



Estado Plurinacional
de Bolivia

MMAyA

Ministerio de Medio Ambiente y Agua



MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y AGUA
VICEMINISTERIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO

DIAGNÓSTICO DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL DEPARTAMENTO DE ORURO

**DIRECCIÓN GENERAL DE GESTIÓN INTEGRAL
DE RESIDUOS SÓLIDOS**

2011



MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y AGUA

Ministra de Medio Ambiente y Agua	Dr. Felipe Quispe Quenta
Viceministro de Agua Potable y Saneamiento Básico	Lic. José Antonio Zamora
Director General de Gestión Integral de Residuos Sólidos	Ing. Rubén Méndez Estrada

EQUIPO DE TRABAJO

Elaboración y Redacción

DGGIRS Coordinador de proyecto	Ing. Vladimir Onny Gutiérrez Ledezma
DGGIRS Técnico en Residuos Sólidos	Ing. Gladys Limachi Mamani

Coordinación, Supervisión y Revisión

Agencia de Residuos de Cataluña	Lic. Elisenda Realp Campalans
---------------------------------	-------------------------------

Equipo Técnico de Campo

DGGIRS Coordinador de proyecto	Ing. Vladimir Onny Gutiérrez Ledezma
DGGIRS Técnico en Residuos Sólidos	Ing. Gladys Limachi Mamani
Consultor Técnico en Residuos Sólidos	Ing. Maria Dolly Chavarria Klarmann
Consultor Técnico en Residuos Sólidos	Ing. Ramiro Flores Mercado
Consultor Técnico en Residuos Sólidos	Ing. Marco Antonio Quispe Villca
Consultor Técnico en Residuos Sólidos	Ing. Juan Eduardo Sánchez Crespo

Apoyo Técnico

Personal de la Dirección General de Gestión Integral de Residuos Sólidos

PROYECTO FINANCIADO POR:

Agencia Catalana de Cooperación al desarrollo ACCD
Agencia de Residuos de Cataluña ARC

Esta publicación debe ser citada como:

MMAyA/VAPSB/DGGIRS/Diagnóstico de la Gestión de Residuos Sólidos en el Departamento de Oruro

Primera Edición: 100 ejemplares
Año de impresión 2011

MMAyA/VAPSB/DGGIRS
Calle Capitán Castrillo N° 434
Teléfonos: (591-2) 2-116583 – 2-115571
Fax: 2-116124
E-mail: dggirsvapsb@gmail.com

La Paz, Bolivia

PRÓLOGO



A nivel nacional, el sector de saneamiento básico hasta la fecha ha logrado avances significativos en los subsectores de agua potable y alcantarillado sanitario, faltando desarrollar el subsector de residuos sólidos, cuyos efectos por el manejo inadecuado repercuten en impactos negativos al medio ambiente y la salud.

Con la Declaración Universal de los Derechos de la Madre Tierra, liderada por nuestro hermano Presidente del Estado Plurinacional de Bolivia, Sr. Juan Evo Morales Ayma, en el que establece el “Derecho a una Vida Limpia” que significa vivir sin contaminación. Así como, en cumplimiento a las políticas establecidas en el Plan Nacional de Desarrollo (2006-2011) y en el Plan Sectorial de Desarrollo de Saneamiento Básico (2011-2015), particularmente aquellas relacionadas al “Vivir Bien”, que implica vivir como parte de la comunidad, con protección de ella, en armonía con la naturaleza, es decir “vivir en equilibrio con los que nos rodea”, la gestión integral de residuos sólidos recobra su verdadera importancia; no se podría garantizar el cumplimiento de estas políticas nacionales si no llegan

a manejarse adecuadamente los residuos sólidos que generamos y si no existen políticas de prevención en su generación y aprovechamiento.

En ese sentido, como primera medida para abordar la problemática de los residuos sólidos en nuestro país, mediante Decreto Supremo N° 29894 se constituye la Dirección General de Gestión Integral de Residuos (DGGIRS); instancia dependiente del Viceministerio de Agua Potable y Saneamiento Básico, del Ministerio de Medio Ambiente y Agua.

Considerando que el sector requiere de forma prioritaria, la formulación de políticas y estrategias que orienten el accionar de los diferentes niveles de Estado hacia una Gestión Integral de Residuos Sólidos en el país, se establece la necesidad de contar con información básica que refleje el estado de situación actual del sector, por lo que la elaboración del **Diagnóstico de la Gestión de Residuos Sólidos en el Departamento de Oruro**, se constituye en un instrumento, a partir del cual se podrán generar instrumentos de planificación y normativos para mejorar las actuales condiciones, así como para plantear objetivos y metas dirigidas a la prevención de la generación de residuos sólidos, su aprovechamiento y disposición final segura y sanitaria, adecuada al contexto local en beneficio del medio ambiente y la salud.



Dr. Felipe Quispe Quenta
MINISTRO DE MEDIO AMBIENTE Y AGUA

PRESENTACIÓN

A nivel nacional, los cambios en la conducta y hábitos de consumo de la sociedad, añadido al incremento en la producción de productos, están generando diferentes tipos de residuos sólidos cuyo tratamiento y disposición final requiere de mayores recursos, tanto humanos como tecnológicos y económicos.

El constante incremento en la cantidad de residuos, su composición y el manejo inadecuado de estos, está incidiendo directamente en el deterioro al medio ambiente, la madre tierra y en la salud de la población y principalmente en las fuentes de agua para consumo humano.

La información y conocimiento de lo que sucede acerca del manejo y gestión de los residuos sólidos que se realiza en Bolivia, es parcial y limitada en todos sus aspectos y en las diferentes instancias de los niveles de estado, hecho que ha dificultado en la toma de decisiones oportunas para implementar políticas que permitan abordar de forma estructural la problemática del manejo de residuos sólidos.

Ante esta situación, el Ministerio de Medio Ambiente y Agua a través del Viceministerio de Agua Potable y Saneamiento Básico y la Dirección General de Gestión Integral de Residuos Sólidos, en convenio interinstitucional con la Agencia Catalana de Cooperación al Desarrollo y la Agencia de Residuos de Cataluña tomaron la trascendental decisión de realizar por primera vez un diagnóstico nacional y departamental pormenorizado a partir de lo cual pueda determinarse la situación actual de la gestión de residuos sólidos que se realiza en Bolivia. El análisis de la información generada permitirá plantear políticas y estrategias en beneficio del sector.

En ese marco, el **“Diagnóstico de la Gestión de Residuos Sólidos en el Departamento de Oruro”**, presenta información departamental sistematizada en los componentes: Institucional/Normativo, Financiero/Económico, Operativo/Ambiental, Prevención/Aprovechamiento y Socio educativo a través de los cuales se pretende dar a conocer la situación real del manejo de residuos sólidos y su gestión desarrollada en este departamento.

Esperamos que este documento sea de beneficio para toda la población boliviana, principalmente para las autoridades y todos aquellos actores relacionados a la gestión integral de residuos sólidos, y se constituya en un sistema de información nacional de actualización y monitoreo permanente.

Lic. José Antonio Zamora
**VICEMINISTRO DE AGUA POTABLE Y
SANEAMIENTO BÁSICO**

Ing. Rubén Méndez Estrada
**DIRECTOR GENERAL DE GESTIÓN
INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS**

ÍNDICE GENERAL

Resumen Ejecutivo de la Gestión de Residuos Sólidos en Bolivia	15
Diagnóstico de la Gestión de Residuos en el Departamento de Oruro	24
1. Introducción.....	26
2. Contexto Departamental.....	26
3. Municipios de estudio.....	27
4. Producción Per-Cápita y Composición de los residuos sólidos generados.....	28
4.1 Producción per – cápita de residuos sólidos.....	28
4.2 Composición física de los residuos sólidos.....	29
5. Componente de gestión/administración de los servicios de aseo.....	30
5.1 Disponibilidad de los servicios de aseo urbano.....	30
5.2 Modalidad de gestión/administración y prestación de los servicios de aseo urbano.....	31
5.3 Estructura organizacional de los servicios de aseo.....	32
5.3.1 Estructura organizacional para la gestión/prestación de los servicios de aseo en la ciudad de Oruro, modalidad de gestión/administración descentralizada.....	32
5.4 Personal de aseo urbano.....	34
5.5 Reglamentos y ordenanzas municipales.....	35
5.6 Planes, programas y proyectos municipales de gestión de residuos sólidos.....	35
6. Componente Financiero/Económico.....	35
6.1 Presupuesto e ingresos por la prestación de los servicios de aseo urbano.....	35
6.2 Tasas de aseo.....	36
7. Componente operativo, servicios de aseo urbano.....	37
7.1 Servicio de barrido y limpieza de residuos sólidos.....	37
7.1.1 Cobertura y frecuencia del servicio de barrido de vías y áreas públicas.....	37
7.1.2 Limpieza de áreas públicas.....	37
7.1.3 Costos del servicio de barrido y limpieza.....	38
7.1.4 Formas de trabajo.....	38
7.2 Servicio de recolección y transporte de residuos sólidos urbanos.....	39
7.2.1 Cobertura del servicio de recolección y transporte.....	39
7.2.2 Cantidad de residuos recolectados y transportados.....	40
7.2.3 Costos del servicio de recolección y transporte.....	41
7.2.4 Servicio de recolección de residuos generados por establecimientos de salud.....	41
7.2.5 Parque vehicular empleado para la recolección de residuos sólidos.....	41
7.2.6 Seguridad en el trabajo de recolección y transporte de residuos sólidos.....	43
7.2.7 Equipamiento para el almacenamiento temporal de residuos sólidos.....	44
7.3 Disposición Final de Residuos Sólidos.....	46
7.3.1 Relleno sanitario de la ciudad de Oruro.....	46
7.3.2 Botaderos controlado.....	48
7.3.3 Botaderos a cielo abierto.....	50
7.3.4 Sitios no definidos para la disposición final permanente de los residuos sólidos (basurales).....	57
7.4 Factores Ambientales.....	59
8. Aprovechamiento de residuos sólidos urbanos gestionados por la municipalidad.....	60
9. Gestión de residuos peligrosos.....	61
10. Gestión de residuos especiales.....	62
11. Educación ambiental y formación.....	62

12. Apoyo de organizaciones locales y externas.....	63
13. Necesidades futuras de inversión.....	63
14. Coordinación institucional	64
15. Conclusiones y Recomendaciones.....	64
15.1 Conclusiones.....	64
15.2 Recomendaciones.....	66
16. Bibliografía	69
17. Anexo 1	70
18. Glosario de Términos.....	71
19. Siglas y Abreviaturas	75

ÍNDICE DE CUADROS


1. Cantidad de ciudades analizadas por categoría poblacional.....	27
2. Población analizada por municipio.....	27
3. Producción per-cápita de residuos sólidos	28
4. Promedio ponderados de PPC por categoría poblacional.....	29
5. Composición física de los residuos sólidos.....	30
6. Disponibilidad de los servicios de aseo por municipio	31
7. Entidades responsables de los servicios de aseo urbano	32
8. Cantidad de personal asignado a los servicios de aseo por municipio	34
9. Proyectos en GIRS propuestos por EMAO	35
10. Presupuesto e ingresos por la prestación de los servicios de aseo	36
11. Tasas de aseo urbano por categoría de usuario aplicado en la ciudad de Oruro	36
12. Cobertura del servicio de barrido	37
13. Cantidad y cobertura de residuos sólidos en peso recolectados por semana y año.....	40
14. Cantidad y tipo de vehículos empleados para la recolección y transporte distribuidos por municipio	43
15. Cantidad de papeleros y contenedores instalados en los municipios	44
16. Tipo de sitios de disposición final empleados	46
17. Relleno sanitario en el Municipio de Oruro	47
18. Botadero controlado en el Municipio de Curahuara de Carangas	49
19. Botadero a cielo abierto en el Municipio de Caracollo	50
20. Botadero a cielo abierto en el Municipio de Challapata	51
21. Botadero a cielo abierto en el Municipio de El Choro	52
22. Botadero a cielo abierto en el Municipio de Eucaliptus.....	52
23. Botadero a cielo abierto en el Municipio de Huanuni.....	53
24. Botadero a cielo abierto en el Municipio de Machacamarcas	54
25. Botadero a cielo abierto en el Municipio de Pampa Aullagas.....	54
26. Botadero a cielo abierto en el Municipio de Salinas de Garcí de Mendoza.....	55
27. Botadero a cielo abierto en el Municipio de Sabaya	56
28. Botadero a cielo abierto en el Municipio de Santiago de Huarí	56
29. Botadero a cielo abierto en el Municipio de Toledo	57
30. Botadero a cielo abierto en el Municipio de Pazña	58
31. Botadero a cielo abierto en el Municipio de Poopó.....	58
32. Medidas de prevención y control de la contaminación de factores ambientales en rellenos sanitarios y botaderos controlados.....	60
33. Potencial de residuos sólidos aprovechables en los municipios analizados en Ton/día	61
34. Generación y composición de RES en la ciudad de Oruro.....	61
35. Municipios que destinan presupuesto anual en educación ambiental.....	62
36. Municipios que reciben apoyo de organizaciones locales y/o externas	63
37. Municipios que cuentan con proyectos de inversión.....	63

ÍNDICE DE GRÁFICOS

1. Organigrama de la Empresa Municipal de Aseo Oruro (EMAO)33
2. Coberturas promedio del servicio de recolección y transporte40

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

1. Formas y herramientas de trabajo en los servicios de barrido y limpieza38
2. Recolección de residuos hospitalarios41
3. Vehículos utilizados para la recolección de residuos sólidos domiciliarios.....42
4. Modelos de papeleros y contenedores instalados en algunos municipios45
5. Relleno sanitario Huajara (Oruro).....48
6. Botadero controlado en el Municipio de Curahuara de Carangas49
7. Botadero a cielo abierto en el Municipio de Caracollo51
8. Botadero a cielo abierto en el Municipio de Challapata51
9. Botadero a cielo abierto en el Municipio de El Choro52
10. Botadero a cielo abierto en el Municipio de Eucaliptus.....53
11. Botadero a cielo abierto en el Municipio de Huanuni.....53
12. Botadero a cielo abierto en el Municipio de Machacamarca.....54
13. Botadero a cielo abierto en el Municipio de Pampa Aullagas55
14. Botadero a cielo abierto en el Municipio de Salinas de Garcí de Mendoza.....55
15. Botadero a cielo abierto en el Municipio de Sabaya56
16. Botadero a cielo abierto en el Municipio de Santiago de Huari57
17. Botadero a cielo abierto en el Municipio de Toledo57
18. Botadero a cielo abierto en el Municipio de Pazña y Poopó.....59



RESUMEN EJECUTIVO
DIAGNÓSTICO
DE LA
GESTIÓN DE RESIDUOS
SÓLIDOS
EN BOLIVIA

INTRODUCCIÓN

El diagnóstico de la GIRS comprende de un documento Nacional y nueve departamentales, además de un CD interactivo que recoge los documentos en formato digital, mapas elaborados en base del Sistema de Información Geográfica (SIG) y fichas municipales con datos de cada uno de los municipios visitados.

El presente documento corresponde al diagnóstico departamental de Beni y comprende datos de 13 municipios de un total de 19 municipios que integran el Departamento de Beni. Sin embargo, de forma previa a la presentación de este diagnóstico se incluye el resumen ejecutivo del Diagnóstico de la Gestión de Residuos Sólidos en Bolivia.

DIAGNÓSTICO DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN BOLIVIA

RESUMEN EJECUTIVO

El diagnóstico nacional ha comprendido la visita y análisis de 183 municipios correspondientes al 100% de las ciudades capitales, 100% de las ciudades mayores, 100% de las ciudades intermedias y 49% de las ciudades menores. Entre los principales productos del Diagnóstico Nacional, está la obtención de indicadores o parámetros de medición de la gestión de residuos sólidos que hacen referencia, entre otros, a la producción per cápita, generación total, composición física, coberturas en recolección y disposición final, así como porcentajes de aprovechamiento.

La estructura del Diagnóstico Nacional consiste en dos capítulos principales, que son: Diagnóstico Institucional y Normativo y el Diagnóstico de la Gestión de Residuos Sólidos. A continuación, se presenta un resumen de los mismos.

1. Diagnóstico Institucional y Normativo

Como marco normativo, se cuenta con la Ley de Medio Ambiente N°1333 y su reglamentación: Reglamento de Gestión de Residuos Sólidos (RGRS) y Reglamento para Actividades con Sustancias Peligrosas (RASP) y los reglamentos sectoriales como el Reglamento Ambiental para el Sector Industrial Manufacturero (RASIM), Reglamento Ambiental para Actividades Mineras (RAAM) y el Reglamento Ambiental para el Sector Hidrocarburos (RASH). Estos reglamentos a la fecha se encuentran desactualizados y en general presentan vacíos legales en aspectos institucionales y de atribuciones, tanto en el ámbito nacional como el municipal, por lo que se dificulta la implementación y priorización de políticas referidas a la prevención y el aprovechamiento de los residuos sólidos.

En referencia a la Gestión de Residuos Sólidos, la Constitución Política del Estado, establece competencias privativas¹ y exclusivas² para el nivel central del Estado, que consisten en la Formulación de Políticas de Estado y el Régimen General. Por otro lado, establece competencias concurrentes³ entre el nivel central del Estado y las entidades territoriales autónomas, en lo referente a los residuos sólidos industriales y peligrosos y proyectos de tratamiento de residuos sólidos. Para los gobiernos municipales autónomos establece competencias exclusivas que consisten en la ejecución de los servicios de aseo urbano, manejo y tratamiento de residuos sólidos en el marco de la política de Estado.

En referencia al sector salud, está vigente el “Reglamento para la Gestión de Residuos Sólidos Generados en Establecimientos de Salud”, que tiene por objeto *reglamentar el manejo de los residuos sólidos generados en establecimientos de salud, tanto en el interior como al exterior de los mismos* (Art. 1). Su alcance es a los residuos clase A, B – subclase B-2 y C.

¹ Privativas, aquellas cuya legislación, reglamentación y ejecución no se transfiere ni delega, y están reservadas para el nivel central del Estado.

² Exclusivas, aquellas en las que un nivel de gobierno tiene sobre una determinada materia de facultades legislativa, reglamentaria y ejecutiva, pudiendo transferir y delegar estas dos últimas.

³ Concurrentes, aquellas en las que la legislación corresponde al nivel central del Estado y los otros niveles ejercen simultáneamente las facultades reglamentaria y ejecutiva.

El Instituto Boliviano de Normalización y Calidad (IBNORCA), ha publicado también diversas normas para la gestión de residuos sólidos desde la gestión 1996 que son: Normas Bolivianas NB 742-760 (1996); Normas Bolivianas para Residuos Sólidos generados en los Establecimientos de Salud-NB 69001 – 69007 (actualizada en octubre de 2008) y la Norma Boliviana, Guía para Implementar Sistemas de Manejo y Gestión de Residuos Sólidos – MGRS, NB 69012 (2010).

Respecto a la planificación del sector, en general se han registrado pocos avances. En el año 2005 se publicó la Estrategia Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos la cual no logró implementarse. Tanto el Plan Nacional de Desarrollo (PND, 2006-2011) como el Plan Sectorial de Desarrollo de Saneamiento Básico (PSD-SB, 2011-2015) han resaltado la importancia de la Gestión Integral de Residuos Sólidos (GIRS). En ese sentido, a través de la Dirección General de Gestión Integral de Residuos Sólidos (DGGIRS), se está elaborando el Anteproyecto de Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos que considera la normativa vigente y se ha elaborado el Programa Plurinacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos, y otros instrumentos de orientación técnica tales como guías y manuales.

2. Diagnóstico de la Gestión de Residuos Sólidos

2.1 Generación de Residuos Sólidos

De acuerdo a datos del INE, para el año 2010, se estima una población total de 10.426.155 habitantes, de los cuales el 69,7% de la población corresponde al área urbana y el 30,3% al área rural⁴, siendo que aproximadamente el 77% de la población urbana se concentra en las ciudades capitales de departamento y ciudades mayores, y el 23% en los municipios intermedios y menores.

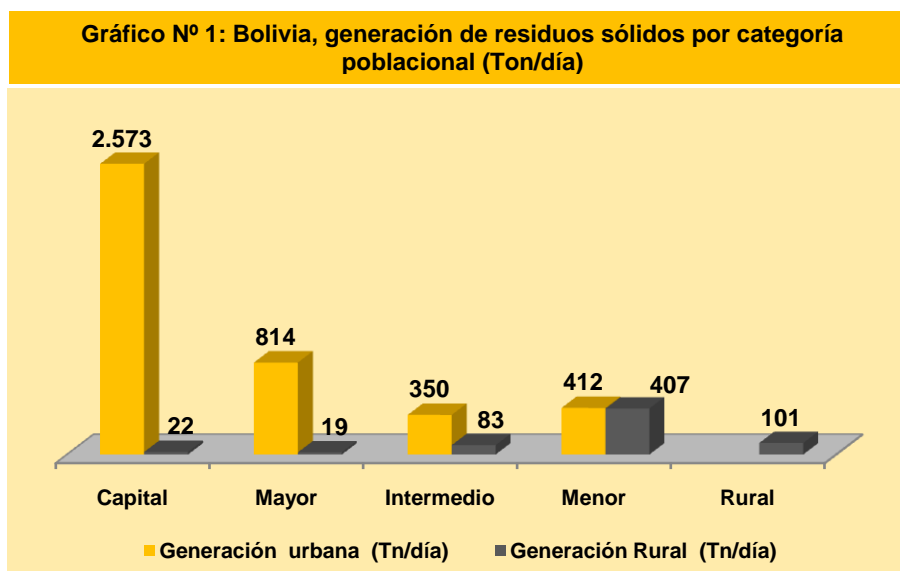
Se calcula que la producción per-cápita nacional de residuos sólidos domiciliarios en el área urbana es de 0,50 Kg/habitante-día y en la rural de 0,20 Kg/habitante-día y que la PPC promedio municipal es de 0,58 kg/hab-día.

En el año 2009, la generación total de residuos sólidos fue de 1.677.650 Ton /año equivalente a 4.569 ton/día; para el año 2010, la generación se incrementó a 1.745.280 Ton /año equivalente a 4.782 ton/día, de los cuales el 87% se genera en el área urbana y el 13% en el área rural.

El total de residuos generados en el área urbana incluye la generación correspondiente al área concentrada de los municipios menores cuya población para el año 2001 está considerada por el INE como población rural en su totalidad. Para estos municipios se consideró que la población concentrada, representa el 30% de la población total municipal.

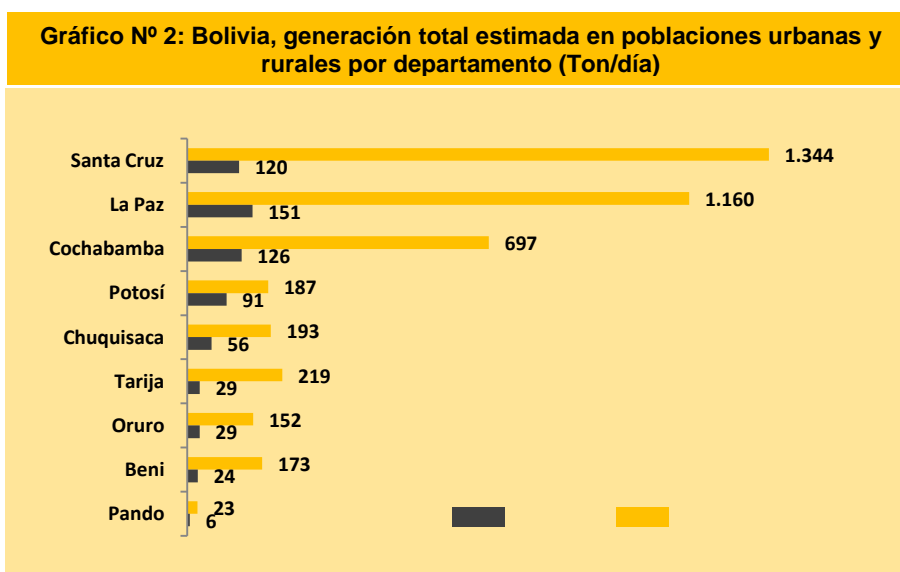
En base a las categorías poblaciones identificadas, en el siguiente gráfico se muestra los datos de generación a nivel de país:

⁴ Se considera población rural a la población no concentrada de los municipios capitales, mayores, intermedios y menores. Así como, a los municipios con poblaciones concentradas menores a 2.000 habitantes.



Fuente: Elaboración Propia, Diagnóstico de la Gestión de Residuos Sólidos en Bolivia, 2010.

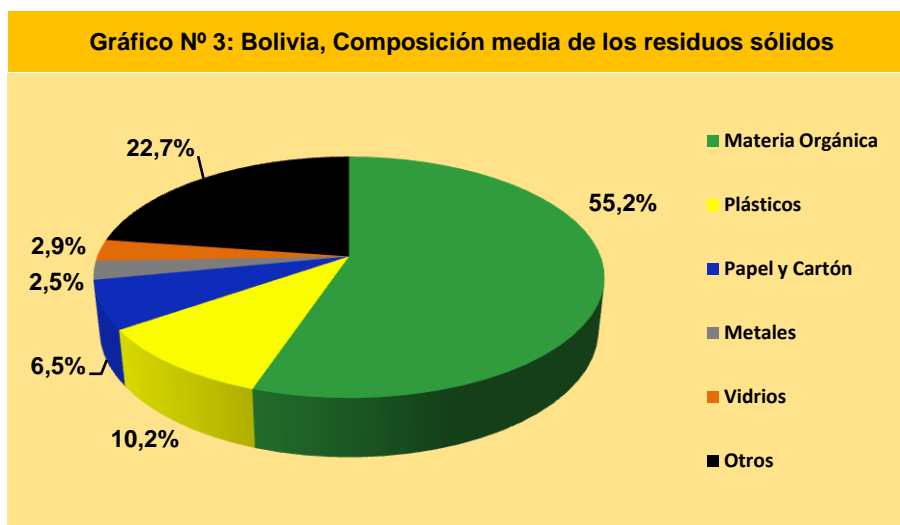
En las ciudades capitales se genera la mayor la cantidad de residuos sólidos con el 54,3% respecto del total, en los municipios mayores el 17,4%, en los municipios intermedios el 9,1%, en los municipios menores el 17,1% y en el área rural el 2,1%.



Fuente: Elaboración propia, Diagnóstico de la Gestión de Residuos Sólidos en Bolivia, 2010.

Se estima que al año 2015, la generación será de 1.756.989 toneladas para el área urbana y de 242.166 toneladas para el área rural.

Respecto de la composición física de los residuos sólidos generados en el área urbana, la fracción orgánica o biodegradable, representa el 55,2%; la fracción reciclable el 22,1% compuesto por el papel, cartón, los plásticos, metales y vidrios y el 22,7% es considerado como material no aprovechable.



Fuente: Elaboración propia, con base a datos proporcionados por las Entidades Municipales de Aseo Urbano de Bolivia

2.2 Ámbito Institucional

Actualmente, la gestión integral de residuos sólidos, en el ámbito nacional, está a cargo de la Dirección General de Gestión Integral de Residuos Sólidos, dependiente del Viceministerio de Agua Potable y Saneamiento Básico del Ministerio de Medio Ambiente y Agua.

Los gobiernos departamentales autónomos han asumido poca participación en la gestión de residuos sólidos, tanto en el área de planificación como en la coordinación con los diferentes niveles de Estado, siendo que a la fecha estas instancias no cuentan con un área responsable de la gestión integral de residuos sólidos.

A nivel municipal, no se han establecido las suficientes políticas para implementar la gestión integral de residuos sólidos. Esta aseveración, se muestra en los siguientes indicadores:

- El 9% cuenta con entidades descentralizadas y/o unidades técnicas específicas para la gestión de residuos,
- El 2% cuenta con programas municipales para la planificación de la gestión de residuos,
- El 2,4% cuenta con reglamentos para el servicio de aseo urbano y el 1,5% con reglamentos para el aprovechamiento de residuos sólidos.

En octubre de 2009, se conformó la Asociación Boliviana de Entidades Municipales de Aseo Urbano (ABEMAU) que actualmente se encuentra en fase de fortalecimiento institucional y reconocimiento legal. Su objetivo principal es representar los intereses de las diferentes entidades y empresas municipales de aseo urbano a nivel nacional proponiendo políticas para la sostenibilidad técnica y financiera.

2.3 Ámbito Financiero

En el ámbito financiero y económico, la situación de las entidades y empresas municipales de aseo es precaria, los recursos asignados no son suficientes para atender las necesidades del servicio bajo parámetros de calidad, cobertura y eficiencia. Excepto en los municipios del eje troncal, por lo general, en el resto de los municipios, los montos sólo llegan a cubrir los costos de recolección y transporte en condiciones no favorables, y periódicamente, dependiendo de la disponibilidad de recursos, maquinaria y priorización, atienden la disposición final con actividades de compactado y cobertura pero con limitaciones técnicas, sanitarias y ambientales.

Respecto a las tasas de aseo, existe elevada ausencia en la participación ciudadana con el pago de estas. Se estima que a nivel nacional sólo el 17% de los municipios, ha logrado implementar la cobranza por los servicios

de aseo, sin embargo los montos que se recaudan sólo llegan a cubrir entre el 40 a 60% de los costos, debido a que en su mayoría, la escalas de tasas no han logrado ser actualizadas y en algunos casos fueron fijados a libre decisión sin responder a una estructura de costos. Este hecho influye a que los municipios tengan que subvencionar la prestación de los servicios de aseo, sin que aquello signifique la estabilidad y/o equilibrio financiero para las entidades y/o empresas municipales.

De acuerdo al Plan Nacional de Desarrollo (PND, 2006-2011), el Programa de Recolección, Relleno Sanitario y Tratamiento de Aguas Residuales, establecía una inversión de 139 millones de dólares, de los cuales, no se cuenta con un reporte del monto ejecutado a la fecha.

De acuerdo al Plan Nacional de Saneamiento Básico (PNSB, 2001-2010), las inversiones en el sector de residuos sólidos durante el período 1987-1997 alcanzaron a \$us.- 50.057.607, de los cuales el 84% fue financiado por la cooperación externa y el 16% de los gobiernos municipales y operadores del servicio.

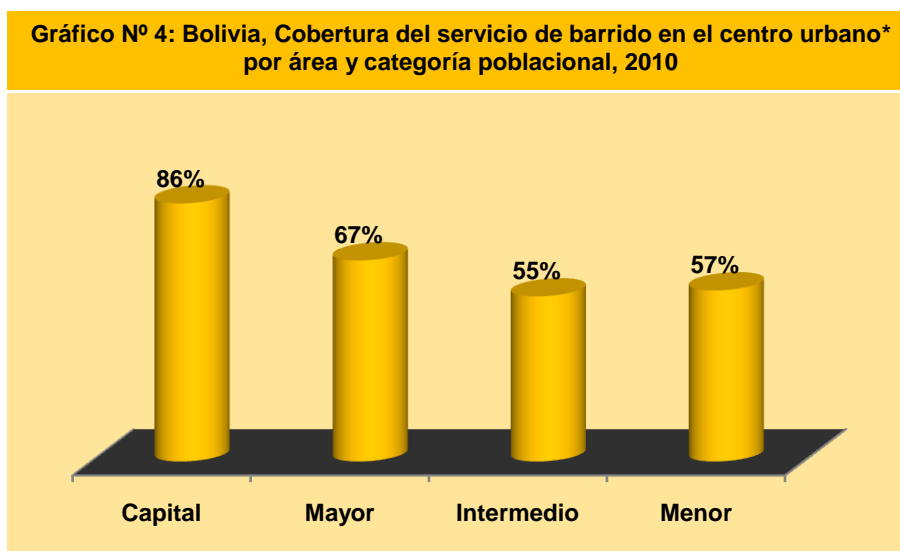
Desde el año 2008, el Ministerio de Medio Ambiente y Agua ha suscrito acuerdos interinstitucionales de financiamiento con organizaciones externas de cooperación, lo cual les ha permitido iniciar el fortalecimiento institucional de la Dirección General de Gestión Integral de Residuos Sólidos y apoyar a la implementación de proyectos locales en algunos municipios del país.

2.4 Ámbito Operativo

A nivel general, la prestación de los servicios de aseo en los municipios, se limita a atender los servicios de barrido, recolección y transporte y en algunos casos la disposición final de residuos sólidos sin la visión de implementar una gestión integrada que incluya la prevención de la generación y el aprovechamiento y tratamiento de los residuos sólidos. Las dificultades radican principalmente, en la falta de políticas, personal capacitado y recursos económicos y financieros, entre otros.

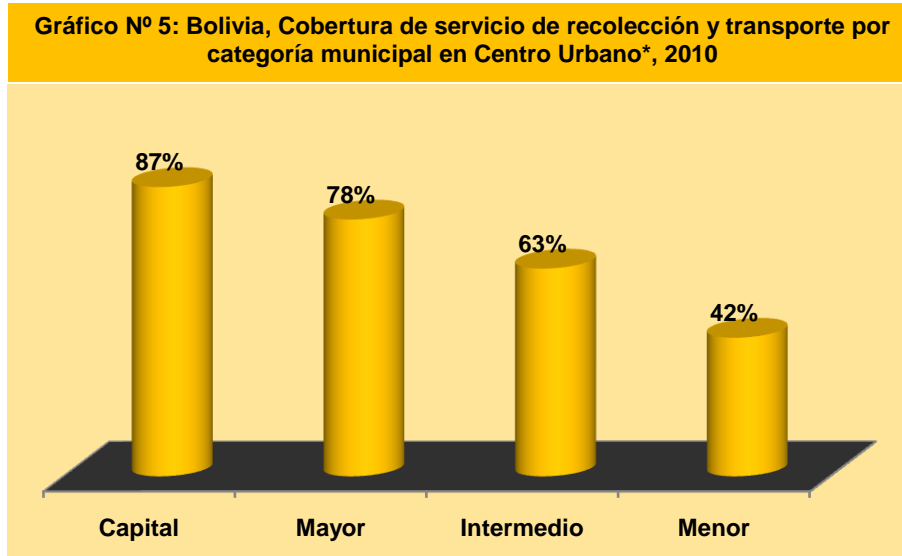
Se estima que sólo el 34% de la población es atendida por un servicio de aseo que incluya los subservicios de aseo de forma técnicamente aceptable.

Aproximadamente, la cobertura del servicio de barrido, en las ciudades capitales alcanza el 86% en el centro urbano y 60% en barrios periféricos; en los municipios mayores, el 67% en el centro urbano y 30% a barrios periféricos; mientras que en los municipios menores, la cobertura en el centro urbano varía entre 55 a 57% sin atender a la periferia.



*Coberturas en centro urbano; en la periferia, las coberturas son mucho menores.
Fuente: Elaboración propia, con base a datos proporcionados por las EMAS, 2010

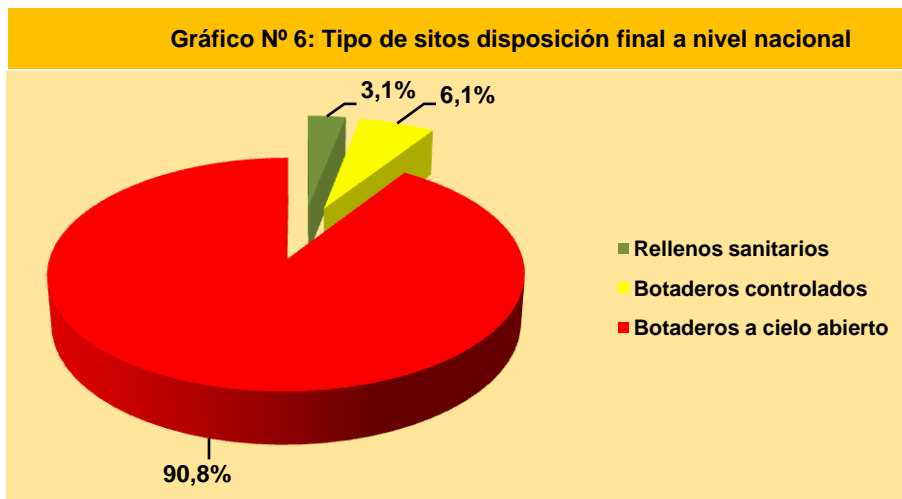
Respecto al servicio de recolección, se estima que la cobertura promedio en el área urbana de las ciudades capitales es del 86%; en los municipios mayores del 78%; en los intermedios del 63% y en los menores del 42%. Tanto en las ciudades capitales como en los municipios mayores, la cobertura abarca a zonas del centro urbano como la periferia; en tanto que en los municipios intermedios y menores, la cobertura abarca el centro urbano y eventualmente la periferia lo cual depende de la disponibilidad de recursos.



*Corresponde a datos en centro urbano, en la periferia las coberturas disminuyen bastante.
Fuente: Elaboración propia, Diagnóstico de la Gestión de Residuos Sólidos en Bolivia, 2010

Sumado a las bajas coberturas de recolección, el parque vehicular disponible es insuficiente y obsoleto; más del 70% ya cumplió su vida útil y aún siguen en operación. Aproximadamente, el 42% son volquetes de caja abierta, el 25% son compactadores y el resto se distribuye en vehículos con caja estacionaria, vehículos levanta contenedores, trimóviles, tractores agrícolas y carretones, entre otros.

De los sitios de disposición final sólo el 3,1% son rellenos sanitarios, el 6,1% son botaderos controlados y el 90,8% son botaderos a cielo abierto, de los cuales cerca del 30% se encuentran próximos a cuerpos de agua que son utilizados para consumo humano y riego. Del total de residuos generados a nivel nacional, aproximadamente el 45% es dispuesto en rellenos sanitarios, el 18% se dispone en botaderos controlados y el 37% es dispuesto en botaderos a cielo abierto.



*Incluye con Relleno Sanitario al municipio de San Lorenzo
Fuente: Elaboración propia, Diagnóstico de la Gestión de Residuos Sólidos en Bolivia, 2010

A nivel poblacional, se estima que del total de población solo el 34% es atendido con la tecnología de relleno sanitario.

En general, los rellenos sanitarios que operan en el país presentan deficiencias técnicas y sanitarias, tanto en el diseño, construcción, operación y monitoreo. Las condiciones topográficas, geológicas e hidrogeológicas varían de un lugar a otro, algunos con parámetros más favorables como es el caso de las ciudades de La Paz, Oruro y Sacaba dependiendo de las capacidades técnicas y económicas. La impermeabilización de la base de las celdas, se realiza con material natural (arcilla), sólo en tres ciudades capitales los sitios están impermeabilizados con materiales sintéticos como la geomembrana. Respecto al tratamiento de lixiviados y gases, en general se aplican procesos de evaporación y recirculación, sólo en las ciudades del eje troncal como La Paz, El Alto y Santa Cruz de la Sierra se han implementado sistemas de tratamiento fisicoquímicos y biológicos de los cuales destaca la ciudad de La Paz por la tecnología implementada. El biogás es conducido a la superficie, mediante captadores y/o chimeneas cuya eficiencia depende de la red instalada, diseño y mantenimiento que se realiza; en algunos casos son venteados a la atmósfera y en otros se realiza la quema.

Otra de las dificultades, está relacionada al tiempo de vida útil de los sitios, puesto que en su mayoría se está cumpliendo y ante la falta de planificación, ordenamiento territorial y el rechazo casi general de la población, el emplazamiento de nuevos sitios es casi improbable, por lo que es urgente la implementación de un régimen y políticas que apoyen al respecto. Similar situación ocurre con los botaderos a cielo abierto, que con el paso de los años presentan riegos altos de contaminación y peligro a la salud por su cercanía a cuerpos de agua, cultivos agrícolas y zonas urbanas en proceso de expansión y, sumado a ello aún no existen planes de remediación en estos sitios.

La seguridad ocupacional y de salud es otro de los aspectos críticos que normalmente no se toma en cuenta durante el manejo de los residuos sólidos, por lo general las medidas que se aplican se enfocan solamente a la dotación de equipos de protección personal y no así a la prevención de riesgos. Sin embargo, en algunas ciudades capitales principalmente las del eje metropolitano, han logrado desarrollar planes de seguridad ocupacional de los cuales no se tiene un reporte acerca de su implementación.

Existe incumplimiento general a la legislación ambiental vigente; se desconoce las categorías de impacto ambiental que corresponden a los proyectos de aseo, el estado de las licencias ambientales, así como el control y seguimiento a las medidas ambientales y el reporte de los mismos a la autoridad ambiental. De acuerdo al Reglamento de Gestión de Residuos Sólidos (1996) que en su Artículo N° 8 establece que: *“los botaderos que se encuentren en operación a la fecha de promulgación del presente Reglamento, deberán someterse al respectivo saneamiento en un plazo máximo de un año a partir de esa misma fecha”*, a la fecha dicho régimen no ha sido cumplido por las instancias competentes.

2.5 Prevención y Aprovechamiento

A nivel nacional se ha identificado cierta voluntad en la implementación de sistemas de recolección diferenciada y aprovechamiento de los residuos reciclables y orgánicos, principalmente en lugares de alta generación como son los mercados y ferias y en barrios domiciliarios a nivel piloto. Se estima que a nivel nacional, sólo el 4,6% de los municipios han incursionado en esta etapa.

Se estima que del total de residuos sólidos generados en el país, se aprovecha de manera formal e informal el 4,6%, de los cuales el 0,91% corresponde a aprovechamiento de residuos orgánicos y el 3,7% al aprovechamiento de residuos inorgánicos reciclables. Del total de residuos orgánicos generados, se aprovecha el 1,6% y del total de residuos inorgánicos reciclables generados se aprovecha el 16,6%

Se estima que en Bolivia existen más de 10 mil personas, que trabajan de forma permanente en la recuperación informal de residuos, se identifican también a 10.160 personas que trabajan a medio tiempo o de forma ocasional. Algunas organizaciones no gubernamentales e instancias municipales, están trabajando en la conformación de asociaciones de recuperadores, para que estos sean incluidos en el ciclo de la cadena productiva de los residuos sólidos.

Por otro lado, el sector productivo ha asumido poca participación dentro de la responsabilidad social empresarial, en la recuperación de los envases y empaques post consumo para su reinserción en la cadena productiva de los residuos y en la priorización del uso de materias primas reciclables y biodegradables.

2.6 Residuos peligrosos

Los residuos peligrosos integran aquellos que se generan en los domicilios, establecimientos de salud e industrias como el sector manufacturero, hidrocarburífero y minero, cada uno con gestión diferente, dependiendo de las características de corrosividad, explosividad, inflamabilidad, patogenicidad o bioinfecciosidad, radioactividad, reactividad y toxicidad, de acuerdo a pruebas estándar.

A nivel nacional, se estima que sólo el 4% del total de municipios, disponen del servicio de recolección y disposición final de los residuos generados en establecimientos de salud. Este porcentaje comprende a los municipios de ciudades capitales, a excepción de Cobija, además de algunos municipios mayores e intermedios, que son los que generan mayores cantidades de residuos.

Respecto a los residuos de pilas y baterías, por lo general son recolectados y transportados hasta el sitio de disposición final conjuntamente los residuos domiciliarios, solamente en los municipios del eje troncal del país se han iniciado gestiones de concientización a través de campañas educativas y de operación mediante la implementación de puntos de acopio, recolección diferenciada y disposición final, aunque de manera parcial.

En el sector industria, en general no se realiza la gestión externa de los residuos sólidos peligrosos generados. Si bien, existe normativa que regula las operaciones de los sectores: industrial, minero e hidrocarburífero, estos no se cumplen, debido a la falta de coordinación entre los organismos sectoriales competentes y los diferentes niveles de gobierno.

2.7 Residuos especiales

Los residuos especiales integran aquellos que se generan en las actividades como la construcción, mantenimiento o cambio de llantas desechadas, electrodomésticos desechados, animales muertos, jardinería entre otros, que al igual que los peligrosos requieren de gestiones diferentes. En el país aún no se ha iniciado la gestión de residuos sólidos especiales; la información es limitada; existen pocos diagnósticos publicados en el ámbito local y nacional los cuales hacen referencia a la gestión de residuos de llantas y neumáticos y a los residuos eléctricos y electrónicos.

2.8 Ámbito de Educación Ambiental y Formación

A nivel nacional, se han realizado algunas campañas temporales mediante talleres y ferias educativas de concientización y sensibilización para la prevención y manejo adecuado de los residuos sólidos, sin embargo una de las limitantes, que a menudo han ido sobrellevando es la falta de un marco legal y políticas que promuevan y obliguen su implementación como un proceso sistemático planificado, situación por la cual el impacto de las campañas ha sido mínimo. Por otro lado, el Reglamento de Gestión de Residuos Sólidos, indica que cada Gobierno Municipal deberá destinar anualmente por lo menos el 2% de las recaudaciones para educación ambiental, sin embargo esta disposición ha sido poco aplicada debido a la falta de personal capacitado, disponibilidad de recursos y falta de planificación.

Ante esta situación, deberán diseñarse políticas de concientización y educación iniciando en la población escolarizada hasta la sociedad en su conjunto. Actualmente, el Ministerio de Educación en coordinación con el Ministerio de Medio Ambiente y Agua y el Ministerio de Salud y Deportes, están elaborando el Programa Nacional de Educación Sanitaria “Somos Agua” previsto a 5 años plazo, con el objetivo *promover el empoderamiento de la población en temas de preservación del medio ambiente, uso racional del agua, prevención y promoción de la salud que mejoren su calidad de vida para vivir bien, en ese marco incidirá a nivel nacional en la formación de la población estudiantil del nivel inicial, primario y secundario con mensajes y actividades claves incorporados en el currículo educativo, relacionados con la educación sanitaria y ambiental,*

para el cambio de comportamiento, actitudes y prácticas que redunden en mejoras de la calidad de vida a nivel familiar y comunitario.

2.9 Ámbito de Mancomunidades

A pesar de que en el país, diversos municipios han ido paulatinamente conformando acuerdos mancomunados, en general estos no han estado orientados a la gestión de los residuos sólidos. Si bien, han surgido intentos por lograr este propósito, principalmente en las ciudades consideradas como metropolitanas e intermedias, estos no han logrado realizarse como en los casos de los municipios de los valles alto y central del Departamento de Cochabamba por falta de políticas regionales. El único acuerdo para el sector, funciona entre los municipios de Tarija y San Lorenzo para el servicio de disposición final conjunto. Sin embargo, a finales del 2010, los municipios del eje metropolitano del departamento de Cochabamba que comprende Cochabamba, Quillacollo, Tiquipaya, Colcapirhua, Vinto, Santibáñez y Capinota, en coordinación con la Gobernación del Departamento, retomaron la iniciativa de lograr este propósito de manera de abordar de manera conjunta la Gestión Integral de Residuos Sólidos. Así también, en el departamento de Santa Cruz, se han iniciado las gestiones correspondientes para la elaboración de un estudio a diseño final para la implementación de un relleno sanitario metropolitano.

Se espera que estas experiencias puedan impulsarse también en las ciudades metropolitanas del departamento de La Paz y en otros municipios intermedios



DIAGNÓSTICO DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

EN EL DEPARTAMENTO DE ORURO

DIAGNÓSTICO DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL DEPARTAMENTO DE ORURO

1. INTRODUCCIÓN

El presente Diagnóstico, concentra información cualitativa y cuantitativa obtenida de fuentes primarias y secundarias, a través de las visitas a municipios, entrevistas con autoridades y técnicos municipales y la recopilación de documentos e informes relacionados a la gestión de residuos sólidos en el Departamento de Oruro.

Los municipios seleccionados han sido clasificados en función a rangos poblacionales del área urbana, tomando como base la información del Censo Nacional de Población y Vivienda del Instituto Nacional de Estadística (2001). Esta clasificación se distribuye en: 1) capitales de departamento; 2) municipios mayores con áreas urbanas mayores a 100.000 habitantes; 3) municipios intermedios, con áreas urbanas comprendidas entre los 10.000 a 100.000 habitantes y 4) municipios menores, con áreas urbanas comprendidas entre 2.000 a 10.000 habitantes.

La muestra analizada corresponde a la ciudad capital de departamento, a la ciudad intermedia y al 42% de las ciudades con poblaciones menores, incluyendo dentro de éstas a 3 municipios del área rural.

La población analizada corresponde al 96,87% del total de la población urbana y al 2,56% del total de la población rural del departamento, comprendida en municipios menores a 2.000 habitantes.

El presente documento contiene datos de 16 municipios visitados, de un total de 35 municipios que constituyen al Departamento de Oruro, los cuales han sido sistematizados en promedios ponderados y sumas totales de acuerdo a los diferentes componentes de gestión residuos sólidos analizados, que son: Administrativo y Normativo, Económico y Financiero, Operativo, Aprovechamiento, Educación Ambiental y Coordinación Institucional.

Entre los indicadores generales, se presentan datos de generación per-cápita, generación total y composición media de los residuos sólidos.

2. CONTEXTO DEPARTAMENTAL

El Departamento de Oruro, está ubicado en la región occidental de Bolivia, limita al norte con el Departamento de La Paz, al este con los departamentos de Cochabamba y Potosí, al sur con Potosí, al sudoeste con la República de Chile. Según datos del Instituto Nacional de Estadística (INE), la población total del Departamento registrada en el año 2001 fue de 392.451 habitantes. Se estima que para el año 2010, incrementó a 450.814 habitantes representando el 4,32% del total de la población de Bolivia.

La capital del departamento es la ciudad de Oruro, se encuentra ubicado a 3.700 metros de altitud, cuya población total para el año 2010, de acuerdo al INE es de 232.265 habitantes.

De acuerdo a la División Política, el Departamento de Oruro, cuenta con 16 provincias y 35 municipios, con sus respectivos cantones.

Se calcula que la extensión territorial del departamento es 53.588 km² que representa el 4,9% de la superficie total del País. De acuerdo a proyecciones de población, para el año 2010, el departamento tiene una densidad de 4,8 habitantes por km².

De acuerdo al INE, el clima del departamento varía de acuerdo con las zonas geográficas: templado o frío en la región oeste, templada a cálido a medida que se desciende a los llanos y cálido en toda la región de los llanos.

3. MUNICIPIOS DE ESTUDIO

El análisis en el Departamento de Oruro se ha realizado en los centros urbanos de 16 municipios que representan el 46% del total de municipios del departamento. Estas ciudades han sido “categorizadas” en función a rangos poblacionales del área urbana.

La población analizada corresponde al 96,87% del total de la población urbana y al 2,56% del total de la población rural del departamento, comprendida en municipios con población menor a 2.000 habitantes. La población urbana corresponde al 100% de la ciudad capital, al 100% de la ciudad intermedia y al 81% de las ciudades menores. En tanto que a nivel rural, se alcanzó al 32% de la población total concentrada.

Los municipios no analizados corresponden en su mayoría a municipios con centros urbanos concentrados menores a 2.000 habitantes y estos son: Corque, Huayllamarca, Santiago de Andamarca, Soracachi, Totorá, Antequera, Belén de Andamarca, Carangas, Chipaya, Choque Cota, Coipasa, Cruz de Andamarca, Escara, Esmeralda, La Rivera, Santuario de Quillacas, Todos Santos, Turco, Yunguyo de Litoral.

Cuadro N° 1: Oruro, cantidad de ciudades analizadas por categoría poblacional				
Categoría poblacional	Rango poblacional	Total de municipios departamento	N° de municipios analizados	Porcentaje de muestra %
Capital de departamento	Capital de departamento	1	1	100%
Mayor	Mayor a 100 mil habitantes	0	0	0%
Intermedio	Entre 10 mil a 100 mil habitantes	1	1	100%
*Menor	Menor a 10 mil habitantes	33	14	42%
TOTAL		35	16	46%

* Esta categoría incluye a poblaciones concentradas del área rural

Fuente: Elaboración propia con base a información del INE

En el cuadro N° 2, se presenta la lista de municipios y sus respectivas poblaciones tanto a nivel municipal como a nivel urbano. Cabe señalar que, la población total municipal que se presenta corresponde a proyecciones realizadas por el Instituto Nacional de Estadística INE para el año 2010. En tanto que la población urbana y concentrada corresponde a estimaciones realizadas durante la elaboración del diagnóstico.

Cuadro N° 2: Oruro, población analizada por municipio						
N°	Código INE	Municipio/ Localidad	Provincia	Población total del Municipio (Proyección INE 2010) Hab.	Población urbana (Estimación Diagnóstico 2010) Hab.	Categoría
1	40101	Oruro	Cercado	232.265	231.949	Capital
2	40102	Caracollo	Cercado	24.535	6.037	Menor
3	40103	El Choro	Cercado	9.444	2.833	Menor
4	40201	Challapata	Eduardo Avaroa	27.638	8.917	Menor
5	40401	Curahuara de Carangas	Sajama	6.514	1.954	Menor
6	40501	Huachacalla	Litoral	2.306	692	Menor
7	40601	Poopó	Poopó	6.104	1.831	Menor
8	40602	Pazña	Poopó	3.578	1.073	Menor

Continuación:

Nº	Código INE	Municipio/ Localidad	Provincia	Población total del Municipio (Proyección INE 2010) Hab.	Población urbana (Estimación Diagnóstico 2010) Hab.	Categoría
9	40701	Huanuni	Pantaleón Dalence	18.764	14.922	Intermedio
10	40702	Machacamarca	Pantaleón Dalence	3.314	2.206	Menor
11	40801	S. de Garcí de Mendoza	Atahuallpa	12.483	3.745	Menor
12	40802	Pampa Aullagas	Ladislao Cabrera	5.287	1.586	Menor
13	40901	Sabaya	Ladislao Cabrera	9.766	2.930	Menor
14	41001	Toledo	Saucarí	10.524	3.157	Menor
15	41101	Eucaliptus	Tomás Barrón	5.876	2.654	Menor
16	41401	Santiago de Huari	Sebastián Pagador	13.289	3.891	Menor

Fuente: Elaboración propia, Diagnóstico de la Gestión de Residuos Sólidos en el Departamento de Oruro, 2010

4. PRODUCCIÓN PER-CÁPITA Y COMPOSICIÓN FÍSICA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS

4.1 Producción per-cápita de residuos sólidos

La producción per-cápita (PPC) de residuos sólidos en el Departamento de Oruro, presenta valores dispersos de un municipio a otro y es directamente proporcional al número de habitantes y hábitos de consumo. El índice mayor se registra en Oruro con 0,38 (Kg/habitante-día) y el menor en Challapata con 0,21 (Kg/habitante-día).

Los datos han sido recopilados de estudios proporcionados durante la encuesta; para aquellos municipios que no cuentan con estos índices de PPC, se ha estimado su valor en base a parámetros como: el volumen recolectado, la cobertura y frecuencia de atención, y la densidad o peso volumétrico de los residuos recolectados⁵. En el siguiente cuadro, se muestran los índices de PPC para los municipios analizados.

Cuadro Nº 3: Oruro, Producción per-cápita de residuos sólidos (Kg/Habitante-Día)

Municipio/ Localidad	Provincia	Categoría Poblacional	PPC	Fuente
Oruro	Cercado	Capital	0,50	EMAO - 2008
Caracollo	Cercado	Menor	0,26	Estimado 2010
El Choro	Cercado	Menor	0,23	Estimado 2010
Challapata	Eduardo Avaroa	Menor	0,21	Estimado 2010
Curahuara de Carangas	Sajama	Menor	0,23	Estimado 2010
Huachacalla	Litoral	Menor	0,23	Estimado 2010
Poopó	Poopó	Menor	0,25	Estimado 2010
Pazña	Poopó	Menor	0,23	Estimado 2010
Huanuni	Pantaleón Dalence	Intermedio	0,34	Estimado 2010
Machacamarca	Pantaleón Dalence	Menor	0,23	Estimado 2010
S. de Garcí de Mendoza	Atahuallpa	Menor	0,23	Estimado 2010

⁵ Dado que en la mayoría de los municipios los residuos sólidos generados son recolectados en vehículos convencionales sin mecanismos de compactación, para el cálculo de la densidad se ha adoptado valores entre 200 a 300 Kg/m³.

Continuación:

Municipio/ Localidad	Provincia	Categoría Poblacional	PPC	Fuente
Pampa Aullagas	Ladislao Cabrera	Menor	0,28	Estimado 2010
Sabaya	Ladislao Cabrera	Menor	0,23	Estimado 2010
Toledo	Saucarí	Menor	0,23	Estimado 2010
Eucaliptus	Tomás Barrón	Menor	0,23	Estimado 2010
Santiago de Huari	Sebastián Pagador	Menor	0,22	Estimado 2010

Fuente: Elaboración propia, con base a proyectos municipales y estimaciones del diagnóstico.

A partir de estos datos, se ha estimado los índices promedio de PPC para cada una de las categorías poblacionales, obteniendo un valor de 0,50 para la ciudad capital, 0,34 para la ciudad intermedia y 0,23 Kg/hab-día, para los municipios menores. El promedio ponderado a nivel departamental es de 0,45 Kg/Habitante-día.

Cuadro Nº 4: Oruro, promedios ponderados de PPC por categoría poblacional	
Categoría	PPC Promedio (Kg/Habitante-día)
Capital	0,50
Intermedio	0,34
Menor	0,23
Promedio	0,45

Fuente: Elaboración propia, Diagnóstico de la Gestión de Residuos Sólidos en el Departamento de Oruro/2010.

Asumiendo para el resto de los municipios los promedios ponderados de PPC, se estima que la generación total del departamento es de 181 Ton/día, que representa el 4% de la generación total del país. Del total generado, el 84% equivalente a 152 Ton/día corresponde al área urbana y el 16% equivalente a 29 Ton/día corresponde al área rural.

El dato presentado como total de residuos generados en el área urbana incluye la generación correspondiente al área concentrada de los municipios menores cuya población para el año 2001 está considerada por el INE como población rural en su totalidad. Para estos municipios se consideró que la población concentrada, representa el 30% de la población total municipal.

4.2 Composición física de los residuos sólidos

A nivel departamental, la información en cuanto a la composición física de los residuos sólidos es limitada, de los 16 municipios analizados, sólo la ciudad de Oruro cuenta con datos correspondientes a estudios de caracterización que data del año 2008. Sin embargo, recientemente en 8 de los municipios analizados, a través de los Gobiernos Autónomos Municipales, se ha logrado generar información al respecto. De estos municipios, El Choro, Machacamarca, Pazña, Poopó y Santiago de Huari, presenta información con marcadas diferencias respecto del resto de los municipios, principalmente en la fracción orgánica, plásticos y metales, por lo que, para fines de cálculo de la media nacional no fueron tomados como válidos.

Para el caso de la ciudad de Oruro, de los datos presentados, se estima que el 67% del total de residuos generados son residuos aprovechables, compuesto por dos fracciones principales; 37% son residuos orgánicos y el 30% son inorgánicos reciclables.

Cuadro N° 5: Oruro, composición física de los residuos sólidos								
Municipio	Categoría Municipio	Materia Orgánica	Plásticos	Papel y cartón	Metales	Vidrio	Otros	Total
Oruro	Capital	37%	11%	11%	4%	4%	33%	100%
Huanuni	Intermedio	39%	11%	7%	0%	3%	40%	100%
Caracollo	Menor	65%	5%	7%	2%	1%	20%	100%
Challapata	Menor	46%	7%	9%	1%	1%	36%	100%
El Choro	Menor	12%	31%	2%	5%	11%	39%	100%
Machacamarca	Menor	11%	29%	--	---	5%	55%	100%
Pazña	Menor	19%	12%	15%	17%	4%	34%	100%
Poopó	Menor	15%	17%	9%	13%	6%	40%	100%
Santiago de Huari	Menor	23%	22%	9%	11%	5%	31%	100%

Fuente: Elaboración propia, con base a información proporcionada por los Municipios.

5. COMPONENTE DE GESTIÓN/ADMINISTRACIÓN DE LOS SERVICIOS DE ASEO

5.1 Disponibilidad de los servicios de aseo urbano

Del total de 16 municipios analizados se han registrado los siguientes datos:

- 2 cuentan con el servicio de aseo en mínimas condiciones que comprenden los subservicios de: barrido, recolección y transporte y disposición final controlada (1 con rellenos sanitarios y 1 con botadero controlado);
- 11 disponen de un servicio de aseo inadecuado, puesto que cuentan sólo con recolección y transporte; la disposición final es a cielo abierto.
- 3 no cuentan con servicio de aseo.

Asumiendo que en el resto de municipios menores, (19 municipios) no visitados, no se cuenta con servicio, el análisis a nivel departamental, es el siguiente:

- Sin considerar la etapa de aprovechamiento, se estima que sólo el 49,08% de la población total cuenta con un servicio adecuado (barrido, recolección, transporte y disposición final en relleno sanitario); considerando al municipio con botadero controlado, éste porcentaje sube a 49,25%. Esta diferencia muy pequeña se debe a que el relleno sanitario corresponde a la ciudad capital y el botadero controlado a una ciudad menor cuya población no supera los 1.000 habitantes.
- Del total de municipios del departamento, el 5,7% cuenta con servicio de barrido, recolección y transporte y disposición final (sólo el 3% cuenta con rellenos sanitarios); el 31,4% del total de municipios cuenta con servicio inadecuado (sólo recolección y transporte; la disposición final es a cielo abierto) y el 62,9%, especialmente los municipios más pequeños, no cuentan con servicio.
- Respecto de la disposición final, el 5,7% de los sitios se operan bajo algún tipo de control (2,86% son rellenos sanitarios y el 2,86% son botaderos controlados), aunque con muchas limitaciones técnicas y operativas.
- Respecto del aprovechamiento de residuos sólidos, a nivel departamental sólo en la ciudad de Oruro, se llevaron adelante algunos proyectos piloto de aprovechamiento de residuos sólidos orgánicos, sin embargo, estos no se encuentran operando.

En el resto de los municipios existen experiencias aisladas de aprovechamiento, principalmente en compostaje que son llevadas de forma independiente de los Gobiernos Municipales y sobre los cuales no se cuenta con información.

Cuadro N° 6: Oruro, disponibilidad de los servicios de aseo por municipio

Nº	Municipio/ Localidad	Categoría	Barrido (S/N)	Limpieza (S/N)	Recolección y Transporte (S/N)	Aprovechamiento	Disposición Final (S/N)
1	Oruro	Capital	Si	Si	Si	No	Si
2	Caracollo	Menor	Si	No	Si	No	No
3	El Choro	Menor	Si	No	Si	No	No
4	Challapata	Menor	Si	No	Si	No	No
5	Curahuara de Carangas	Menor	Si	No	Si	No	Si
6	Huachacalla	Menor	No	No	No	No	No
7	Poopó	Menor	Si	No	No	No	No
8	Pazña	Menor	No	No	No	No	No
9	Huanuni	Intermedio	Si	Si	Si	No	No
10	Machacamarca	Menor	Si	No	Si	No	No
11	S. de Garcí de Mendoza	Menor	Si	No	Si	No	No
12	Pampa Aullagas	Menor	Si	No	Si	No	No
13	Sabaya	Menor	Si	No	Si	No	No
14	Toledo	Menor	Si	No	Si	No	No
15	Eucaliptus	Menor	Si	No	Si	No	No
16	Santiago de Huari	Menor	Si	No	Si	No	No
Total municipios que cuentan con el servicio			14	2	13	0	2

Fuente: Elaboración propia, Diagnóstico de la Gestión de Residuos Sólidos en el Departamento de Oruro /2010.

Los municipios de Huachacalla, Poopó y Pazña, no cuentan con el servicio de recolección y transporte, por lo que se considera que no se realiza servicio de aseo. Los residuos son manejados por la misma población.

En el caso del Municipio de Machacamarca, la unidad responsable ha establecido, para la disposición final de los residuos, trincheras (fosas) excavadas a una distancia aproximada de 100 m de las viviendas.

5.2 Modalidades de gestión/administración y prestación de los servicios de aseo urbano

En la ciudad de Oruro, la modalidad de gestión/administración es descentralizada y la prestación de los servicios es directa, estando a cargo la Entidad Municipal de Aseo de Oruro (EMAO) que administrativa, técnica y financieramente se encuentra descentralizada. EMAO también, es responsable de la fiscalización y regulación del servicio prestado.

En los municipios de Caracollo y Curahuara de Carangas, la gestión/administración es municipal y la prestación del servicio de aseo ha sido tercerizado a operadores privados que se encargan de realizar el barrido, la recolección, transporte y disposición final. En el caso de Caracollo, la microempresa contratada se encarga de construir algunas obras como el cerco perimetral y la señalización en el sitio de disposición final. En el caso de Curahuara, además de estas obras, la Empresa contratada ha contemplado la implementación de sistemas de prevención y control de la contaminación por disposición final, principalmente para la captación de gases y lixiviados.

En el resto de los municipios, tanto la gestión/administración como la prestación de los servicios de aseo están a cargo de direcciones y/o unidades municipales con funciones paralelas como la Unidad de Medio Ambiente y Desarrollo Productivo y la Intendencia Municipal.

A continuación, se presenta un detalle de las instancias responsables de la prestación de los servicios de aseo y la modalidad de gestión/administración que se aplica:

Cuadro N° 7: Oruro, entidades responsables de los servicios de aseo urbano				
N°	Municipio	Categoría Poblacional	Operador del servicio	Modalidad de gestión/administración
1	Oruro	Capital	EMAO	Descentralizado
2	Caracollo	Menor	Microempresa	Municipal Tercerizado
3	El Choro	Menor	Intendencia Municipal	Municipal Directa
4	Challapata	Menor	Intendencia Municipal	Municipal Directa
5	Curahuara de Carangas	Menor	Microempresa Horizontes	Municipal Tercerizado
6	Huachacalla	Menor	Sin servicio	Sin servicio
7	Poopó	Menor	Sin servicio	Sin servicio
8	Pazña	Menor	Sin servicio	Sin servicio
9	Huanuni	Intermedio	Intendencia Municipal	Municipal Directa
10	Machacamarca	Menor	Intendencia Municipal	Municipal Directa
11	S. de Garcí de Mendoza	Menor	Intendencia Municipal	Municipal Directa
12	Pampa Aullagas	Menor	Intendencia Municipal	Municipal Directa
13	Sabaya	Menor	Intendencia Municipal	Municipal Directa
14	Toledo	Menor	Intendencia Municipal	Municipal Directa
15	Eucalíptus	Menor	Intendencia Municipal	Municipal Directa
16	Santiago de Huari	Menor	Intendencia Municipal	Municipal Directa

Fuente: Elaboración propia, Diagnóstico de la Gestión de Residuos Sólidos en el Departamento de Oruro /2010.

5.3 Estructura organizacional de los servicios de aseo

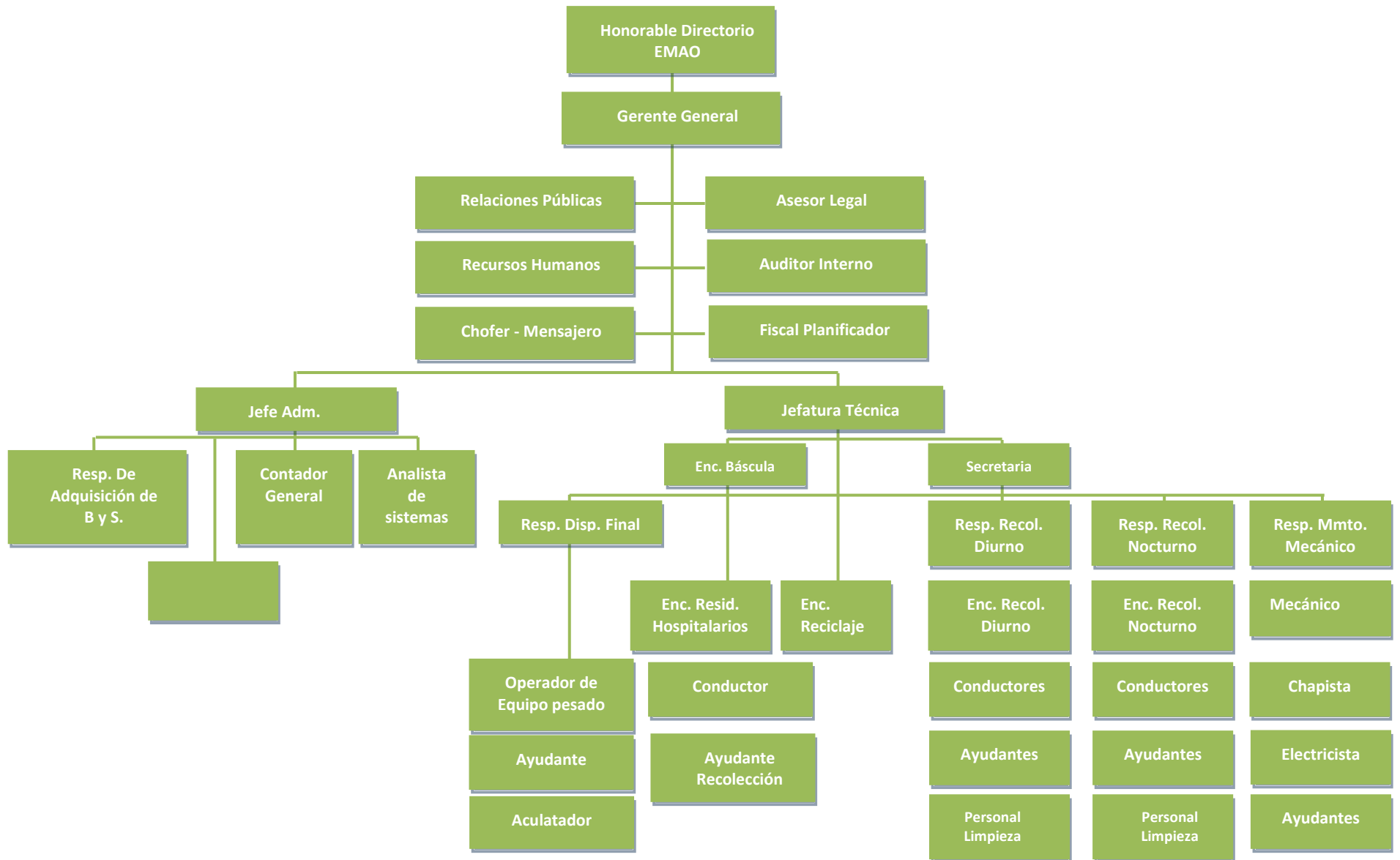
Para ejemplificar los diferentes tipos de organización administrativa de los servicios de aseo, se ha seleccionado y clasificado algunos organigramas de las entidades municipales de acuerdo a su categoría municipal y tipo de administración respectiva, los cuales se muestran a continuación.

5.3.1 Estructura organizacional para la gestión/prestación de los servicios de aseo en la ciudad de Oruro, modalidad de gestión/administración descentralizada

La Empresa Municipal de Aseo de Oruro (EMAO), fue creada como parte de un Contrato de Financiamiento entre el Gobierno Municipal y el Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR). De acuerdo a la estructura organizacional, está conformada por dos niveles jerárquicos de decisión: (1) un Directorio representado por instituciones políticas y sociales de la región y (2) una Gerencia General. A su vez, la Gerencia, está subdividida en dos jefaturas: (1) Jefatura Administrativa, responsable de la administración de los recursos financieros, informáticos y activos de la empresa; (2) Jefatura Técnica, responsable de la operación de los servicios de barrido, recolección, transporte, aprovechamiento y disposición final de los residuos domiciliarios y especiales, así también del mantenimiento del parque vehicular. Forman también parte de Gerencia, como apoyo de staff, las áreas de Relacionador Público (Educación Ambiental) y Recursos Humanos, entre otros. El control de la prestación del servicio, lo realiza un Fiscal Proyectista, cuya función es la supervisión de los servicios y el control diario de las planillas presentadas por los responsables de grupo de trabajo de cada servicio atendido por la unidad técnica responsable.

Para el resto de municipios no se cuenta con información acerca de las estructuras organizacionales.

Gráfico N° 1: Oruro, Organigrama de la Empresa Municipal de Aseo Oruro (EMAO)



Fuente: Adaptado del Organigrama de EMAO

5.4 Personal de aseo urbano

En el Departamento de Oruro, aproximadamente 267 personas trabajan en las diferentes etapas de la gestión de residuos, la mayor cantidad de personal se concentran en los servicios de barrido y limpieza con el 50%, en recolección y transporte con el 33%, el 3% corresponde a disposición final y el restante 14% corresponde al área administrativa.

Cuadro N° 8: Oruro, cantidad de personal asignado a los servicios de aseo por municipio

Nº	Municipio/Ciudad	Categoría	Total personal	Administrativo/ Técnico	Barrido	Limpieza	Recolección y Transporte	Aprovechamiento	Disposición Final
1	Oruro	Capital	170	24	68	19	54	0	5
2	Caracollo	Menor	10	3	7	0	8*	0	*
3	El Choro	Menor	2	1	1	0	1*	0	0
4	Challapata	Menor	16	1	15	0	3*	0	0
5	Curahuara de Carangas	Menor	7	3	4	0	4*	0	2*
6	Huachacalla	Menor	0	0	0	0	0	0	0
7	Poopó	Menor	0	0	2	0	0	0	0
8	Pazña	Menor	0	0	0	0	0	0	0
9	Huanuni	Intermedio	23	1	14**	*	6	0	3
10	Machacamarca	Menor	4	1	3**	0	0	0	0
11	Eucaliptus	Menor	3	1	3**	0	0	0	0
12	S. de Garcí de Mendoza	Menor	7	1	2**	0	5**	0	0
13	Pampa Aullagas	Menor	8	1	3**	0	4**	0	0
14	Sabaya	Menor	5	1	1	0	3	0	0
15	Toledo	Menor	2	1	2**	0	1**	0	0
16	Santiago de Huari	Menor	10	1	3**	0	8**	0	0
Total			267	35	128	19	97	0	10

Leyenda: *Corresponde al personal de barrido

** Uno de los integrantes es el Intendente Municipal, que está considerado como Personal Administrativo.

Fuente: Elaboración propia con base a información proporcionada por los Gobiernos Autónomos Municipales.

5.5 Reglamentos y ordenanzas municipales

A nivel departamental, es evidente la deficiencia en relación a instrumentos normativos municipales que regulen la prestación del servicio de aseo, así como la implementación del aprovechamiento de residuos sólidos. Es así que, de los 16 municipios analizados, sólo la ciudad de Oruro cuenta con reglamentos municipales de aseo, principalmente para la gestión de residuos generados en establecimientos de salud interna y externa.

Respecto de la emisión de ordenanzas municipales relacionadas al manejo de residuos sólidos, sólo Caracollo y Huanuni, establecen contar con estos instrumentos, sin embargo no se logró precisar el número de resolución y contenido específicos.

5.6 Planes, programas y proyectos municipales de gestión de residuos sólidos

El total de municipios estableció no contar con instrumentos de planificación específica en gestión de residuos sólidos. Sólo el Municipio de Caracollo, estableció contar con un Plan de Acción Ambiental dentro de cuyos componentes se encuentra el manejo de residuos sólidos.

Respecto de la disponibilidad de proyectos en gestión de residuos sólidos, EMAO de la ciudad de Oruro, tiene prevista la instalación de una planta de aprovechamiento de residuos; compostaje de orgánicos y reciclaje de inorgánicos reciclables.

Cuadro N° 9: Oruro, proyectos en GIRS propuestos por EMAO		
Proyecto	Inversión	Etapas
Compostaje	1.060.500	Propuesta
Planta de tratamiento y selección de residuos	1.060.500	Propuesta
Reciclaje	1.060.500	Propuesta

Fuente: Elaboración propia con base a información proporcionada por EMAO

6. COMPONENTE FINANCIERO/ECONÓMICO

6.1 Presupuesto e Ingresos por la prestación de los servicios de aseo urbano

Se cuenta con información de 14 municipios, los datos proporcionados son aproximados y corresponden a la gestión 2009/2010.

En la ciudad capital, el presupuesto de gastos de funcionamiento programado por EMAO, fue de aproximadamente 6,3 millones de bolivianos. La estructura presupuestaria operativa está distribuida en 50% para disposición final, 26% para Recolección y Transporte y 24% para Barrido y Limpieza. En el resto de municipios, los presupuestos más altos se registran en los municipios de Caracollo y Challapata entre los Bs.- 80 a 130 mil, Huanuni y Santiago de Huari registra presupuestos en promedio de Bs.- 50 mil y en el resto de los municipios los presupuestos asignados están por debajo de los Bs.- 20 mil.

En relación a los ingresos recaudados, sólo la ciudad de Oruro realiza el cobro de tasas por la prestación de los servicios de aseo. Estos ingresos permiten cubrir el 100% de los costos operativos. La ventaja radica en la actualización de sus tasas de acuerdo al tipo de cambio en UFV vigente. En el resto de los municipios el servicio que se brinda es gratuito.

Cuadro Nº 10: Oruro, presupuesto e ingresos por la prestación de los servicios de aseo				
Nº	Municipio	Cobra por servicio	Presupuesto aprobado 2009/2010	Porcentaje de subvención
1	Oruro	Si	6.373.127	0%
2	Caracollo	No	80.000	100%
3	El Choro	No	Sin Dato	100%
4	Challapata	No	130.000	100%
5	Curahuara de Carangas	No	47.000	100%
6	Huachacalla	Sin servicio	4.000	100%
7	Poopó	Sin servicio	15.000	100%
8	Pazña	Sin servicio	14.000	100%
9	Huanuni	No	Sin Dato	100%
10	Machacamarca	Sin dato	10.000	100%
11	S. de Garcí de Mendoza	No	20.000	100%
12	Pampa Aullagas	No	15.000	100%
13	Sabaya	No	Sin Dato	100%
14	Toledo	No	5.000	100%
15	Eucaliptus	Sin dato	10.000	100%
16	Santiago de Huari	No	50.000	100%

Fuente: Elaboración propia, a partir de datos proporcionados por las EMAS, Departamento de Oruro

6.2 Tasas de aseo

El medio de cobranza de tasas empleado por EMAO, es la boleta de cobranza de consumo de energía eléctrica. Se han establecido tres principales categorías, que son: domiciliaria, comercial e industrial. La escala de tasas varía en función a la zona y frecuencia de servicio atendido; aquellas que estén dentro y próximas al centro histórico o caso viejo pagan más que los barrios de la periferia. En el caso de la categoría domiciliaria, la tarifa máxima es de 11 y la mínima de 5 bolivianos.

Los siguientes cuadros muestran, la estructuración de las tasas y/o tarifas aplicadas en la ciudad de Oruro.

Cuadro Nº 11: Oruro, tasas de aseo urbano por categoría de usuario aplicado en la ciudad de Oruro.			
Categoría	Código Zona	Código Tarifa	Tasa
Domiciliario	A1 - B1	T-11	11,0
	A2 - B2	T-12	9,5
	A3 - B3 - A4 - B4 - A5 - B5 - A6 - B6	T-13	7,0
	A7 - B7	T-14	5,0
Comercial Mínimo	A1 - B1	T-21	23,0
	A2 - B2	T-22	19,0
	A3 - B3 - A4 - B4 - A5 - B5 - A6 - B6	T-23	14,0
	A7 - B7	T-24	9,0
Comercial Pequeño	A1 - B1	T-31	29,5
	A2 - B2	T-32	25,5
	A3 - B3 - A4 - B4 - A5 - B5 - A6 - B6	T-33	17,5
	A7 - B7	T-34	11,0

Categoría	Código Zona	Código Tarifa	Máxima	Código Tarifa	Media	Código Tarifa	Mínima
Comercial Grande	A1 - B1	T-41	165,0	T-43	110,0	T-45	55,0
	A2 - B2	T-42	145,0	T-44	80,0	T-31	29,5
	A3 - B3 - A4 - B4 - A5 - B5 - A6 - B6	T-43	110,0	T-45	55,0	T-32	25,5
	A7 - B7	T-44	80,0	T-31	29,5	T-33	17,5

Categoría	Código Zona	Código Tarifa	Monto
Industria Pequeña	A1...B7	T-51	200,0
Industria Mediana	A1...B7	T-52	350,0
Industria Grande	A1...B7	T-53	650,0

Fuente: Empresa Municipal de Aseo Oruro

7. COMPONENTE OPERATIVO, SERVICIOS DE ASEO URBANO

7.1 Servicio de barrido y limpieza de residuos sólidos

7.1.1 Cobertura y frecuencia del servicio de barrido de vías y área públicas

De los 16 municipios del Departamento de Oruro, en 13 se presta el servicio de barrido. En la ciudad de Oruro, el control de la prestación de este servicio se realiza por kilómetros lineales, en el resto de los municipios se realiza por cuadras.

Al igual, que en el resto de las ciudades capitales, en la ciudad de Oruro, el barrido se realiza en calles de zonas urbanas, en los municipios menores éste servicio se realiza alrededor de la plaza principal o bien en calles aledañas, dependiendo de la infraestructura vial disponible.

En la ciudad de Oruro, el operador responsable de la prestación del servicio de barrido es EMAO. Se estima que en promedio diariamente se barren 145.842 m² logrando una cobertura del 90% del total de vías de la mancha urbana. El caso viejo o centro histórico de la ciudad se barre dos veces al día, en el resto de los barrios se barre tres veces por semana.

En los municipios de menor población como Huanuni, Challapata y Santiago de Huari la prestación del servicio es diaria y se estima que la cobertura alcanza el 60%.

Nº	Municipio	Entidad prestadora	Cobertura	Área /Cuadra/Longitud
1	Oruro	EMAO	90%	145.842 m ²
2	Caracollo	Operador Privado	67%	2 Km
3	Challapata	Intendencia Municipal	60%	91 Cuadras
4	Huanuni	Intendencia Municipal	60%	Sin Dato
5	Santiago de Huari	Intendencia Municipal	70%	35 Cuadras

Fuente: Elaboración propia con base a datos proporcionados por las EMAS, Departamento de Oruro

7.1.2 Limpieza de áreas públicas

Al igual que el barrido de vías públicas, este servicio se realiza de acuerdo a las posibilidades técnicas y económicas de la administración municipal o de los responsables del servicio de aseo. De los municipios analizados, en dos se presta este servicio, siendo la cobertura en la ciudad de Oruro de 40%.

7.1.3 Costos del servicio de barrido y limpieza

En la ciudad de Oruro, el costo por la prestación del servicio de barrido asciende aproximadamente a 85,26 Bs/Ton.

Las ciudades menores, no cuentan con estructuras de costos, por lo que no cuentan con esta información.

7.1.4 Formas de trabajo

Los servicios de barrido y limpieza en todos los municipios analizados, se realizan de forma manual. Entre las herramientas más comunes, está el uso de escobas de paja brava, alzadores de basura y bolsas de plástico o yute. Como medio de recolección utilizan principalmente carretillas.

De los 13 municipios que cuentan con el servicio, en 3 se realiza la dotación de Equipos de Protección Personal (EPP's), sin embargo las frecuencias de dotación presentan intervalos de periodos largos. Sólo en los municipios de Oruro, Huanuni y Curahuara de Carangas el personal de servicio recibe una dotación básica con frecuencia regular, consistente en ropa de trabajo, guantes de hilo y goma, botas de goma y barbijos para polvo. En el resto de los municipios que cuenta con el servicio, el personal recibe la dotación de ropa de trabajo y guantes en promedio una vez por año.

Fotografías N° 1: Oruro, formas y herramientas de trabajo en los servicios de barrido y limpieza



Oruro, personal de barrido con equipo de protección personal correspondiente y herramientas de trabajo



Oruro, Herramientas para proceso de barrido



Eucaliptus, personal realiza el barrido de calles y avenidas adoquinadas



Santiago de Huari, herramientas de barrido

Continuación:



Pampa Aullagas, personal realiza el barrido de la plaza principal



S. de Garcí de Mendoza, personal realiza el barrido de calles principales

7.2 Servicio de recolección y transporte de residuos sólidos urbanos

7.2.1 Cobertura del servicio de recolección y transporte

Del total de municipios analizados, 13 cuentan con servicio de recolección y transporte. La prestación del servicio depende generalmente del factor socio demográfico; en los municipios de mayor población, la cobertura alcanza tanto a las zonas del centro urbano como a la periferia, mientras que en los municipios de menor población la prestación de éste servicio se concentra en el centro poblado.

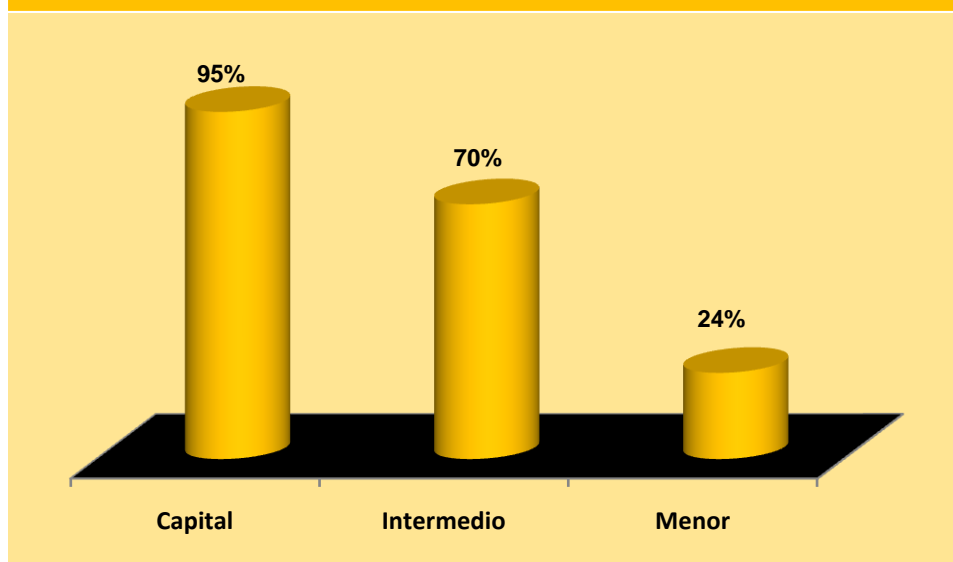
En la ciudad de Oruro, el servicio de recolección se realiza en calles y avenidas de zonas urbanas y periféricas. El operador que presta el servicio es EMAO, y cubre el 90% en zonas urbanas y el 60% de zonas periféricas. La frecuencia de atención en zonas urbanas varía de diario a tres veces por semana y en las zonas periféricas es de dos veces por semana. Para la atención del servicio cuentan con 54 trabajadores, todos supervisados por un funcionario, dependiendo del turno de trabajo.

En Huanuni, municipio con población intermedia, el servicio se realiza en zonas urbanas y periféricas alcanzando coberturas del 70% y 20%, respectivamente. La frecuencia en ambos casos es de tres veces por semana. Para el servicio disponen de 6 trabajadores, de los cuales 2 son choferes y 4 ayudantes.

En los municipios menores que prestan el servicio de recolección y transporte, 9 en total, la cobertura en promedio se encuentra en 40% y en zonas periféricas en 20%. En Caracollo y Santiago de Huari se cuenta con 6 y 7 ayudantes respectivamente, el resto emplea en promedio a 2 ayudantes. Respecto a la supervisión, en Curahuara de Carangas, Pampa Aullagas, Salinas y Santiago de Huari se realiza esta actividad.

Se estima que a nivel departamental, los promedios de cobertura de recolección y transporte (respecto de la cantidad generada y recolectada), son de 95% para la ciudad capital, 70% para la ciudad intermedia, y de 24% para las ciudades menores.

El siguiente gráfico permite apreciar los promedios en peso de recolección y transporte de residuos generados para las diferentes categorías poblacionales del departamento.

Gráfico N° 2: Oruro, cobertura promedio en peso de recolección y transporte de residuos sólidos generados

Fuente: Elaboración propia, con base a datos proporcionados por las EMAS, Departamento Oruro

7.2.2 Cantidad de residuos recolectados y transportados

Se estima que para el total de municipios analizados, por semana de servicio se recolectan 919,74 toneladas de residuos equivalentes a 47.954 toneladas al año, de los cuales el 94% se concentra en la ciudad de Oruro, el 3% en Huanuni y el 3% restante, en los municipios menores y representando la recolección del 90% de los residuos generados en el área urbana.

En el cuadro siguiente, se presenta información municipal respecto de las cantidades recolectadas por semana y año, y la cobertura de recolección respecto de la cantidad generada en el área urbana. A nivel general, la cobertura tiende a ser menor para los municipios de menor población.

Cuadro N° 13: Oruro, Cantidad y Cobertura de residuos sólidos en peso recolectados por semana y por año					
N°	Municipio	Categoría poblacional	Residuos recolectados (Ton/semana)	Residuos recolectados (Ton/año)	Cobertura zonas urbanas (%)
1	Oruro	Capital	868,00	45260,00	95%
2	Caracollo	Menor	6,00	312,86	51%
3	El Choro	Menor	0,63	32,59	12%
4	Challapata	Menor	6,00	312,86	43%
5	Curahuara de Carangas	Menor	1,40	73,02	40%
6	Huachacalla	Menor	0,00	0,00	0%
7	Poopó	Menor	0,00	0,00	0%
8	Pazña	Menor	0,00	0,00	0%
9	Huanuni	Intermedio	28,17	1468,81	70%
10	Machacamarca	Menor	0,79	41,21	20%
11	S. de Garcí de Mendoza	Menor	1,68	87,46	25%

Continuación:

Nº	Municipio	Categoría poblacional	Residuos recolectados (Ton/semana)	Residuos recolectados (Ton/año)	Cobertura zonas urbanas (%)
12	Pampa Aullagas	Menor	1,01	52,54	30%
13	Sabaya	Menor	2,36	123,16	45%
14	Toledo	Menor	1,47	76,68	26%
15	Eucaliptus	Menor	0,95	49,58	20%
16	Santiago de Huari	Menor	1,29	67,17	20%
Total			919,74	47.957,93	

Fuente: Elaboración propia, Diagnóstico de la Gestión de Residuos Sólidos en el Departamento de Oruro, 2010.

7.2.3 Costos del servicio de recolección y transporte

De los municipios analizados, sólo la ciudad de Oruro, cuenta con datos de costos unitarios por la prestación de este servicio, ascendiendo el mismo a Bs.- 91,91 por tonelada recolectada.

7.2.4 Servicio de recolección de residuos generados por establecimientos de salud

De acuerdo a SGAB-Conseil (2007), en la ciudad de Oruro existen cerca de 442 establecimientos de salud, que generan alrededor de 698 kg/día, de los cuales 258 corresponden a residuos infecciosos, 18 a residuos especiales, 354 a residuos comunes y 68 kg/día a residuos corto punzantes.

Relacionando la generación total de residuos en establecimientos de salud con la cantidad de habitantes de cada ciudad (INE, 2006) se establece que en Oruro se genera 1,17 Kg/habitante-año.

Los residuos infecciosos clasificados en las categorías A, B1 y B2 son recogidos de los distintos Hospitales, Centros de Salud, Clínicas, Laboratorios, Universidad, los días lunes, miércoles y viernes. En estos centros, también, se producen residuos sólidos comunes del tipo C que son recogidos los días martes, jueves y sábado, según cronograma de instituciones y a petición de los mencionados centros.

Fotografías N° 2: Oruro, recolección de residuos hospitalarios



Oruro, recolección de contenedores de residuos hospitalarios

Oruro, Recojo de residuos separados por tipo

7.2.5 Parque vehicular empleado para la recolección de residuos sólidos

El parque vehicular empleado para la recolección y transporte de residuos sólidos, en muchos casos ya ha cumplido los años de vida útil y presentan deficiencias mecánicas constantemente. El tipo de

vehículo que mayormente se emplea en los municipios es del tipo volquete, cuyas capacidades varían de cuatro a doce metros cúbicos. En su mayoría, excepto en la ciudad capital, estos vehículos no son de uso exclusivo para el servicio, debiendo cumplir también otros servicios que requiera la municipalidad, hecho que, entre otros factores, coadyuva en las condiciones inadecuadas de trabajo de los empleados.

Se calcula que en total se dispone de 33 vehículos recolectores, de los cuales el 48% se concentra en la ciudad capital y el resto está distribuido en la ciudad intermedia y ciudades menores.

Fotografías N° 3: Oruro, vehículos utilizados para la recolección de residuos sólidos domiciliarios



Oruro, carro compactador de cap. Aprox. 10 m³



Oruro, volqueta de capacidad aprox. de 10m³



Huanuni, camión recolector tipo volquete, cap. aprox. 4m³



Huanuni, personal realiza la recolección de los residuos acopiados en contenedores.

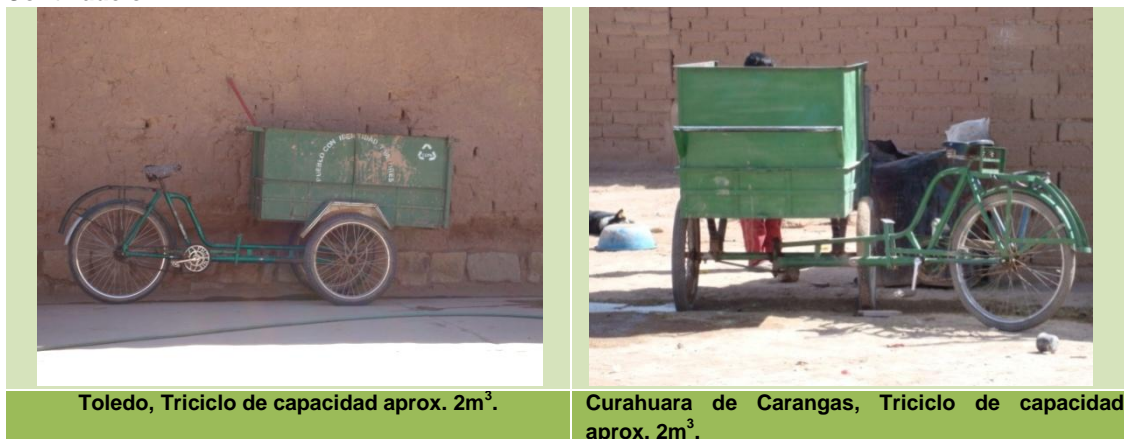


Challapata, personal que presta el servicio de recolección



Eucaliptus, volquete de capacidad aprox. 6m³

Continuación:



Toledo, Triciclo de capacidad aprox. 2m³.

Curahuara de Carangas, Triciclo de capacidad aprox. 2m³.

Cuadro N° 14: Oruro, cantidad y tipo de vehículos empleados para la recolección y transporte distribuidos por municipio

N°	Municipio	Volquete	Camioneta	Camión compactador	Roll On Roll Of	Triciclos	Total
1	Oruro	7	-	5	4	-	16
2	Caracollo	2	-	-	-	-	2
3	El Choro	-	-	-	-	1	1
4	Challapata	1	-	-	-	-	1
5	Curahuara de Carangas	-	-	-	-	2	2
6	Huachacalla	-	-	-	-	-	-
7	Poopó	-	-	-	-	-	-
8	Pazña	-	-	-	-	-	-
9	Huanuni	2	-	-	-	-	2
10	Machacamarca	-	1	-	-	2	3
11	S. de Garcí de Mendoza	1	-	-	-	-	1
12	Pampa Aullagas	1	-	-	-	-	1
13	Sabaya	1	-	-	-	-	1
14	Toledo	-	-	-	-	1	1
15	Eucaliptus	1	-	-	-	-	1
16	Santiago de Huari	1	-	-	-	-	1
	TOTAL	17	1	5	4	6	33

Fuente: Unidades Municipales de Aseo-Departamento de Oruro

7.2.6 Seguridad en el trabajo de recolección y transporte de residuos sólidos

En la ciudad capital, EMAO, la empresa responsable de la prestación del servicio realiza gestiones en seguridad ocupacional orientadas principalmente a la prevención de riesgos presentes durante la jornada de trabajo. Estas medidas corresponden principalmente a la dotación de equipos de protección personal (EPPs).

Una de las principales exigencias de EMAO tanto para el personal operativo como para el administrativo es el uso de barbijo, aspecto que es verificado por el supervisor designado.

La provisión de EPPs también se da en el municipio de Huanuni y municipios menores como Santiago de Huari, Curahuara de Carangas, en los que generalmente consiste en ropa de trabajo, botas de goma, guantes, sombreros y barbijos en un promedio de una a dos veces por año.

7.2.7 Equipamiento para almacenamiento temporal de residuos sólidos

El equipamiento de aseo urbano, consiste en la disponibilidad de recipientes instalados, con sus diversas características para el almacenamiento temporal de los residuos sólidos, tales como papeleros, canastillos y contenedores.

En la ciudad de Oruro, se estima que cuentan con un total de 50 papeleros de estado regular, ubicados en vías principales y de alto tránsito peatonal, tales como el centro urbano, plazas y centros de esparcimiento público. Así también, cuentan con 20 contenedores, con capacidad de almacenamiento de 10 m³.

Respecto de los municipios menores, sólo tres cuentan con papeleros. En Challapata éstos están distribuidos en las calles principales y en las plazas, en Caracollo y Pampa Aullagas, éstos se distribuyen sólo en la plaza principal.

El resto de los municipios no cuenta con papeleros, sin embargo han dispuesto basureros (en su mayoría turriles), en diferentes puntos del centro poblado, en un número de 15.

En Huanuni, se dispone de 9 contenedores de capacidad de 4m³, y en el caso de municipios menores como El Choro, se dispone de 10 contenedores de capacidad de 0.8 m³ y en Challapata se dispone de un contenedor.

Cuadro Nº 15: Oruro, cantidad de papeleros y contenedores instalados en los municipios						
Nº	Municipio	Cantidad papeleros	Cantidad de basureros	Cantidad contenedores	Capacidad (m ³)	Estado contenedores
1	Oruro	50	-	20	10	Bueno
2	Caracollo	4	-	0	-	-
3	El Choro	-	20	-	-	-
4	Challapata	10	-	1	SD	Regular
5	Curahuara de Carangas	-	-	10	0,8	Regular
6	Huachacalla	-	6	-	-	-
7	Poopó	-	-	-	-	-
8	Pazña	-	22	-	-	-
9	Huanuni	-	2	9	4	Bueno
10	Machacamarca	-	40	-	-	-
11	S. de Garcí de Mendoza	-	15	-	-	-
12	Pampa Aullagas	8	-	-	-	-
13	Sabaya	-	11	-	-	-
14	Toledo	-	8	-	-	-
15	Eucaliptus	-	-	-	-	-
16	Santiago de Huari	-	8	-	-	-

Fuente: Elaboración propia, con base a datos proporcionados por las EMAS, departamento de Oruro

Fotografías N° 4: Oruro, modelos de papeleros y contenedores instalados en algunos municipios



Oruro, papelero dispuesto en la plaza principal



Oruro, contenedor dispuesto en una zona comercial.



Curahuara de Carangas, papeleros diferenciados ubicados en la plaza pral.



Eucaliptus, basurero.



Huanuni, contenedor de capacidad aprox. 4m³.



Challapata, Papelero ubicado en la plaza pral.

Continuación:



Caracollo, papalero ubicado en la plaza pral.



Santiago de Huari, papalero ubicado en una de las vías principales.

7.3 Disposición Final de Residuos Sólidos

La disposición final comprende la última etapa del servicio de aseo, de su gestión depende en gran parte la conservación del medio ambiente y preservación de la salud. A nivel departamental, esta etapa presenta varias limitaciones tanto técnicas como sanitarias.

A nivel departamental, sólo la ciudad capital cuenta con relleno sanitario y un municipio menor cuenta con botadero controlado (Curahuara de Carangas, si bien no cuenta con las instalaciones necesarias para estar dentro de la categoría de rellenos sanitarios, no presenta mayores problemas puesto que su implementación es reciente y está orientada a funcionar como tal). El resto de los municipios dispone sus residuos a cielo abierto.

Se estima que del total de residuos generados en el departamento, el 69% se dispone en un relleno sanitario, el 0,11% en un botadero controlado y el 31,27% se dispone a cielo abierto.

Cuadro Nº 16: Oruro, tipo de sitios de disposición final empleados		
Tipo de sitio de disposición	Nº de municipios	Porcentaje
Relleno Sanitario	1	6%
Botadero controlado	1	6%
Botadero a cielo abierto	12	75%
No cuenta con sitio	2	13%
Total municipios	16	100%

Fuente: Elaboración propia, Diagnóstico de la Gestión de Residuos Sólidos en el Departamento de Oruro, 2010.

7.3.1 Relleno Sanitario de la ciudad de Oruro

El sitio se encuentra ubicado a 2 km de la ciudad, próximo al parque industrial, en la zona denominada Huajara, por lo que recibe el mismo nombre. Cuenta con una superficie de 10 Ha, de los cuales 7,5 Ha son empleadas para la disposición de los residuos, el resto está ocupado por instalaciones administrativas. Su funcionamiento data del año 1995, año a partir del cual se ha previsto un tiempo de vida útil de 30 años. Se estima que en promedio, se disponen cerca de 124 toneladas diarias.

En el área de operaciones se realizan las siguientes actividades cotidianas:

- Verificación y pesaje de residuos sólidos
- Descarga de residuos en los frentes de trabajo activos asignados

- Construcción y operación de las macro celdas y celdas diarias para la disposición final de residuos sólidos comunes y patógenos
- Movimiento de tierras para la cobertura diaria de las celdas

Una vez que las celdas se hayan llenado, se procede con las siguientes actividades:

- Construcción y perfilado de cortes y taludes
- Implementación de sistemas de drenajes de lixiviados
- Extracción, evacuación y quema de biogás

Cuadro N° 17: Oruro, Relleno Sanitario en el Municipio de Oruro

Parámetros	Descripción	
Ubicación	A 2 Km de centro urbano de la ciudad.	
Coordenadas geográficas en UTM	X: 700197	Y: 8012142
Superficie	Área total	10 Has
	Área utilizada	7,5 Has
Año de inicio de operaciones	1995	
Toneladas dispuestas	124 Ton/día	
Entidad Operadora	Empresa Municipal de Aseo Oruro (EMAO)	
Entidad de Supervisión	Empresa Municipal de Aseo Oruro (EMAO)	
Método de disposición	Combinado	
Tipo de impermeabilización	Arcilla	
Personal empleado	5 personas	
Procedimiento de trabajo	Mecanizado. Se cuenta con: 1 Oruga, 1 pala cargadora, 1 Cisterna	
Captación de gases	Se realiza a través de 3 chimeneas. Se realiza también su quema.	
Captación de lixiviados	Se realiza a través de drenes de piedra	
Tratamiento de lixiviados	Se realiza a través de la evaporación de los mismos	
Monitoreo de aguas	Cuenta con 10 pozos de monitoreo	
Celda de residuos peligrosos	Se dispone de una celda para residuos peligrosos hospitalarios	
Infraestructura vial	Ingreso: Camino de tierra	
Control de plagas y vectores	Semanal	
Obras complementarias	Cercos perimetrales, instalaciones administrativas, área de espera, caseta de control, alumbrado, primeros auxilios, área de emergencia, área de esparcimiento, servicios higiénicos, vestuario y depósito de herramientas.	
Licencia Ambiental	Vigente	
Costo de Disposición	176,75 Bs/Ton	

Fuente: Elaboración propia, Diagnóstico de la Gestión de Residuos Sólidos en el Departamento de Oruro, 2010

Fotografías N° 5: Oruro, Relleno Sanitario Huajara



Rodillo compactador en el frente de trabajo



Frente de trabajo previo a su cobertura



Captación y quema de gases



Infraestructura administrativa



Cámara de inspección



Pozo de monitoreo

7.3.2 Botaderos controlados

Este tipo de disposición final se ha identificado en el Municipio de Curahuara de Carangas. Este sitio ha sido implementado aproximadamente hace 3 años. Si bien, no cuenta con la infraestructura necesaria para catalogarse como relleno sanitario, la empresa contratada para la operación del mismo ha previsto la implementación de instalaciones necesarias para la captación de gases y lixiviados, principalmente.

En las celdas de disposición habilitadas, se realizan actividades de recuperación de residuos inorgánicos reciclables, principalmente los plásticos, cartón y vidrios.

Cuadro N° 18: Oruro, Botadero controlado en el Municipio de Curahuara de Carangas		
Parámetros	Descripción	
Ubicación	A 1 Km de centro urbano, detrás del cementerio	
Coordenadas geográficas en UTM	X: 563311	Y: 8027196
Superficie	Área total	1,5 Has
Vida útil	10 años	
Año de inicio de operaciones	2009	
Toneladas dispuestas	1,40 Ton/semana	
Tipo de impermeabilización	Arcilla	
Descripción del sitio	El método de disposición es de trinchera. La textura del suelo es tipo franco arcilloso que se aprovecha para la impermeabilización natural de la base. Dependiendo de la disponibilidad de maquinaria, se realiza de forma ocasional el extendido y compactación de los residuos sólidos. En el área no se identificaron cuerpos de agua superficial.	
Procedimiento de trabajo	Manual	
Personal asignado	1 supervisor, 1 operario-guardia	
Infraestructura	Cercos perimetral y puerta de ingreso	
Sistemas a instalar	Piscina de lixiviados y captación de gases	
Recuperación de residuos	El personal operativo realiza la recuperación de botellas de plástico, de vidrio y cartones.	
Costo de disposición final	Sin dato	

Fuente: Elaboración propia, Diagnóstico de la Gestión de Residuos Sólidos en el Departamento de Oruro, 2010



Continuación:



Personal de trabajo

Letrero y puerta de ingreso al sitio de disposición final

7.3.3 Botaderos a cielo abierto

En el resto de los municipios, la disposición final es a cielo abierto, sin ningún tipo de control ni mantenimiento. La ubicación de los mismos, en su mayoría es próxima a la población y generalmente, se dispone los residuos en el área, a través de la excavación de trincheras o bien se aprovechan las depresiones naturales o aquellas formadas por la extracción de áridos, en estos sitios normalmente proceden a la quema para la disminución del volumen de residuos depositados, generando de esta forma la emisiones de diversos gases como ser las dioxinas y furanos que contaminan el aire, los suelos y cuerpos de agua cercanos. En algunos casos la disposición se realiza en lechos de ríos que se encuentran próximos al centro poblado.

A continuación, se muestran los sitios de disposición final y las descripciones generales de cada uno de ellos.

Cuadro N° 19: Oruro, botadero a cielo abierto en el Municipio de Caracollo		
Parámetros	Descripción	
Ubicación	A 5 km de la carretera principal hacia Oruro, en la comunidad de Sau Sau Condoriri.	
Coordenadas geográficas UTM	X: 693428	Y: 8050568
Año de inicio de operaciones	2009	
Toneladas dispuestas	6 Ton/semana	
Descripción	Mensualmente se realiza extendido, compactación y recubrimiento de los residuos. No se identificaron cuerpos de agua superficial cercanos.	
Proyecto nuevo sitio	Cuenta con el proyecto "Manejo y Disposición de Residuos Sólidos en el Departamento de Oruro"	
Segregadores	No	

Fuente: Elaboración propia, Diagnóstico de la Gestión de Residuos Sólidos en el Departamento de Oruro, 2010

En el caso de Caracollo, de forma anual se contratan los servicios de una microempresa unipersonal, dentro de cuyas funciones está la identificación y operación del sitio de disposición final.

Fotografías N° 7: Oruro, Botadero a cielo abierto en el Municipio de Caracollo



Vista general del botadero a cielo abierto

Cuadro N° 20: Oruro, botadero a cielo abierto en el Municipio de Challapata

Parámetros	Descripción	
Ubicación	A 5 km de la población principal, al borde del Cerro Colorado.	
Coordenadas geográficas UTM	X: 693428	Y: 8050568
Año de inicio de operaciones	1994	
Toneladas dispuestas	6 Ton/semana	
Descripción	El suelo presenta textura del tipo franco-arenosa. Tres veces por semana se realiza el recubrimiento de los residuos y de forma frecuente la quema de estos.	
Proyecto nuevo sitio	No	
Segregadores	No	

Fuente: Elaboración propia, Diagnóstico de la Gestión de Residuos Sólidos en el Departamento de Oruro, 2010

Fotografías N° 8: Oruro, Botadero a cielo abierto en el Municipio de Challapata



Acceso al botadero, Cerro Colorado



Residuos depositados y quemados

Cuadro N° 21: Oruro, botadero a cielo abierto en el Municipio de El Choro		
Parámetros	Descripción	
Ubicación	A 0,4 km del centro poblado, próximo al cementerio.	
Coordenadas geográficas UTM	X: 698855	Y: 7969437
Año de inicio de operaciones	2006	
Toneladas dispuestas	0,63 Ton/semana	
Descripción	La textura del suelo es de tipo franco arcillosa. Con frecuencia bimensual se realiza el recubrimiento de los residuos.	
Proyecto nuevo sitio	Cuenta con el proyecto: "Manejo y Disposición Final de Residuos Sólidos en el Departamento de Oruro".	
Segregadores	No	

Fuente: Elaboración propia, Diagnóstico de la Gestión de Residuos Sólidos en el Departamento de Oruro, 2010



Cuadro N° 22: Oruro, botadero a cielo abierto en el Municipio de Eucaliptus		
Parámetros	Descripción	
Ubicación	A 100 y 200 metros de la población.	
Coordenadas geográficas UTM	X: 657924 X: 658297 X: 657954	Y: 8053689 Y: 8053428 Y: 8054199
Año de inicio de operaciones	2008-2009	
Toneladas dispuestas	0,95 Ton/semana	
Descripción	La textura del suelo es de tipo franco arcillosa. Con frecuencia bimensual se realiza el recubrimiento de los residuos.	
Proyecto nuevo sitio	Cuenta con el proyecto: "Manejo y Disposición Final de Residuos Sólidos en el Departamento de Oruro". El nuevo sitio identificado se encuentra ubicado en la zona de Ventilla a una distancia de 2 km.	
Segregadores	No	

Fuente: Elaboración propia, Diagnóstico de la Gestión de Residuos Sólidos en el Departamento de Oruro, 2010

En este Municipio a través de la Intendencia Municipal se han habilitado trincheras excavadas (fosas) en diferentes puntos de la población, de tal forma de facilitarles sitios donde puedan depositar sus residuos. El tamaño de cada uno de ellos varía en función a su ubicación y la población servida. Uno de ellos, el de

mayor superficie, presenta serios problemas por la acumulación de aguas de lluvia, tal como se aprecia en las siguientes fotografías.

Fotografías N° 10: Oruro, Botadero a cielo abierto en el Municipio de Eucaliptus



Trinchera excavada a 100 metros de la población



Trinchera de mayor superficie con agua de lluvia acumulada

Cuadro N° 23: Oruro, botadero a cielo abierto en el Municipio de Huanuni

Parámetros	Descripción	
Ubicación	A 100 y 200 metros de la población.	
Coordenadas geográficas UTM	X: 727536	Y: 7976231
Año de inicio de operaciones	2009	
Toneladas dispuestas	28,71 Ton/semana	
Descripción	La textura del suelo es de tipo franco arcillosa. Se realiza extendido y compactación con frecuencia mensual, y recubrimiento con frecuencia bimensual.	
Personal	3 operarios	
Proyecto nuevo sitio	Cuenta con el proyecto "Relleno Sanitario". El lugar del nuevo sitio es Sacsani - Sacsani que se encuentra a una distancia de 5 km. La inversión estimada es de Bs.- 3.040.000.	
Segregadores	Si, aproximadamente 7 personas de organización informal realizan la recuperación de plásticos.	

Fuente: Elaboración propia, Diagnóstico de la Gestión de Residuos Sólidos en el Departamento de Oruro, 2010

Fotografías N° 11: Oruro, Botadero a cielo abierto en el Municipio de Huanuni



Disposición y quema de residuos en el botadero a cielo abierto

Cuadro N° 24: Oruro, botadero a cielo abierto en el Municipio de Machacamarca		
Parámetros	Descripción	
Ubicación	A 0,5 km de la plaza principal a pocos metros del río Poopó	
Coordenadas geográficas UTM	X: 708880 X: 709072 X: 709355	Y: 7989909 Y: 7989978 Y: 7990106
Año de inicio de operaciones	2008	
Toneladas dispuestas	0,79 Ton/semana	
Descripción	Consiste en una trinchera. La textura del suelo presenta textura tipo limo arcillosa. El trabajo es manual. Se realiza recubrimiento una vez que la trinchera está llena.	
Control de plagas y vectores	Se realiza de forma anual	
Proyecto nuevo sitio	Cuenta con el proyecto: "Manejo y Disposición Final de Residuos Sólidos en el Departamento de Oruro". Se ha identificado un posible sitio ubicado detrás del cementerio del Ingenio Machacamarca, a 4km de la plaza principal.	
Segregadores	No	

Fuente: Elaboración propia, Diagnóstico de la Gestión de Residuos Sólidos en el Departamento de Oruro, 2010



Cuadro N° 25: Oruro, botadero a cielo abierto en el Municipio de Pampa Aullagas		
Parámetros	Descripción	
Ubicación	A 2 km del centro poblado en el sector norte	
Coordenadas geográficas UTM	X: 704602	Y: 7877092
Año de inicio de operaciones	2006	
Toneladas dispuestas	1,01 Ton/semana	
Descripción	Consiste en una trinchera que se recubre una vez que está llena. La textura del suelo es de tipo franco-arcillosa.	
Proyecto nuevo sitio	Cuenta con el proyecto: "Manejo y Disposición Final de Residuos Sólidos en el Departamento de Oruro".	
Segregadores	No	

Fuente: Elaboración propia, Diagnóstico de la Gestión de Residuos Sólidos en el Departamento de Oruro, 2010

Fotografías N° 13: Oruro, Botadero a cielo abierto en el Municipio de Pampa Aullagas



Trinchera habilitada para la disposición de residuos sólidos



Residuos depositados a metros de la trinchera habilitada.

Si bien, se ha habilitado una trinchera para la disposición de residuos sólidos, en algunos casos, éstos son dispuestos a metros de la misma.

Cuadro N° 26: Oruro, botadero a cielo abierto en el Municipio de Salinas de Garcí de Mendoza

Parámetros	Descripción	
Ubicación	A 1 km del centro poblado a orillas de los ríos Tocaroma y Achoco	
Coordenadas geográficas UTM	X: 639131	Y: 7828447
Año de inicio de operaciones	2007	
Toneladas dispuestas	1,68 Ton/semana	
Descripción	Consiste en una trinchera que se recubre una vez que está llena. La textura del suelo es de tipo franco-arcillosa.	
Proyecto nuevo sitio	Cuenta con el proyecto: "Manejo y Disposición Final de Residuos Sólidos en el Departamento de Oruro". Se ha identificado un sitio a una distancia de 10 Km, en el lugar denominado Tajallica.	
Segregadores	No	

Fuente: Elaboración propia, Diagnóstico de la Gestión de Residuos Sólidos en el Departamento de Oruro, 2010

Fotografías N° 14: Oruro, Botadero a cielo abierto en el Municipio de Salinas de Garcí de Mendoza



Botadero próximo a orillas del Río Tocaroma



Animales alimentándose en los basurales

Cuadro N° 27: Oruro, botadero a cielo abierto en el Municipio de Sabaya		
Parámetros	Descripción	
Ubicación	A 1 km del centro poblado, a lado del cementerio, próximo a la comunidad Sillca.	
Coordenadas geográficas UTM	X: 565700	Y: 7898540
Año de inicio de operaciones	2008	
Toneladas dispuestas	2,36 Ton/semana	
Descripción	Consiste en una trinchera que se recubre una vez que está llena. Frecuentemente, se realiza la quema de los residuos. La textura del suelo es de tipo arenosa.	
Proyecto nuevo sitio	Cuenta con el proyecto: "Manejo y Disposición Final de Residuos Sólidos en el Departamento de Oruro".	
Segregadores	No	

Fuente: Elaboración propia, Diagnóstico de la Gestión de Residuos Sólidos en el Departamento de Oruro, 2010



Cuadro N° 28: Oruro, botadero a cielo abierto en el Municipio de Santiago de Huari		
Parámetros	Descripción	
Ubicación	A 1,5 km del centro poblado y a 300 metros de la carretera que va hacia el Sur, cerca del Río de Condo.	
Coordenadas geográficas UTM	X: 733643	Y: 7894630
Año de inicio de operaciones	2004	
Toneladas dispuestas	1,29 Ton/semana	
Descripción	Disposición a cielo abierto, sobre área. La textura del suelo es franco arcillosa.	
Proyecto nuevo sitio	Cuenta con el proyecto: "Manejo y Disposición Final de Residuos Sólidos en el Departamento de Oruro". Se ha identificado un nuevo sitio de disposición en la comunidad Chahuara y Sullca.	
Segregadores	No	

Fuente: Elaboración propia, Diagnóstico de la Gestión de Residuos Sólidos en el Departamento de Oruro, 2010

Fotografías N° 16: Oruro, Botadero a cielo abierto en el Municipio de Santiago de Huari



Vista general de Botadero



Punto de acopio de residuos

Cuadro N° 29: Oruro, botadero a cielo abierto en el Municipio de Toledo

Parámetros	Descripción	
Ubicación	A 1,5 km del centro poblado.	
Coordenadas geográficas UTM	X: 668859 X: 668949	Y: 7989285 Y: 7988829
Año de inicio de operaciones	2007	
Toneladas dispuestas	1,47 Ton/semana	
Descripción	Consiste en una trinchera que se recubre una vez que está llena.	
Proyecto nuevo sitio	Cuenta con el proyecto: "Manejo y Disposición Final de Residuos Sólidos en el Departamento de Oruro".	
Segregadores	No	

Fuente: Elaboración propia, Diagnóstico de la Gestión de Residuos Sólidos en el Departamento de Oruro, 2010

Fotografías N° 17: Oruro, Botadero a cielo abierto en el Municipio de Toledo



Trincheras habilitadas por la Intendencia Municipal para la disposición final de residuos sólidos

7.3.4 Sitios no definidos para la disposición final permanente de los residuos sólidos (basurales)

De los 16 municipios encuestados, 2 no cuentan con sitios definidos para la disposición de los residuos. Esta situación normalmente se presenta en poblaciones menores, donde la generación de residuos en términos de valor es mínima, así como el número de viviendas instaladas en la localidad capital.

Estos sitios de disposición considerados como basurales, no reúnen las condiciones técnicas ni sanitarias de funcionamiento, al igual que en los botaderos a cielo abierto la práctica común para reducir el volumen vertido es a través de la quema.

Para el diagnóstico nacional, este número se ha incluido dentro del tipo de disposición final a cielo abierto.

En los cuadros siguientes se nombran a los municipios y las características de los sitios.

Cuadro N° 30: Oruro, Botadero a cielo abierto en el Municipio de Pazña		
Parámetros	Descripción	
Ubicación	A 300 metros de la plaza principal.	
Coordenadas geográficas UTM	X: 719097	Y: 7942330
Descripción	Los residuos se depositan en las vías del tren que va hacia Uyuni.	
Proyecto nuevo sitio	Cuenta con el proyecto “Manejo y Disposición de Residuos Sólidos en el Departamento de Oruro”	
Segregadores	No	

Fuente: Elaboración propia, Diagnóstico de la Gestión de Residuos Sólidos en el Departamento de Oruro, 2010

Cuadro N° 31: Oruro, Botadero a cielo abierto en el Municipio de Poopó		
Parámetros	Descripción	
Ubicación	Alrededor de la población a orillas del Río Poopó	
Coordenadas geográficas UTM	X: 712625 X: 714876 X: 714644	Y: 7966635 Y: 7966777 Y: 7966314
Descripción	Los residuos son depositados en diferentes puntos, siendo el principal de ellos el Río Poopó.	
Proyecto nuevo sitio	Cuenta con el proyecto “Manejo y Disposición de Residuos Sólidos en el Departamento de Oruro”	
Segregadores	No	

Fuente: Elaboración propia, Diagnóstico de la Gestión de Residuos Sólidos en el Departamento de Oruro, 2010

El municipio cuenta con una instalación de relleno sanitario manual, ubicado a 1 km del centro poblado, el cual no está en funcionamiento debido a la falta de recursos económicos para el transporte de los residuos, así como para su operación y mantenimiento. Por lo que, la población ha generado diferentes microbasurales en los alrededores de la población, que son utilizados como centros de alimentación por los animales domésticos y de consumo.

Este sitio cuenta con impermeabilización de geomembrana, la cual por falta de cuidado, se encuentra en mal estado, además cuenta con cerco perimetral.

Fotografías N° 18: Oruro, disposición final en los municipios de Pazña y Poopó



Pazña, disposición de residuos en las vías del tren hacia Uyuni.



Pazña, disposición de residuos comunes y quema de residuos hospitalarios detrás de una vivienda.



Poopó, residuos depositados en el curso del río.



Poopó, sitio de disposición que actualmente no se encuentra en uso.

7.4 Factores Ambientales

En el relleno sanitario de la ciudad de Oruro, se ha implementado sistemas para prevenir la contaminación de los factores ambientales, agua, aire y suelo, principalmente. Estos sistemas son: captación y quema del biogás generado en el interior de las celdas, captación y almacenamiento de lixiviados, sin embargo, no se advierte la presencia de este subproducto en la piscina de almacenamiento. Así también, se han instalado cámaras de inspección y pozos de monitoreo que permiten controlar la contaminación de aguas subterráneas.

En el caso del botadero controlado del Municipio de Curahuara de Carangas, la impermeabilización de la celda de operaciones es de material arcilloso. De acuerdo a especificaciones contractuales con la empresa adjudicada para la prestación del servicio de aseo, se implementará un sistema de control y manejo de lixiviados, control de biogás y el control de aguas superficiales y subterráneas. Así también, se implementará un programa de monitoreo ambiental que consiste en inspecciones y tomas de muestras para analizar el comportamiento y evolución de los distintos agentes de modo que éstos no representen riesgos a la salud humana o del medio ambiente.

En el caso del Municipio de Poopó, se cuenta con un sitio de disposición que se encuentra impermeabilizado con geomembrana. Este sitio actualmente no se encuentra en operación.

En el siguiente cuadro, se presenta un detalle de los sistemas de prevención y control implementados en estos sitios.

Cuadro N° 32: Oruro, Medidas de prevención y control de la contaminación de factores ambientales en Rellenos Sanitarios y Botaderos controlados	
Medida de prevención y control	Nro. de municipios que han implementado la medida
Impermeabilización con geomembrana	0
Impermeabilización con arcilla	2
Chimenea para gases	1
Quema de gases	1
Captación de lixiviados	1
Piscina de lixiviados	1
Monitoreo de aguas subterráneas	1
Licencia ambiental	1

Fuente: Elaboración propia, Diagnóstico de la Gestión de Residuos Sólidos en el Departamento de Oruro, 2010

Considerando el área de ubicación del sitio de disposición final, se ha identificado para los municipios analizados, aproximadamente, que el 25% se encuentra próximos a cuerpos de agua, generando así contaminación hídrica aún no cuantificada; el 44% realiza la quema de los residuos con la finalidad de reducir el volumen de los residuos, afectando la calidad del aire y salud de las personas que realizan esta actividad.

8. APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS GESTIONADOS POR LA MUNICIPALIDAD

En el caso de la ciudad de Oruro, un número aún no cuantificado de personas, recupera de las fuentes de origen los residuos inorgánicos reciclables, principalmente plásticos, metales, papel y cartón.

Actualmente, durante la temporada carnavalera de la ciudad de Oruro, se ha implementado una cadena del reciclaje de latas de aluminio. De acuerdo al Centro de Ecología y Pueblos Andinos (CEPA), se habría generado un movimiento de Bs.- 25.000 por el recojo de aproximadamente 10.000 kilos de aluminio.

La recolección de envases de cerveza, es un negocio eventual al que se dedican muchas personas que requieren de ingresos económicos, cuantas más latas junten mayor será el dinero que obtendrán cuando sean entregadas a los acopiadores. El estudio del CEPA estableció que sesenta latas resultan un kilogramo de aluminio reciclado, lo que equivaldría decir que en la temporada carnavalera se habrían vendido 700.000 unidades de cerveza.

Los recolectores de latas de aluminio obtienen tan sólo 2 bolivianos por kilo entregado a los acopiadores, éstos a su vez entregan a la empresa PRODEMÉTAL todo lo acopiado y obtienen 2,50 bolivianos por cada kilo, o sea un beneficio de 50 centavos de boliviano.

Respecto de centros de acopio, en la ciudad de Oruro, se han identificado tres empresas acopiadoras, así como empresas recicladoras de plásticos, fierro, cobre y botellas PET, el número de estas empresas aún no ha sido cuantificado.

Respecto del aprovechamiento de los residuos, en la ciudad de Oruro, en cumplimiento con el convenio suscrito con Uniterra de Canadá (CECI), se ha realizado un proyecto piloto de Compostaje cuyos logros fueron la capacitación al grupo de jóvenes denominados como JUCA TUNZA. El proyecto no se encuentra en funcionamiento. Sin embargo, se ha previsto renovar el convenio con CECI y construir una planta de selección y compostaje a diseño final por un especialista de Montreal.

Con los resultados obtenidos de la generación total de residuos sólidos y la composición física en los municipios analizados, se ha estimado el potencial disponible de residuos orgánicos y reciclables. En el siguiente cuadro, se muestra las cantidades de residuos orgánicos y reciclables generados en los mismos.

Cuadro N° 33: Oruro, potencial de residuos sólidos aprovechables en los municipios analizados en Ton/día						
Municipio	Generación total urbana	RSO	Plástico	Papel y Cartón	Metales	Vidrios
Oruro	130	48	14	14	5	6
Caracollo	1,69	0,93	0,10	0,01	0,00	0,00
El Choro	0,73	0,40	0,04	0,00	0,00	0,00
Challapata	2,01	1,11	0,11	0,01	0,00	0,00
Curahuara de Carangas	0,50	0,28	0,03	0,00	0,00	0,00
Huachacalla	0,18	0,10	0,01	0,00	0,00	0,00
Poopó	0,49	0,27	0,03	0,00	0,00	0,00
Pazña	0,27	0,15	0,02	0,00	0,00	0,00
Huanuni	5,75	3,17	0,32	0,02	0,00	0,00
Machacamarca	0,56	0,31	0,03	0,00	0,00	0,00
S. de Garcí de Mendoza	0,96	0,53	0,05	0,00	0,00	0,00
Pampa Aullagas	0,48	0,26	0,03	0,00	0,00	0,00
Sabaya	0,75	0,41	0,04	0,00	0,00	0,00
Toledo	0,81	0,45	0,05	0,00	0,00	0,00
Eucaliptus	0,68	0,37	0,04	0,00	0,00	0,00
Santiago de Huari	0,92	0,51	0,05	0,00	0,00	0,00

Fuente: Elaboración propia, Diagnóstico de la Gestión de Residuos Sólidos en el Departamento de Oruro, 2010

Como se observa, existe alto potencial de aprovechamiento de los residuos orgánicos y plásticos, principalmente.

9. GESTIÓN DE RESIDUOS PELIGROSOS

9.1 Residuos sólidos peligrosos domiciliarios

Se estima que del total de residuos generados en la ciudad de Oruro, el 0,11% corresponde a residuos sólidos peligrosos domiciliarios, equivalentes a 0,14 Ton/día.

9.2 Residuos sólidos peligrosos de establecimientos de salud

Sólo la ciudad de Oruro cuenta con una celda específica para la disposición de los residuos sólidos peligrosos de establecimientos de salud. El resto de los municipios dispone éstos residuos de forma conjunta con los residuos de fuente domiciliaria.

Cuadro N° 34: Oruro, Generación y Composición de RES en la ciudad de Oruro						
Municipio	Infecciosos	Cortopunzantes	Especiales	Comunes	RES Ton/día	RES Ton/año
Oruro	37%	10%	3%	51%	0,70	256

Fuente: Elaboración propia, Diagnóstico de la Gestión de Residuos Sólidos en el Departamento de Oruro, 2010

Respecto de la recolección diferenciada de los residuos sólidos peligrosos hospitalarios sólo la ciudad de Oruro cuenta con este servicio.

Por otro lado, en el Departamento de Oruro, existen diversos centros mineros para cuyos residuos, aún no se ha implementado los mecanismos de gestión y manejo adecuados. Igual situación se da para los residuos peligrosos generados por el sector industrial.

10. GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS ESPECIALES

A nivel departamental, aún no se han implementado las medidas necesarias para el manejo de este tipo de residuos. La información sobre su generación y manejo es casi inexistente.

Respecto de las llantas de automóviles, aquellos que son recolectados son aprovechados en las diferentes áreas del relleno sanitario de la ciudad de Oruro.

Sobre la generación y manejo de los residuos sólidos eléctricos y electrónicos, se cuenta con información para la ciudad de Oruro, del Diagnóstico de Residuos Eléctricos en Bolivia, donde se identifica a Oruro como una de las ciudades de mayor comercio de este tipo de residuos. Sin embargo, no se presentan cuantificaciones específicas para la ciudad.

11. EDUCACIÓN AMBIENTAL Y FORMACIÓN

La Educación Ambiental, es otro de los componentes descuidados a nivel departamental. En el sistema de la gestión integral de residuos sólidos, intervienen los dos actores más importantes: el Gobierno Municipal y la EMA como responsable de planificar, administrar, y velar por la gestión operativa y ambiental eficiente y la Sociedad como elemento fundamental, a través de su participación y compromiso ciudadano en asumir su rol en dicho proceso.

La planificación en educación ambiental es reducida, sólo el Municipio de Oruro cuenta con este instrumento y en Machacamarca está en elaboración.

Del total de municipios analizados, sólo 10 establecen realizar campañas educativas a lo largo del año. El público participante principalmente son: profesores, alumnos y juntas vecinales. De estos municipios, sólo 3 asignan presupuesto anual para realizar actividades educativas.

Cuadro Nº 35: Oruro, Municipios que destinan presupuesto anual en Educación Ambiental					
Municipio	Plan de Educación Ambiental (S/N)	Año	Campañas educativas	Frecuencia campañas/año	Presupuesto anual en Bs.-
Oruro	Si	Sin dato	Si	Sin dato	25.000
Huanuni	No		Si	Sin dato	50.000
Machacamarca	En elaboración	Sin dato	Si	Sin dato	5.000
Caracollo	No		Si	Sin dato	---
Curahuara de Carangas	No		Si	Sin dato	---
Huachacalla	No		Si	Sin dato	---
S. de Garcí de Mendoza	No		Si	Sin dato	---
Toledo	No		Si	Sin dato	---
Eucaliptus	No		Si	Sin dato	---
Santiago de Huari	No		Si	Sin dato	---

Fuente: Elaboración propia, Diagnóstico de la Gestión de Residuos Sólidos en el Departamento de Oruro, 2010

12. APOYO DE ORGANIZACIONES LOCALES Y EXTERNAS

La participación de Organizaciones Locales y Externas en el Departamento de Oruro, se orienta particularmente a la capacitación de los recursos humanos, apoyo en la realización de campañas educativas y en algunos casos al financiamiento para la elaboración de proyectos inherentes a la gestión de residuos sólidos.

Cuadro N° 36: Oruro, Municipios que reciben apoyo de organizaciones locales y/o externas			
N°	Municipio	Organización	Participación
1	Oruro	CECI, CANADA, SOBOCE	Talleres educativos Gestión de Proyectos
2	Caracollo	APDES ZSOCAMANI	Trabajo técnico con pasantes
3	Curahuara de Carangas	CESI, MAPSA (GTZ)	Material educativo Apoyo en el Parque Nacional Sajama
4	Poopó	MEDMIN	Elaboración del Plan de Acción Ambiental Municipal
5	Huanuni	LIDEMA DEFENSA DNI ONATS	Educación ambiental
6	Machacamarca	CEPA, CEP CHILDREN	Educación Ambiental
7	S. de Garcí de Mendoza	CIPE, VSFSIGDA, FUNDACIÓN UTAPO	Educación Ambiental
8	Pampa Aullagas	CIPE	Educación Ambiental
9	Toledo	PASA, FPS, Embajada Italiana	Proyectos de saneamiento básico
10	Eucaliptus	CHILDREN	Educación Ambiental
11	Santiago de Huari	CIPE	Educación Ambiental

Fuente: Elaboración propia, Diagnóstico de la Gestión de Residuos Sólidos en el Departamento de Oruro, 2010

13. NECESIDADES FUTURAS DE INVERSIÓN

En la gestión 2011, con apoyo del Gobierno Autónomo Departamental de Oruro, se presentaron a la Dirección General de Gestión Integral de Residuos Sólidos del Viceministerio de Agua Potable y Saneamiento Básico, los siguientes proyectos:

Cuadro N° 37: Oruro, Municipios que cuentan con proyectos de inversión			
N°	Municipio	Proyecto	Inversión (Bs.-)
1	Pazña	Manejo y Disposición Final de Residuos Sólidos en el Departamento de Oruro, Municipio de Pazña	249.272,20
2	Machacamarca	Manejo y Disposición Final de Residuos Sólidos en el Departamento de Oruro, Municipio de Machacamarca	777.479,53
3	Quillacas	Manejo y Disposición Final de Residuos Sólidos en el Departamento de Oruro, Municipio de Quillacas	407.114,25
4	Eucaliptus	Manejo y Disposición Final de Residuos Sólidos en el Departamento de Oruro, Municipio de Eucaliptus	930.803,78
5	Huachacalla	Manejo y Disposición Final de Residuos Sólidos en el Departamento de Oruro, Municipio de Huachacalla	250.747,05
6	Toledo	Manejo y Disposición Final de Residuos Sólidos en el Departamento de Oruro, Municipio de Toledo	254.545,16
7	Sabaya	Manejo y Disposición Final de Residuos Sólidos en el Departamento de Oruro, Municipio de Sabaya	336.822,86

Continuación:

Nº	Municipio	Proyecto	Inversión (Bs.-)
8	Salinas de Garcí de Mendoza	Manejo y Disposición Final de Residuos Sólidos en el Departamento de Oruro, Municipio de Salinas de Garcí de Mendoza	285.562,84
9	Santiago de Huari	Manejo y Disposición Final de Residuos Sólidos en el Departamento de Oruro, Municipio de Santiago de Huari	808.235,39
10	Santiago de Andamarca	Manejo y Disposición Final de Residuos Sólidos en el Departamento de Oruro, Municipio de Santiago de Andamarca	238.803,44
11	Corque	Manejo y Disposición Final de Residuos Sólidos en el Departamento de Oruro, Municipio de Corque	441.486,96
12	Pampa Aullagas	Manejo y Disposición Final de Residuos Sólidos en el Departamento de Oruro, Municipio de Pampa Aullagas	266.059,18
13	Huayllamarca	Manejo y Disposición Final de Residuos Sólidos en el Departamento de Oruro, Municipio de Huayllamarca	265.396,92
14	Turco	Manejo y Disposición Final de Residuos Sólidos en el Departamento de Oruro, Municipio de Turco	282.804,98

Fuente: Dirección General de Gestión Integral de Residuos Sólidos, 2011

14. COORDINACIÓN INSTITUCIONAL

Tal como se mencionó en el anterior punto, el Gobierno Autónomo Departamental de Oruro, a través de la Unidad de Agua, Saneamiento y Vivienda, desde el año 2009, se ha llevado adelante la elaboración de proyectos para la gestión de residuos sólidos, donde se identifican nuevos sitios de disposición final para un total de 17 municipios, de los cuales 11 forman parte del presente diagnóstico.

Respecto de la coordinación con la instancia nacional, la Dirección General de Gestión Integral de Residuos Sólidos viene apoyando a estos proyectos, en el marco del Decreto Supremo que apoya a la cuenca Poopó y a través de la cooperación proveniente de la Unión Europea.

15. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

15.1 CONCLUSIONES

Ámbito Institucional y Normativo

1. A nivel departamental, en general, la modalidad de gestión/administración de los servicios de aseo aplicada es la municipal directa. Sólo un municipio aplica la modalidad municipal descentralizada directa y es la ciudad de Oruro. En su mayoría, en los municipios menores la instancia responsable de la gestión/prestación de los servicios de aseo, es la Intendencia Municipal, por lo que la prestación de los servicios es limitada y no se ha logrado implementar medidas de prevención y aprovechamiento de los residuos.
2. Respecto de la disponibilidad de normativa, sólo en Oruro se ha iniciado la elaboración de reglamentos para el manejo de residuos sólidos tanto domiciliarios como hospitalarios. De los municipios menores, sólo 2 cuentan con ordenanzas municipales relacionadas al manejo de residuos sólidos.
3. A nivel de planificación ninguno de los municipios cuenta con planes/programas de gestión de residuos sólidos.
4. A nivel de coordinación interinstitucional, el Gobierno Autónomo Departamental de Oruro, a través de la Unidad de Agua, Saneamiento y Vivienda, desde el 2009 viene apoyando en la elaboración de proyectos municipales en gestión de residuos sólidos, que incluye la identificación de sitios de disposición final.

Ámbito Financiero

1. En general, en el departamento, a excepción de la ciudad de Oruro, que reporta 0% de subvención municipal, se ha podido evidenciar que los servicios de aseo no son sostenibles, siendo que el resto de los municipios no cobra por el servicio, por lo que la subvención municipal es del 100%.
2. El presupuesto asignado por los gobiernos municipales para el servicio de aseo, presenta marcadas diferencias, desde Bs.- 4.000 a Bs.- 130.000, para el caso de los municipios menores e intermedios.

Ámbito Técnico Ambiental – Los servicios de aseo

1. De acuerdo a datos del Diagnóstico se estima que en Oruro, para el año 2010, la producción per – cápita es de 0,45 kg/hab-día y la generación departamental asciende a 181 Ton/día, de los cuales el 84% se genera en el área rural y el 16% en el área rural.
2. Respecto de la composición física de los residuos, se evidencia que la información disponible, presenta marcadas diferencias entre municipios. Del total de municipios analizados, sólo 9 cuentan con este tipo de estudios.
3. A nivel general la orientación de los gobiernos municipales y entidades municipales de aseo, es la recolección y transporte de residuos sólidos y algunos casos el aprovechamiento y la disposición final controlada de los residuos sólidos. Por lo que, se estima que a nivel departamental sólo el 6% del total de municipios cuenta con servicio de barrido, recolección y transporte y disposición final controlada, pero con limitaciones técnicas, sólo el 3% cuenta con relleno sanitario.
4. A nivel poblacional, sólo el 49,08% del total de la población cuenta con servicio adecuado (barrido, recolección, transporte y disposición final en rellenos); considerando a los municipios con botaderos controlados, éste porcentaje sube a 49,25%. El incremento entre el primer y segundo dato no es significativo debido a que el primero corresponde a la ciudad capital y en el segundo se considera a una población menor.
5. Respecto a las coberturas del servicio de recolección y transporte en el área urbana, en la ciudad capital alcanza el 95%, en la intermedia 70% y en las ciudades menores alcanza el 24%, esto se debe en general a la disponibilidad de vehículos específicos para la prestación del servicio, personal y presupuesto suficientes.
6. A nivel general, existe deficiencias en la prestación del servicio de disposición final, la ciudad capital cuenta con un relleno sanitario que cuenta con infraestructura mínima que establece la normativa. A excepción de Curahuara de Carangas que ahora cuenta con un botadero controlado, cuya operación está orientada a un relleno sanitario, en el resto de los municipios la situación es crítica puesto que los residuos son dispuestos a cielo abierto, en algunos casos como Machacamarca y Poopó, próximos al río.
7. Se estima que del total de residuos generados en el departamento, el 69% se dispone en rellenos sanitarios, el 0,11% en un botadero controlado y el 31,27% en botaderos a cielo abierto. El 49,08% de la población es atendida con la tecnología de relleno sanitario.
8. A excepción de la ciudad de Oruro, en el resto de los municipios, se requiere la implementación de la gestión diferenciada para los residuos sólidos peligrosos provenientes de establecimientos de salud.
9. A nivel departamental, no se ha implementado la gestión de residuos peligrosos provenientes de industrias y domicilios, tales como pilas, baterías, etc., estos se recolectan y disponen de forma conjunta con los residuos sólidos domiciliarios.

Ámbito Técnico Ambiental – Prevención y Aprovechamiento

1. La etapa del servicio correspondiente al aprovechamiento aún no ha sido desarrollada en el departamento. De los 35 municipios que lo conforman, sólo en la ciudad de Oruro, se han desarrollado actividades de aprovechamiento, en su mayoría a nivel piloto. Sin embargo, estas experiencias no han tenido continuidad.
2. Para el caso de los residuos inorgánicos reciclables, sólo en la época del carnaval se realizan actividades de recuperación de latas.

Ámbito de Educación Ambiental e Institucional

1. A nivel departamental, este componente aún no ha sido desarrollado, sólo dos municipios incluyendo la capital, afirman contar con planes de educación ambiental.
2. Respecto del desarrollo de campañas de educación, sólo 10 municipios del total analizado, afirman realizar estas actividades con cierta frecuencia durante el año.

15.2 RECOMENDACIONES

Ámbito Institucional y Normativo

1. Coadyuvar en la formulación de políticas de Estado para la Gestión Integral de Residuos Sólidos e implementarlas en el marco de sus competencias institucionales.
2. Formular los instrumentos normativos, de planificación y mecanismos financieros que fortalezcan la gestión integral de residuos sólidos en el ámbito de su jurisdicción; departamental y municipal.
3. Incorporar dentro de su estructura organizacional institucional unidades específicas para la atención de la gestión de residuos sólidos en el ámbito de su jurisdicción.
4. Para los niveles de gobierno departamental y municipal, se recomienda la generación de mecanismos de coordinación entre ambos y entre el nivel de gobierno nacional, así como con las diferentes instancias relacionadas con la gestión de residuos sólidos.

Ámbito Financiero

1. Un elemento esencial para lograr la implementación y consolidación de la gestión integral de los residuos sólidos es la disponibilidad de recursos económicos, destinados a financiar los planes, programas o proyectos en beneficio del medio ambiente y la salud, para lo cual los niveles de gobierno representan un rol protagónico. Por lo que, se recomienda la generación de los mecanismos de financiamiento necesarios para implementar la Gestión Integral de Residuos Sólidos.
2. Para que los gobiernos municipales puedan disponer de recursos para inversiones, deberá gestionarse la inclusión de la gestión de residuos sólidos como parte de la distribución de recursos provenientes del Impuesto Directo a los Hidrocarburos (IDH), a través de una interpretación correcta de D.S. N° 29565.
3. Debe promoverse el fortalecimiento de la capacidad financiera de los servicios de gestión de residuos sólidos, a través de la implementación de tasas y/o tarifas que permitan la sostenibilidad de los mismos. Las tasas y/o tarifas de aseo, deberán reflejar en forma real los costos que significa una gestión integral, así como las subvenciones en caso de que el Municipio así lo establezca, de manera que garantice la sostenibilidad.

Ámbito Técnico - Ambiental

1. Debe promoverse la ampliación de coberturas de los servicios de aseo, mediante la inserción de equipos y vehículos adecuados a las necesidades de los municipios y la disponibilidad de repuestos en el mercado. En lo posible aquellos vehículos que generen riesgo de contaminación y accidentes deberán ser rectificadas o retirados de circulación.
2. Debe establecerse la implementación de planes de seguridad e higiene ocupacional para prevenir y minimizar los riesgos a la salud de la población y de los trabajadores involucrados en la Gestión Integral de Residuos Sólidos en cumplimiento a la normativa vigente.
3. El Gobierno Departamental en coordinación con los Gobiernos Municipales de su Jurisdicción deben iniciar acciones para asegurar la disposición final sanitaria y ambientalmente segura de los residuos sólidos; esto implica el cierre técnico de los botaderos, la mitigación del impacto ambiental, en los factores agua, suelos y aire, así como la implementación de rellenos sanitarios concordante con la normativa vigente y características municipales.

De igual manera, debe promover la implementación de rellenos sanitarios metropolitanos, mancomunados y/o regionalizados, en función a las condiciones técnicas, sociales y políticas de los municipios. La finalidad es reducir el número de rellenos sanitarios a ser implementados, optimizar el uso de suelos y generar economías de escala.

4. Respecto del sector minero, debe promoverse e iniciarse acciones conjuntas entre los actores involucrados para mejorar el manejo de los residuos generados por las actividades relacionadas a este sector.

Ámbito de Aprovechamiento

1. Formular y ejecutar programas/proyectos de aprovechamiento de los diferentes tipos de residuos sólidos promoviendo la reducción del volumen de residuos sólidos destinados a la disposición final. Para iniciar este proceso, debe generarse una corriente de actitud y decisión política entre las autoridades del gobierno departamental y de los gobiernos municipales, apoyado en sistemas de recolección diferenciada, centros de acopio y plantas de aprovechamiento en los diferentes municipios de acuerdo a sus características locales.
2. Así también, debe promoverse la participación del sector informal de recolección, mediante la inclusión organizada, en el ciclo productivo de los residuos sólidos. Este aspecto coadyuvará en los propósitos de aprovechamiento y generación de empleo digno.
3. Debe promocionarse y fortalecerse las gestiones orientadas a la prevención, separación en origen, recolección diferenciada y el aprovechamiento de residuos sólidos, a través de mecanismos de financiamiento, equipamiento y asistencia técnica, a fin de lograr un impacto sostenible y de largo alcance.
4. El aprovechamiento de los residuos sólidos involucra un conjunto de procesos y actividades que deben ser aplicados en los diferentes niveles de población. En los municipios con poblaciones menores deberá considerarse la implementación de centros de acopio para el almacenamiento de los residuos reciclables y compostaje de los orgánicos, así como el establecimiento de circuitos de comercialización para asegurar la inserción en el mercado local o de exportación dependiendo de la naturaleza del producto.
5. Debe buscarse la implementación de tecnologías de bajo costo adecuadas al contexto regional y al tipo de residuos generados, por lo que es necesaria la promoción de la elaboración de estudios de tecnologías y su implementación.

6. Debe promoverse los procesos de producción más limpia en las industrias, así como la participación mediante planes de gestión integral, con objeto de reducir la generación de residuos, tanto en los procesos productivos como en los servicios post consumo.
7. Debe promoverse la responsabilidad empresarial de las industrias de acuerdo al principio de responsabilidad del productor de residuos, de forma que se generen mecanismos en los que estas empresas contribuyan al aprovechamiento de los residuos.

Ámbito Socioeducativo

1. El éxito de la implementación de la GIRS, está vinculada a la participación ciudadana, fortalecida por las políticas de Estado y el marco legal existente. Por lo que, se recomienda el fortalecimiento de los niveles de educación y sensibilización ambiental en los diferentes actores involucrados en la Gestión Integral de Residuos Sólidos orientados principalmente, a la prevención y aprovechamiento.
2. Lograr la participación activa de todos los sectores de la sociedad, incorporando instrumentos y mecanismos de capacitación y educación en la temática ambiental relacionada con la gestión integral de residuos sólidos.

16. BIBLIOGRAFÍA

1. Agencia de Residus de Catalunya. *Varios documentos incluidos en su página web:* <http://www20.gencat.cat/portal/site/arc/>
2. Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS), OPS/OMS. *Indicadores para el Gerenciamiento del Servicio de Limpieza Pública*. 2 nd. ed. Lima, Perú, 2002.
3. IBNORCA. *Residuos Sólidos generados en los establecimientos de salud NB 69001-69007*. Bolivia, 2001.
4. IBNORCA. *Normas de Residuos Sólidos NB 742-760*. Bolivia, 1996.
5. IBNORCA. *Guía para implementar sistemas de gestión para Residuos Sólidos (MGRS)*. Bolivia, 2008.
6. INE, *Censo Nacional de Población y Vivienda. Resultados Departamentales*. Bolivia, 2001.
7. INE, *Actualidad Estadística Departamental*. Bolivia 2008.
8. INE, *Atlas Estadístico de Municipios*. Bolivia, 2005.
9. Empresa Municipal de Aseo Oruro, proyectos e información en gestión de residuos sólidos
10. Gobierno Autónomo Departamental de Oruro/Unidad de Agua, Saneamiento y Vivienda del Departamento de Oruro, *Proyectos en Manejo y Disposición Final en el Departamento de Oruro*.
11. Medio Ambiente, Minería y Metalurgia. *Ley de Medio Ambiente No 1333*. 3 nd. ed. Creativa. Bolivia, 2006.
12. Ministerio de Servicios y Obras Públicas, Viceministerio de Servicios Básicos OPS/OMS. *Evaluación Regional de los Servicios de Manejo de Residuos Sólidos 2003, Informe Analítico de País*. La Paz, Bolivia, 2004.
13. Ministerio de Servicios y Obras Públicas, Viceministerio de Servicios Básicos. *Estrategia Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos (ENGIRS)*. La Paz, Bolivia, 2005.
14. Ministerio de Servicios y Obras Públicas/OPS. *Evaluación Regional de los servicios de manejo de Residuos Sólidos Municipales, Informe Analítico de Bolivia*. 2002.
15. Ministerio del Agua, Viceministerio de Servicios Básicos. *Anteproyecto de Ley de Residuos Sólidos y Reglamentos*. Bolivia, 2007.
16. Ministerio de Medio Ambiente y Territorio, Italia, IDRC, IBAM. *Manual de Gestión Integrada de Residuos Sólidos Municipales en Ciudades de América Latina y el Caribe*. 2006.
17. Ministerio de Medio Ambiente y Agua. *Plan Estratégico Institucional, 2009-2013*. Bolivia
18. Ministerio de Medio Ambiente y Agua. *Plan Nacional de Saneamiento Básico, 2008-2015*. Bolivia
19. Ministerio de Planificación y Desarrollo. *Plan Nacional de Desarrollo, 2006*. Bolivi
20. OPS/CEPIS. *Guía para el diseño, construcción y operación de rellenos sanitarios manuales*. Colombia, 2002.
21. OPS. *Guía Metodológica para la preparación de Planes Directores del manejo de los residuos sólidos municipales en ciudades medianas*. Washington D.C., 2002.

17. ANEXO 1: MUNICIPIOS VISITADOS, DATOS GENERALES

Nº	Provincia	Municipio	Categoría poblacional	Población Urbana 2010 (Habitantes) Estimado	PPC 2010 (kg/Hab-día)	Generación total 2010 (Ton/día)	Cobertura de recolección 2010 %	Disposición Final	Aprovechamiento
1	Cercado	Oruro	Capital	231.949	0,50	130,00	95%	Relleno Sanitario	No
2	Cercado	Caracollo	Menor	6.037	0,26	1,69	51%	Botadero a cielo abierto	No
3	Cercado	El Choro	Menor	2.833	0,23	0,73	12%	Botadero a cielo abierto	No
4	Eduardo Avaroa	Challapata	Menor	8.917	0,21	2,01	43%	Botadero a cielo abierto	No
5	Sajama	Curahuara de Carangas	Menor	1.954	0,23	0,50	40%	Botadero controlado	No
6	Litoral	Huachacalla	Menor	692	0,23	0,18	0%	Botadero a cielo abierto	No
7	Poopó	Poopó	Menor	1.831	0,25	0,49	0%	Botadero a cielo abierto	No
8	Poopó	Pazña	Menor	1.073	0,23	0,27	0%	Botadero a cielo abierto	No
9	Pantaleón Dalence	Huanuni	Intermedio	14.922	0,34	5,75	70%	Botadero a cielo abierto	No
10	Pantaleón Dalence	Machacamarca	Menor	2.206	0,23	0,56	20%	Botadero a cielo abierto	No
11	Atahuallpa	S. de Garcí de Mendoza	Menor	3.745	0,23	0,96	25%	Botadero a cielo abierto	No
12	Ladislao Cabrera	Pampa Aullagas	Menor	1.586	0,28	0,48	30%	Botadero a cielo abierto	No
13	Ladislao Cabrera	Sabaya	Menor	2.930	0,23	0,75	45%	Botadero a cielo abierto	No
14	Sucarí	Toledo	Menor	3.157	0,23	0,81	26%	Botadero a cielo abierto	No
15	Tomás Barrón	Eucaliptus	Menor	2.654	0,23	0,68	20%	Botadero a cielo abierto	No
16	Sebastián Pagador	Santiago de Huari	Menor	3.891	0,22	0,92	20%	Botadero a cielo abierto	No

Fuente: Diagnóstico de Residuos Sólidos en el Departamento de Oruro, 2010

18. GLOSARIO DE TÉRMINOS

Agua Subterránea.- Agua que ocurre en el subsuelo, en formaciones geológicas parcial o totalmente saturadas.

Acuífero.- Estructura geológico estratigráfico sedimentario, cuyo volumen de poros está ocupado por agua en movimiento o estática, capaz de ceder agua en cantidades significativas ya sea por afloramiento en manantiales o por extracción mediante pozos.

Almacenamiento.- Acción de retener temporalmente residuos, mientras no sean entregados al servicio de recolección para su posterior, aprovechamiento, tratamiento o disposición.

Aprovechamiento.- Cualquier proceso o operación cuyo objetivo principal sea la recuperación de los recursos incluidos en los residuos de forma que estos sirvan a una finalidad útil al sustituir a otros materiales.

Biogás.- Mezcla de gases (principalmente metano y gas carbónico), producto de la descomposición biológica en forma anaerobia de la fracción orgánica de los residuos sólidos.

Biodegradable.- Calidad que tiene la materia de tipo orgánico, para ser metabolizada por medios biológicos y otros.

Botadero a cielo abierto.- Sitio de acumulación inapropiada e indebida de residuos que no cumplen con las disposiciones vigentes, creando o pudiendo crear riesgos sanitarios y/o ambientales.

Botadero Controlado.- Sitio de disposición final en el que se han implementando ciertas medidas de control, sin que éstas lleguen a las medidas de rigor técnico necesarias para que el sitio sea considerado como un relleno sanitario.

Celda.- Área definida de un relleno sanitario donde se esparcen y compactan los residuos durante el día siendo cubiertos al final del mismo.

Compostaje.- Descomposición biológica aerobia y termófila de los residuos orgánicos (de origen animal o vegetal), por acción de microorganismos bajo condiciones adecuadas que permitan la obtención de un producto final estable (compost) que pueda ser aplicado al suelo de forma beneficiosa. El compostaje se constituye en una forma de evitar la disposición de residuos orgánicos biodegradables en los sitios de disposición final lo cual reduce la generación de lixiviados en los mismos.

Compostaje domiciliario o autocompostaje.- Forma de aprovechamiento en origen mediante compostaje de los residuos orgánicos biodegradables (materia orgánica y restos vegetales), recogidos separadamente y generados en los propios domicilios.

Composición de los Residuos Sólidos.- Conjunto de residuos o materiales heterogéneos que componen la totalidad de residuos generados en cualquier fuente de generación, los cuales pueden expresarse en términos de porcentaje o peso. Para su caracterización pueden clasificarse en:

- **Residuos Orgánicos**, comprende los residuos generados principalmente en lugares donde se realice actividades de cocina, consumo de alimentos, jardinería y poda de plantas, centros de abasto de frutas, verduras u otros productos generados por acción de la naturaleza. Su característica principal es que pueden ser descompuestos por la acción natural de organismos vivos como lombrices, bacterias y hongos principalmente.
- **Papel y cartón**, comprende todos residuos que contengan celulosa o fibra vegetal, como los diarios, las revistas, cuadernos, cajas de cartón, hojas blancas y de color, como los más importantes, los cuales presentan diferentes características en función de su composición y uso.
- **Vidrio**, comprende los residuos cuyo contenido sea sílice y otros materiales como el borato y fosfato. Se clasifican según su uso, que puede ser domiciliario o industrial. Se clasifica como vidrio industrial aquellos que no son utilizados como envase para productos alimenticios sino para actividades de experimentación biológica, química, producción de vidrios planos, fibra óptica, bombillas, etc. Se clasifica como vidrio

domiciliario cuando se emplea para almacenar productos alimenticios. Desde el punto de vista comercial y de uso, pueden clasificarse de acuerdo al color.

- **Plásticos**, comprende los residuos que contengan moléculas de hidrocarburos monómeros los cuales han sido sometidos a tratamientos de polimerización para fabricar diferentes productos. Existen dos tipos de plásticos los termoplásticos y los termoestables. Los termoplásticos están compuestos principalmente por el Polietileno de Tereftalato (PET), utilizado en botellas, alfombras, envases alimenticios, etc.; Polietileno de Baja Densidad (PEBD), utilizado en envases flexibles de leche, jugos, bolsas de basura, láminas adhesivas, etc.; Polietileno de Alta Densidad (PEAD), utilizado en envases para detergentes, productos alimenticios, juguetes, etc.; Policloruro de Vinilo (PVC) utilizado en tuberías, estructuras y marcos, recubrimientos y Polipropileno (PP), utilizado en recipientes envases alimenticios, fibras, piezas de automóviles, etc. Los termoestables, por cuya característica no se pueden volver a fundir o moldear, lo componen principalmente el Poliuretano (PU); Epoxy y Fenólicos.
- **Textiles**, comprende los residuos que contengan algodón, lana, fibras sintéticas, etc. Utilizados principalmente para producir vestimentas, trapos, tapicería, etc.
- **Metales**, comprende los residuos de materiales o estructuras los cuales se clasifican de acuerdo a la presencia de hierro, pueden ser metales ferrosos y metales no ferrosos. Los metales no ferrosos, son aquellos que no contienen hierro como el aluminio, magnesio, cobre zinc, plomo y otros elementos metálicos o aleaciones no ferrosas como el bronce y latón. Los metales ferrosos son aquellos que contienen hierro como su componente principal, como el acero principalmente.
- **Peligrosos**, Son aquellos que conllevan riesgo potencial al ser humano o al ambiente, por poseer cualquiera de las siguientes características: corrosividad, explosividad, inflamabilidad, patogenicidad, bioinfecciosidad, radiactividad, reactividad y toxicidad
- **Otros**, los que no se incluyen en los anteriores.

Contaminación de Aguas: Alteración de las propiedades físico-químicas y/o biológicas del agua por sustancias ajenas, por encima o debajo de los límites máximos o mínimos permisibles, según corresponda, de modo que produzcan daños a la salud del hombre deteriorando su bienestar o su medio ambiente.

Cuerpo de Agua.- Arroyos, ríos, lagos y acuíferos, que conforman el sistema hidrográfico de una zona geográfica.

Cierre.- Sellado de un relleno sanitario por haber concluido su vida útil, cumpliendo las condiciones y requisitos establecidos en las normas técnicas correspondientes.

Degradable.- Calidad que presenta determinadas sustancias o compuestos, para descomponerse gradualmente por medios físicos, químicos o biológicos.

Disposición Final.- Proceso u operación efectuada para disponer los residuos sólidos como última etapa de su manejo en forma permanente.

Emisión.- Desprendimiento de gases, vapores, partículas, por la degradación de la fracción orgánica de los residuos o por tratamiento de los mismos.

Equipo.- Comprende todos los mecanismos, unidades y maquinarias relacionados a garantizar la prestación de los servicios de aseo incluyendo para el aprovechamiento y tratamiento, bajo normas técnicas adecuadas a las condiciones socioeconómicas de la región.

Estación de Transferencia: Instalación intermedia, donde los residuos son descargados de vehículos recolectores y cargados a vehículos de mayor capacidad para su transporte. RGRS

Impermeabilización de Celda.- Capa de aislamiento construida en la base de la celda del sitio de disposición final, se instala con el objetivo de evitar la migración de lixiviados desde ésta al medio ambiente, principalmente suelos y aguas subterráneas. Se realiza con materiales naturales (arcilla) y/o artificiales (geomembrana).

Lixiviado.- Líquido resultante de la degradación del material orgánico dispuesto en el sitio de disposición final, el cual se infiltra y drena a través de los residuos sólidos y contiene materiales en solución y suspensión que pueden generar contaminación.

Material de Cobertura.- Material de origen natural o sintético, utilizado para cubrir los residuos sólidos depositados en un relleno sanitario.

Monitoreo.- Actividad consistente en efectuar observaciones, mediciones y evaluaciones de carácter continuo, en un sitio y periodo determinados, con el objeto de identificar los impactos y riesgos potenciales hacia el ambiente y la salud pública o para evaluar la efectividad de un sistema de control.

Papeleros.- Recipientes para el almacenamiento temporal de los residuos que se generan en la vía pública, áreas de recreo, paseos, parques y plazas.

Peso Volumétrico.- Peso de los residuos sólidos, contenidos en una unidad de volumen.

Planta de Clasificación.- Instalación donde los residuos reciclables, procedentes de la recolección diferenciada, son sometidos a procesos de separación, clasificación en fracciones homogéneas y generación de valor agregado, en condiciones óptimas de limpieza seguridad laboral y ambiental, de tal forma de facilitar su posterior comercialización o re inserción a la industria del reciclaje. Puede ser desarrollada a diferentes niveles, de acuerdo a los objetivos a alcanzar, el contexto municipal, los recursos disponibles, la cantidad y tipo de residuos.

Prevención de la generación.- Comprende las acciones encaminadas a evitar la generación de residuos a partir de un cambio de actitud tanto en el consumidor como en el productor. A nivel del consumidor implica una modificación de los hábitos de consumo, a nivel del productor implica la modificación de hábitos de producción como cambios en el proceso, operaciones y tecnología.

Producción Per Cápita.- Generación unitaria de residuos sólidos, en peso por persona y día.

Programa Municipal de Gestión Integral de Residuos Sólidos.- Instrumento de planificación de la gestión integral de los residuos sólidos a nivel municipal, define los objetivos y metas que deben ser alcanzados en un determinado periodo de tiempo, atribuyendo responsabilidades para su cumplimiento y estimando los costos de su ejecución, en base a un diagnóstico sobre la situación del municipio y en el marco de los objetivos de la Gestión Integral de Residuos Sólidos (GIRS) y las políticas nacionales.

Reciclaje.- Operación de aprovechamiento de residuos sólidos que consiste en transformar los residuos en materia prima secundaria para que ésta pueda ser usada en el proceso de fabricación del mismo producto o de otro. Incluye la transformación del material orgánico, pero no el aprovechamiento energético ni la transformación en materiales que se vayan a usar como combustibles o para operaciones de relleno.

Recolección.- Operación consistente en recoger los residuos generados y transportarlos a las instalaciones de almacenamiento, transferencia, tratamiento, aprovechamiento y/o a un sitio de disposición final.

Recolección Diferenciada.- Operación de recolección de residuos que se realiza de forma diferenciada para cada tipo de residuo según sus características y naturaleza, con el objetivo de facilitar un tratamiento específico, incluido su aprovechamiento.

Reducción en origen.- Conjunto de acciones encaminadas a recuperar, reutilizar o compostar los residuos dependiendo su naturaleza en la fuente de generación, de manera que estos no sean entregados al operador del servicio de aseo y por tanto disminuya la cantidad de residuos a disponer en rellenos sanitarios.

Relleno Sanitario.- Obra de ingeniería para la disposición final segura de residuos sólidos en sitios adecuados y bajo condiciones controladas para evitar daños al ambiente y la salud.

Residuos Sólidos.- Materiales generados en los procesos de extracción, beneficio, transformación, 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 aprovechamiento.

Residuos Sólidos domiciliarios.- Residuos generados en los hogares como consecuencia de las actividades domésticas, que son adecuados por su tamaño para ser recogidos por los servicios municipales convencionales

Residuos sólidos asimilables a domiciliarios.- Son los residuos que se generan en industrias, empresas de servicios, establecimientos de salud y otros cuyas características *físicas y químicas* son similares a los generados en los domicilios.

Residuos comerciales.- Residuos generados por la actividad propia del comercio, al por mayor y al por menor, de las oficinas y de los mercados, así como del resto del sector servicios.

Residuos Sólidos Especiales.- Residuos de características muy diversas que se generan en el medio urbano y cuyas formas de recolección y tratamiento varían sustancialmente. Son: vehículos y electrodomésticos desechados y cualquier máquina clasificada como chatarra; llantas y neumáticos desechados, se incluyen los desechos de su fabricación; residuos sólidos sanitarios no peligrosos, que por sus características son asimilables a domésticos; animales muertos; y escombros de demoliciones y/o construcciones civiles.

Residuos Sólidos Industriales.- Residuos resultantes de los procesos de fabricación, de transformación, de utilización, de consumo, de limpieza o de mantenimiento generados por la actividad industrial.

Residuos Sólidos Industriales Asimilables a Domiciliarios.- Residuos industriales no peligrosos de iguales características a los que se generan a nivel domiciliario o institucional (plásticos, papel, vidrio, etc.) y que por sus características pueden ser tratados conjuntamente con los residuos domiciliarios.

Residuos Sólidos Peligrosos.- Residuos que presentan una o varias de las características peligrosas, que son: corrosividad, explosividad, inflamabilidad, patogenicidad, bioinfecciosidad, radiactividad, reactividad y toxicidad, y que conllevan riesgo potencial al ser humano y medio ambiente.

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

Riesgo.- Peligro potencial evaluado, de acuerdo a la probabilidad de ocurrencia de la causa y severidad de su efecto.

Segregador.- Persona que remueve y recupera materiales de manera informal en cualquier fase del sistema de aseo urbano.

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

Servicio de Aseo Urbano.- Servicio que consta de las operaciones de almacenamiento, barrido, recolección, transporte, transferencia, aprovechamiento y tratamiento, y disposición final de los residuos sólidos bajos normas técnicas en los asentamientos humanos.

Quema a cielo abierto. Combustión incontrolada e incompleta de los residuos sólidos a la intemperie, que produce contaminación del aire por emisiones de gases y partículas.

Transporte.- Operación de traslado de los residuos desde el lugar de recolección hasta las plantas de aprovechamiento, tratamiento o disposición final.

Tratamiento.- Conjunto de operaciones encaminadas a la transformación física, química y/o biológica de los residuos para el aprovechamiento de los recursos contenidos en ellos o para reducir la peligrosidad de los mismos.

SIGLAS Y ABREVIACIONES

ACCD	Agencia Catalana de Cooperació al Desenvolupament (Agencia Catalana de Cooperación al Desarrollo)
ARC	Agència de Residus de Catalunya (Agencia de Residuos de Catalunya)
DDGIRS	Dirección General de Gestión Integral de Residuos Sólidos
E.A.	Educación Ambiental
EMAO	Entidad Municipal de Aseo de Oruro
ENGIRS	Estrategia Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos
GIRS	Gestión Integral de Residuos Sólidos
GM	Gobierno Municipal
GTZ	Cooperación Técnica Alemana
IBNORCA	Instituto Boliviano de Normalización y Calidad
IDH	Índice de Desarrollo Humano
INE	Instituto Nacional de Estadística
JICA	Agencia de Cooperación Técnica Japonesa
MMAyA	Ministerio de Medio Ambiente y Agua
NB	Norma Boliviana
OM	Ordenanza Municipal
PCDSMA	Programa de Cooperación Danesa al sector de Medio Ambiente
PMGIRS	Programa Municipal de Gestión Integral de Residuos Sólidos
PND	Plan Nacional de Desarrollo
PNSB	Plan Nacional de Saneamiento Básico
PPC	Producción Per Cápita
RS	Rellenos Sanitarios
RSO	Residuos Sólidos Orgánicos
RSU	Residuos Sólidos Urbanos
RES	Residuos de Establecimientos de salud
UNASBVI	Unidad Departamental de Agua, Saneamiento Básico y Vivienda
VAPySB	Viceministerio de Agua Potable y Saneamiento Básico



MMAyA
Ministerio de Medio Ambiente y Agua

Viceministerio de Agua Potable y Saneamiento Básico
Dirección General de Gestión Integral de Residuos Sólidos
Calle Capitán Castrillo N° 434 (entre 20 de Octubre y Héroes del Acre)
Teléfono 2115571 – 2116583 Fax. 2116124
www.mmaya.gob.bo
La Paz - Bolivia

Esta publicación se realizó con el apoyo de:



**Agència Catalana
de Cooperació
al Desenvolupament**



**Generalitat de Catalunya
Departament de Territori
i Sostenibilitat**



**Agència de
Residus de
Catalunya**