-latina-y-el-caribe>.
- Santiago, L. (17 de enero de 2020). *Fundación Ellen MacArthur: “el diseño y modelos de entrega de los envases de plásticos son claves para que no lleguen al vertedero”*. Obtenido de La Tercera:
<https://www.latercera.com/tiempo-de-actuar/noticia/fundacion-ellen-macarthur-diseno-modelos-entrega-los-envases-plasticos-claves-no-lleguen-al-vertedero/978342/>
- Secretaria Municipal de Gestion Ambiental. (s.f.).
http://www.conama.org/conama/download/files/conama2018/STs%202018/4653_ppt_DMendez.pdf.
- Gobierno Autónomo Municipal de La Paz
http://wsservicios.lapaz.bo/normativa_externa/ConsultaExternaDocumento.aspx?archivo=2014/RE_2778_2014_00350.pdf
- Bernal, C. (2010). *Metodología de la investigación*.
- Ley N° 755, *Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos*.
- Manual de Manual de Gestión Municipal, *Ministerio de Administración Pública. Santo Domingo – Rep. Dominicana. Segunda Edición 2016*
- Reglamento de la Ley N° 1333 del medio ambiente
- Ministerio de Economía y Finanzas Públicas, *Presupuesto Ciudadano, 2019*.
- Reglamento Municipal para la Gestión Integral de Residuos Sólidos en el Municipio de La Paz.
- Ministerio de Medio Ambiente y Agua. (2012). *Guía de Educación Ambiental en la Gestión Integral de Residuos Sólidos*.
- Real Academia Española. (2001). *Diccionario de la Lengua Española*.
- Fraume N. (2007) *Diccionario Ambiental, Eco Ediciones*.

- ONU Medio Ambiente (2018). *Perspectiva de la gestión de residuos en América Latina y el Caribe. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Oficina para América Latina y el Caribe. Ciudad de Panamá, Panamá.*
- Meadows, D., Randers, J. y Meadows, D. (2012). *Los límites del crecimiento, Ed. Taurus*
- Terraza, H., (2012), Estado de las ciudades de América Latina y el Caribe 2012 Rumbo a una nueva transición urbana) <https://unhabitat.org/sites/default/files/download-manager-files/Estado%20de%20las%20Ciudades%20de%20Am%C3%A9rica.pdf>
- Ley N°300 Marco de la Madre Tierra y Desarrollo Integral Para Vivir Bien.
- Ley N°031 Marco de Autonomías y Descentralización “Andrés Baez”
- Reglamento Municipal de Aseo Urbano, Tratamiento y Disposición final de Residuos Sólidos
- Gobierno Autónomo Municipal de La Paz, Atlas Catastral del municipio de La Paz
- Gobierno Autónomo Municipal de La Paz,
http://wsservicios.lapaz.bo/normativa_externa/ConsultaExternaDocumento.aspx?archivo=2009/OM_2778_2009_00397.pdf
- La Paz Limpia, Quienes somos, <http://www.lapazlimpia.com.bo/>
- Minuta de Contrato Modificatorio N° 1
http://normativa.lapaz.bo/imagenesnorma/2019/AN_7602_2019_00420.pdf
- Tratamiento Especializado de Residuos Sólidos y Servicios Ambientales,
https://www.facebook.com/TERSABolivia/about_details
- Minuta de contrato modificatorio N° 3, Normativa municipal al contrato N°1746-05
- Agencia de Noticias Fides. (12 de diciembre de 2003). SIREMU comenzara a funcionar a partir del 2 de enero del 2004. ANF <https://www.noticiasfides.com/nacional/sociedad/siremu-comenzara-a-funcionar-a-partir-del-2-de-enero-del-2004-175211>
- Gobierno Autónomo Municipal de La Paz, (2018). RELAGRES 2018. SIREMU <https://www.lapaz.bo/relagres2018/>
- Secretaria Municipal de Gestión Ambiental, Razón de ser, <https://www.lapaz.bo/gobierno/smg>
- https://www.pub.eldiario.net/noticias/2016/2016_12/nt161218/nacional.php?n=42&-nueva-empresa-agrava-falencias-del-servicio-de-aseo-en-la-paz
- Quispe, G. Gestión Ambiental de residuos sólidos teoría y diseño, Latinas editores, 2012, p.131
- Calle, R. (31 de enero de 2016). Drenaje de biogás reduciría niveles de contaminación. El Diario.
https://www.pub.eldiario.net/noticias/2016/2016_01/nt160131/nacional.php?n=42&-drenaje-de-biogas-reduciria-niveles-de-contaminacion
- Gutierrez V. *Disposición final de residuos sólidos en rellenos sanitarios de alta montaña, la experiencia de la ciudad de La Paz Bolivia. [Presentación] Red Latinoamericana de Gestión de Residuos Sólidos RELAGRES 2018*

Sistema de Contrataciones Estatales (SICOES), objeto de la contratación: Servicio de barrido y recolección de residuos sólidos en la ladera este de la ciudad de La Paz.

<https://radarbolivia.wordpress.com/2017/04/14/recolectores-de-basura-fueron-fabricados-con-tecnologia-de-tres-paises/>

<https://www.lapazlimpia.com.bo/servicios/carga-trasera/>

<https://www.eldiario.net/portal/2021/07/19/preparan-compra-de-300-contenedores-de-basura/>

<https://radarbolivia.wordpress.com/2017/08/06/conozca-el-moderno-sistema-de-limpieza-y-recojo-de-residuos-de-la-paz/>

https://www.facebook.com/people/Servidor-La-Paz-Limpia/100068549029642/?paipv=0&eav=AfZ7msTMXdICgTC_bdKcJjJMVwgZ4nAP1slRosheU7nEvJDDfpJmq-P2rjTbb99vJbs&_rdr

<https://www.facebook.com/photo/?fbid=260705334080349&set=pcb.260706974080185>

Mendoza Marin Marco A. *Diagnóstico de la Gestión de Residuos Sólidos en el Municipio de La Paz.*
http://www.fundacionemegece.org/Medio_Ambiente/pdf_Medio_Ambiente/Edodreams/Diagnostico%20de%20la%20Gestion%20de%20Residuos%20Solidos%20en%20el%20Municipio%20de%20La%20Paz.pdf

Peñaranda R. (2019) *La basura también da plata: dos rutas del reciclaje paceño.* UMSA, CIS:17

Vara A.(2015). *7 pasos para elaborar una tesis.* Edit. Macro.

Hernandez R. (2014).*Metodología de la investigacion.* Edit. McGrawHill.

Montecinos Paredes Franklin. (2008). Estudio de Caracterización de residuos sólidos reciclables en el área urbana del municipio de La Paz. 2008.

GA HOOLE S.R.L. Ingeniería y servicios. (2019). Fortalecimiento institucional – Estudio de Caracterización de residuos sólidos, para una planta de industrialización de basura en la ciudad de La Paz, como posible fuente de energía, en el marco de la promoción y atracción de inversiones.

Quiroga Paredes Roberto C. (2023). El presupuesto de inversión pública en el sector de saneamiento básico: tratamiento de residuos sólidos en el municipio de la ciudad de La Paz 2006-2019. Tesis. UMSA.

Ochoa Tejada Giannina V. (2021) Incidencia del costo de la gestión integral de residuos sólidos en el presupuesto del Gobierno Autónomo Municipal de La Paz periodo: 2008-2017. Tesis. UMSA.

Lizarro Puma Erland D. Ingresos Municipales vía tasa de aseo y costos del recojo de residuos sólidos en la ciudad de El Alto. (2006). Trabajo Dirigido. UMSA.

ANEXOS

ANEXOS

ANEXO A: TABLAS PARA EL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

Costos anuales y mensuales de recolección y transporte de residuos sólidos domiciliarios y asimilables a domiciliarios, empresa ISSA, ladera este en Bs. (2010-2013)

Mes	Monto (Bs)			
	2010	2011	2012	2013
Enero	310.434	336.549	342.704	363.164
Febrero	271.795	290.141	304.259	284.162
Marzo	292.345	299.133	319.292	284.199
Abril	255.317	296.425	288.545	340.574
Mayo	246.155	280.275	294.535	110.680
Junio	253.892	271.468	270.180	Sólo trabajo 10 días del mes de mayo
Julio	258.243	262.136	253.454	
Agosto	266.864	276.312	261.985	
Septiembre	259.401	270.285	270.200	
Octubre	268.983	271.869	317.738	
Noviembre	270.295	279.795	330.576	
Diciembre	296.430	314.743	357.451	
Total	3.250.155	3.449.131	3.610.921	1.382.778

Fuente: Datos proporcionados por SIREMU

Costos de recolección y transporte de residuos sólidos domiciliarios y asimilables a domiciliarios Empresa SABENPE S.A.

Gestión 2014

N°	Mes	Servicio	Unidad	Cantidad	P.U (*)	Total
					(Bs.)	(Bs.)
1	Enero	Recolección y transporte	Tm	15.917,99	167,88	2.672.312
2	Febrero	Recolección y transporte	Tm	14.002,35	167,88	2.350.715
3	Marzo	Recolección y transporte	Tm	14.671,56	167,88	2.463.061
4	Abril	Recolección y transporte	Tm	13.831,09	167,88	2.321.963
5	Mayo	Recolección y transporte	Tm	14.190,38	167,88	2.382.281
6	Junio	Recolección y transporte	Tm	13.256,52	167,88	2.225.505
7	Julio	Recolección y transporte	Tm	13.670,78	173,05	2.365.728
8	Agosto	Recolección y transporte	Tm	13.183,84	173,05	2.281.464
9	Septiembre	Recolección y transporte	Tm	13.625,44	173,05	2.357.882
10	Octubre	Recolección y transporte	Tm	14.170,42	274,26	3.886.379
11	Noviembre	Recolección y transporte	Tm	13.880,12	274,26	3.806.762
12	Diciembre	Recolección y transporte	Tm	16.579,30	274,26	4.547.039
Total				170.979,79	196,87	33.661.091

Fuente: Datos proporcionados por SIREMU

Costos de recolección y transporte de residuos sólidos domiciliarios y asimilables a domiciliarios Empresa SABENPE S.A.

Gestión 2015

N°	Mes	Servicio	Unidad	Cantidad	P.U (*)	Total
					(Bs.)	(Bs.)
1	Enero	Recolección y transporte	Tm	16.376,03	281,26	4.605.922
2	Febrero	Recolección y transporte	Tm	14.440,87	281,26	4.061.639
3	Marzo	Recolección y transporte	Tm	15.698,99	281,26	4.415.498
4	Abril	Recolección y transporte	Tm	14.925,29	281,26	4.197.887
5	Mayo	Recolección y transporte	Tm	15.055,25	281,26	4.234.440
6	Junio	Recolección y transporte	Tm	14.836,87	281,26	4.173.018
7	Julio	Recolección y transporte	Tm	14.470,14	288,06	4.168.269
8	Agosto	Recolección y transporte	Tm	14.354,72	288,06	4.135.021
9	Septiembre	Recolección y transporte	Tm	14.416,09	288,06	4.152.699
10	Octubre	Recolección y transporte	Tm	15.023,05	288,06	4.327.540
11	Noviembre	Recolección y transporte	Tm	15.327,50	288,06	4.415.240
12	Diciembre	Recolección y transporte	Tm	17.570,71	288,06	5.061.419
Total				182.495,51	284,66	51.948.590

Fuente: Datos proporcionados por SIREMU

Costos de recolección y transporte de residuos sólidos domiciliarios y asimilables a domiciliarios Empresa SABENPE

Gestión 2016

N°	Mes	Servicio	Unidad	Cantidad	P.U (*)	Total
					(Bs.)	(Bs.)
1	Enero	Recolección y transporte	Tm	17.213,76	293,21	5.047.246,57
2	Febrero	Recolección y transporte	Tm	15.929,92	293,21	4.670.811,84
3	Marzo	Recolección y transporte	Tm	16.456,07	293,21	4.825.084,28
4	Abril	Recolección y transporte	Tm	15.614,99	293,21	4.578.471,22
5	Mayo	Recolección y transporte	Tm	15.878,13	293,21	4.655.626,50
6	Junio	Recolección y transporte	Tm	15.154,12	293,21	4.443.339,53
7	Julio	Recolección y transporte	Tm	15.100,59	298,00	4.499.975,82
8	Agosto	Recolección y transporte	Tm	14.844,54	298,00	4.423.672,92
9	Septiembre	Recolección y transporte	Tm	14.301,42	298,00	4.261.823,16
10	Octubre	Recolección y transporte	Tm	15.148,67	298,00	4.514.303,66
11	Noviembre	Recolección y transporte	Tm	10.964,14	298,00	3.267.313,72

Fuente: Datos proporcionados por SIREMU

Costos de recolección y transporte de residuos sólidos domiciliarios y asimilables a domiciliarios empresa LA PAZ LIMPIA carga trasera en Bs. (2016-2020)

Año	Servicio de recolección y transporte de residuos asimilables a comunes - carga trasera					
	Nº	Unidad	Precio unitario (Bs.)	Mes	Toneladas ingresadas	Pago Mensual
2016	1	Tn	483,50	Noviembre	3.140,84	1.518.596
	2			Diciembre	17.247,05	8.338.949
	Total 2016					20.387,89
2017	1	Tonelada	485,31	Enero	17.145,44	8.320.853
	2			Febrero	14.743,38	7.155.110
	3			Marzo	16.859,95	8.182.302
	4			Abril	15.658,21	7.599.086
	5			Mayo	16.578,23	8.045.581
	6			Junio	14.453,32	7.014.341
	7			Julio	12.597,35	6.113.620
	8			Agosto	10.619,53	5.153.764
	9			Septiembre	10.246,01	4.972.491
	10			Octubre	10.508,67	5.099.963
	11			Noviembre	10.286,81	4.992.292
	12			Diciembre	11.884,58	5.767.706
Total 2017					161.581,48	78.417.108
2018	1	Tonelada	499,65	Enero	11.444,54	5.718.264
	2			Febrero	10.315,34	5.154.060
	3			Marzo	11.015,35	5.503.820
	4			Abril	9.907,91	4.950.487
	5			Mayo	9.490,35	4.741.853
	6			Junio	7.703,25	3.848.929
	7			Julio	7.351,16	3.673.007
	8			Agosto	7.086,87	3.540.955
	9			Septiembre	6.165,32	3.080.502
	10			Octubre	7.008,35	3.501.722
	11			Noviembre	6.872,87	3.434.029
	12			Diciembre	7.715,09	3.854.845
Total 2018					102.076,40	51.002.473
2019	1	Tonelada	511,64	Enero	8.185,72	4.188.142
	2			Febrero	7.003,65	3.583.347
	3			Marzo	6.878,17	3.519.147
	4			Abril	6.613,11	3.383.532
	5			Mayo	6.682,78	3.419.178
	6			Junio	6.197,46	3.170.868
	7			Julio	6.184,04	3.164.002
	8			Agosto	5.557,56	2.843.470
	9			Septiembre	6.186,94	3.165.486
	10			Octubre	6.876,62	3.518.354
	11			Noviembre	6.881,09	3.520.641
	12			Diciembre	7.545,06	3.860.354
Total 2019					80.792,20	41.336.521
2020	1	Tonelada	586,65	Enero	7.697,30	4.515.621
	2			Febrero	7.385,94	4.332.962
	3			Marzo	7.386,75	4.333.437
	4			Abril	6.528,46	3.829.921
	5			Mayo	6.608,87	3.877.094
	6			Junio	6.348,95	3.724.612
	7			Julio	6.139,89	3.601.966
	8			Agosto	5.546,78	3.254.018
	9			Septiembre	6.271,10	3.678.941
	10			Octubre	6.826,46	4.004.743
	11			Noviembre	6.818,46	4.000.050
	12			Diciembre	7.545,50	4.426.568
Total 2020					81.104,46	47.579.931

Fuente: Sistema de Regulación y Supervisión Municipal

Costos de recolección y transporte de residuos sólidos domiciliarios y asimilables a domiciliarios empresa LA PAZ LIMPIA carga lateral en Bs. (2016-2020)

Año	Servicio de recolección y transporte de residuos asimilables a comunes - carga lateral					
	Nº	Unidad	Precio unitario (Bs.)	Mes	Toneladas ingresadas	Pago Mensual
2016	1	Tn.	570,39	Noviembre	8,47	4.831
	2			Diciembre	144,25	82.279
	Total 2016					152,72
2017	1	Tonelada	572,53	Enero	131,67	75.385
	2			Febrero	118,80	68.017
	3			Marzo	158,91	90.981
	4			Abril	148,73	85.152
	5			Mayo	315,26	180.496
	6			Junio	1.506,29	862.396
	7			Julio	3.131,85	1.793.078
	8			Agosto	4.826,51	2.763.322
	9			Septiembre	5.105,23	2.922.897
	10			Octubre	5.650,48	3.235.069
	11			Noviembre	5.841,86	3.344.640
	12			Diciembre	6.687,07	3.828.548
Total 2017					33.622,66	19.249.982
2018	1	Tonelada	589,45	Enero	6.700,54	3.949.633
	2			Febrero	6.427,04	3.788.419
	3			Marzo	7.414,50	4.370.477
	4			Abril	6.853,01	4.039.507
	5			Mayo	7.527,04	4.436.814
	6			Junio	8.578,61	5.056.662
	7			Julio	9.213,75	5.431.045
	8			Agosto	9.395,32	5.538.071
	9			Septiembre	9.936,38	5.856.999
	10			Octubre	10.652,93	6.279.370
	11			Noviembre	10.659,14	6.283.030
	12			Diciembre	12.003,72	7.075.593
Total 2018					105.361,98	62.105.619
2019	1	Tonelada	603,59	Enero	12.320,95	7.436.802
	2			Febrero	11.029,48	6.657.284
	3			Marzo	11.613,75	7.009.943
	4			Abril	11.089,88	6.693.741
	5			Mayo	11.079,27	6.687.337
	6			Junio	10.357,57	6.251.726
	7			Julio	10.665,15	6.437.378
	8			Agosto	10.395,70	6.274.741
	9			Septiembre	10.000,96	6.036.479
	10			Octubre	10.844,41	6.545.577
	11			Noviembre	10.677,36	6.444.748
	12			Diciembre	12.064,49	7.282.006
Total 2019					132.138,97	79.757.761
2020	1	Tonelada	748,17	Enero	12.266,58	9.177.487
	2			Febrero	11.861,32	8.874.284
	3			Marzo	11.994,22	8.973.716
	4			Abril	11.061,98	8.276.242
	5			Mayo	11.093,88	8.300.108
	6			Junio	10.368,42	7.757.341
	7			Julio	10.653,22	7.970.420
	8			Agosto	10.446,13	7.815.481
	9			Septiembre	9.997,92	7.480.144
	10			Octubre	10.811,18	8.088.601
	11			Noviembre	10.672,90	7.985.144
	12			Diciembre	12.034,95	9.004.189
Total 2020					133.262,70	99.703.154

Fuente: Sistema de Regulación y Supervisión Municipal

Costos en recolección y transporte de residuos sólidos domiciliarios y asimilables a domiciliarios de la empresa TERSA S.A. en Bs. (2018-2020)

Año	Recolección y Transporte de residuos sólidos domiciliarios o asimilables a domiciliarios					
	Nº	Unidad	Precio unitario (Bs.)	Mes	Toneladas ingresadas	Pago Mensual
2018	1	Tonelada	191,18	Enero	5.563,13	1.063.559
	2			Febrero	2.448,24	468.055
	3			Marzo	2.315,07	442.595
	4			Abril	2.174,92	415.801
	5			Mayo	2.157,36	412.444
	6			Junio	2.097,94	401.084
	7			Julio	2.111,74	403.722
	8			Agosto	2.092,11	399.970
	9			Septiembre	2.084,98	398.606
	10			Octubre	2.283,22	436.506
	11			Noviembre	2.253,41	430.807
	12			Diciembre	2.557,39	488.922
Total 2018					30.139,51	5.762.072
2019	1	Tonelada	195,77	Enero	2.781,25	544.485
	2			Febrero	2.410,69	471.941
	3			Marzo	2.318,57	453.906
	4			Abril	2.263,51	443.127
	5			Mayo	2.194,63	429.643
	6			Junio	2.005,68	392.652
	7			Julio	2.167,39	424.310
	8			Agosto	2.024,94	396.423
	9			Septiembre	1.817,60	355.832
	10			Octubre	2.211,45	432.936
	11			Noviembre	2.116,11	414.271
	12			Diciembre	2.535,63	496.400
Total 2019					26.847,45	5.255.925
2020	1	Tonelada	199,3	Enero	2.586,07	515.404
	2			Febrero	2.403,21	478.960
	3			Marzo	2.730,34	544.157
	4			Abril	2.631,72	524.502
	5			Mayo	2.658,72	529.883
	6			Junio	2.694,69	537.052
	7			Julio	2.662,43	530.622
	8			Agosto	2.650,49	528.243
	9			Septiembre	2.206,42	439.740
	10			Octubre	2.246,75	447.777
	11			Noviembre	2.211,53	440.758
	12			Diciembre	2.531,03	504.434
Total 2020					30.213,40	6.021.531

Fuente: Sistema de Regulación y Supervisión Municipal

Clasificación del consumo de energía eléctrica categoría domiciliaria del municipio de La Paz en Kilovatios (kW) 2018-2021

Año	2018	2019	2020	2021
D2-MD-BT	39.643	60.782	39.953	
D2-PD-BT	357.668.023	357.436.058	340.394.236	343.696.242
D2-PD-MT	47.955	45.110	52.255	62.965
D3-PD-BT	1.672.931	1.403.732	1.061.282	1.052.247
D4-MD-BT	389.619	350.791	232.660	212.480
D4-MD-MT	40.160	32.580	18.980	16.200
D4-PD-BT	69.835.701	64.301.925	59.523.747	54.589.013
D5-GD-BT	324.880	255.840	166.680	242.880
D5-GD-MT	952.740	522.314	448.066	419.054
D5-MD-BT	3.105.492	2.774.197	2.304.329	1.984.563
D5-MD-MT	153.917	136.687	127.782	110.143
D5-PD-BT	9.443.039	9.307.073	8.791.419	9.025.059
D5-PD-MT	188.401	201.810	231.669	231.023
Total general	443.862.501	436.828.899	413.393.058	411.641.869

Fuente: Administración Tributaria Municipal (ATM)

Recaudación anual de tasa de aseo categoría domiciliaria en el municipio de La Paz en Bs. (2018-2021)

Año	2018	2019	2020	2021
D2-MD-BT	0	133	239	
D2-PD-BT	5.911	622.723	777.285	721.086
D2-PD-MT	0	1.831	2.198	2.638
D3-PD-BT	53	28.777	24.109	23.386
D4-MD-BT	0	3.005	2.761	2.347
D4-MD-MT	0	265	371	297
D4-PD-BT	993	404.274	476.763	428.946
D5-GD-BT	0	106	318	297
D5-GD-MT	0	265	925	834
D5-MD-BT	0	8.414	24.312	22.244
D5-MD-MT	0	560	1.352	1.052
D5-PD-BT	18	55.264	183.432	184.710
D5-PD-MT	0	794	2.953	2.945
Total general	6.974	1.126.410	1.497.017	1.390.783

Fuente: Administración Tributaria Municipal (ATM)

Nomenclatura por consumo de energía eléctrica categoría domiciliaria

Categoría tarifa domiciliaria	
D2-MD-BT	Tensión 220 (V) - Mediana Demanda - Baja Tensión
D2-PD-BT	Tensión 220 (V) - Pequeña Demanda - Baja Tensión
D2-PD-MT	Tensión 220 (V) - Pequeña Demanda - Media tensión
D3-PD-BT	Tensión 110 (V) - Pequeña Demanda - Baja Tensión
D4-MD-BT	Tensión 220/110 (V) - Mediana Demanda - Baja Tensión
D4-MD-MT	Tensión 220/110 (V) - Mediana Demanda - Media Tensión
D4-PD-BT	Tensión 220/110 (V) - Pequeña Demanda - Baja Tensión
D5-GD-BT	Tensión Trifásica 380/220 (V) - Gran Demanda - Baja Tensión
D5-GD-MT	Tensión Trifásica 380/220 (V) - Gran Demanda - Media Tensión
D5-MD-BT	Tensión Trifásica 380/220 (V) - Mediana Demanda - Baja Tensión
D5-MD-MT	Tensión Trifásica 380/220 (V) - Mediana Demanda - Media Tensión
D5-PD-BT	Tensión Trifásica 380/220 (V) - Pequeña Demanda - Baja Tensión
D5-PD-MT	Tensión Trifásica 380/220 (V) - Pequeña Demanda - Mediana Tensión

Fuente: DELAPAZ

Población Municipio de La Paz en habitantes (2012-2020)

Año	Población (hab.)
2012	845.719
2013	856.991
2014	868.256
2015	879.487
2016	890.694
2017	901.852
2018	912.960
2019	923.997
2020	934.981

Fuente: Instituto Nacional de Estadística INE

Población por Macro distrito en el municipio de La Paz (2019)

MACRODISTRITO	POBLACIÓN 2019	PORCENTAJE
CENTRO	76.404	8,1%
COTAHUMA	184.148	19,5%
MALLASA	7.804	0,8%
MAX PAREDES	195.986	20,8%
PERIFERICA	188.986	20,0%
SAN ANTONIO	138.746	14,7%
SUR	151.694	16,1%
TOTAL	943.758	100,0%

Fuente: Estudio de caracterización de residuos sólidos 2019

Ingreso anual por concepto de Tasa de Aseo Urbano del GAMLP en Bs. (2008-2021)

Año	Ingresos depósito 1000000559010 9 GAMLP Aseo Urbano
2008	23.433.692
2009	23.451.372
2010	24.894.144
2011	26.954.776
2012	28.774.270
2013	29.752.735
2014	31.028.061
2015	33.353.108
2016	34.399.798
2017	34.562.687
2018	35.211.106
2019	34.793.486
2020	33.902.525
2021	37.223.434

Fuente: Dirección de Gestión Financiera- ATM

Tarifa de consumo de energía eléctrica categoría domiciliaria D2-PD -BT

Descripción	Categoría	Item Facturación	Unidad	kWh Desde	kWh Hasta	Importe Bs.
DOMICILIARIA PD, BT 230V	D2-PD-BT	CARGO MÍNIMO/FIJO	Bs./mes	0	20	24,723
		ENERGÍA 1ER RANGO	Bs./kWh	21	50	0,68
		ENERGÍA 2DO RANGO	Bs./kWh	51	300	0,694
		ENERGÍA 3ER RANGO	Bs./kWh	301	500	0,722
		ENERGÍA 4TO RANGO	Bs./kWh	501	1000	0,848
		EXCEDENTE	Bs./kWh	1001	99999999	1,249

Fuente: DELAPAZ

Calculo de PPC ponderado

ESTRATO SOCIOECONÓMICO	POBLACIÓN	PORCENTAJE (A)	PPC CALCULADO (B) Kg/hab.día	APORTE AL PPC (A*B) Kg/hab.día	PPC pp kg/hab. Día
Alto	262.867	27,9%	0,604	0,168	0,584
Medio	421.870	44,7%	0,580	0,259	
Bajo	259.021	27,4%	0,568	0,156	
TOTAL	943.758	100%			

Fuente: estudio de caracterización de residuos sólidos 2019