

**UNIVERSIDAD AMAZÓNICA DE PANDO  
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y NATURALES  
CARRERA DE INGENIERIA AMBIENTAL**



**TESIS DE GRADO**

**EVALUACIÓN DE LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS EN EL  
MUNICIPIO DE COBIJA 2010-2020**

**Tesis de Grado para optar el título de Ingeniero Ambiental**

**Postulante: Anthony Salazar Monasterio  
Asesor Ing. José Manuel Magne Mamani**

**Cobija - Pando - Bolivia  
2024**

**HOJA DE APROBACION**

**TRIBUNALES**

**Ing. Félix Mauricio Elías Ali**

\_\_\_\_\_

**Ing. Hector Flores Quispe**

\_\_\_\_\_

**Ing. Paola Andrea Peñaranda Pereira**

\_\_\_\_\_

**ASESOR**

**Asesor: Ing. José Manuel Magne Mamani**

\_\_\_\_\_

**Fecha de la defensa**

\_\_\_\_\_

## DEDICATORIA

A mi esposa Homali M. Flores B. e hijo Noah Salazar Flores

A mi madre Ludy Monasterio Salas

A mi padre Sergio Salazar Pereira

A mis hermanos Natioly Salazar Monasterio, Gioser Salazar Monasterio y Narioly Salazar Monasterio.

A mi sobrina Sahory Musuco Salazar

A mi tías Lupe Monasterio Salas y Luvia Monasterio Salas

A toda mi familia

## AGRADECIMIENTOS

A Dios por darme la vida.

A mis padres, Ludy Monasterio Salas, Sergio Salazar Pereira por el apoyo constante y regalarme la mejor herencia que son mis estudios.

A docentes del Área de Ciencias Biológicas y Naturales, por trasmitirme conocimientos en mi formación profesional

A mis compañeros, por brindarme su amistad y compañerismo durante los cinco años de estudios.

A los miembros del tribunal y asesor: Ing. Félix Mauricio Elías A; por sus sugerencias, observaciones y correcciones al trabajo de investigación e informe final.

Al Ingeniero Edil Flores Calpiñeiro por su apoyo en la culminación de mi tesis de grado.

Al Lic. Winsthon Soria, Por brindarme información respecto al manejo de los residuos sólidos en nuestro País y el departamento Pando.

## RESUMEN

El mal manejo de los recursos naturales y la gestión inadecuada de los residuos en sus diversas formas sólidos, líquidos y gaseosos representan desafíos críticos tanto a nivel local, nacional como internacional. La explotación desmedida de los ecosistemas, el incumplimiento de las normativas ambientales y la falta de sistemas de gestión adecuados de residuos sólidos generan graves impactos en la salud humana y en el medio ambiente.

En el presente trabajo de investigación se elaboró un diagnóstico sobre la gestión integral de los residuos sólidos que presenta información cualitativa y cuantitativa del municipio de Cobija para conocer la situación en el manejo adecuado de los residuos sólidos domiciliarios entre los años 2010 a 2020. Así también conocer la percepción de la población sobre la gestión de residuos sólidos en la ciudad. A través del mismo presentar la situación en el periodo de 10 años respecto a la gestión de residuos sólidos, considerando su evolución con una propuesta de directrices y ajustes para la adecuada gestión de los residuos sólidos, considerando los cálculos del índice de generación de residuos sólidos en la capital del departamento de Pando, Cobija.

Es por ello la importancia del presente estudio de evaluar la gestión integral de residuos sólidos en el municipio de Cobija para las tomas de decisiones de las autoridades correspondientes, ya que en el mismo se logra identificar problemas en Semasur (Servicio Municipal de Aseo Urbano) en las gestiones 2010 a 2020 por la falta de capacitación a sus funcionarios sobre el uso de equipos de protección personal, para proteger su integridad física como también recomendaciones para mejorar la gestión integral de residuos sólidos, analizando la variabilidad en términos de recursos utilizados, la eficiencia operativa, la participación comunitaria y el impacto ambiental a lo largo de este periodo.

## SUMMARY

The mismanagement of natural resources and the inadequate management of waste in its various solid, liquid and gaseous forms represent critical challenges at local, national and international levels. The excessive exploitation of ecosystems, non-compliance with environmental regulations and the lack of adequate solid waste management systems generate serious impacts on human health and the environment.

In this research work, a diagnosis was prepared on the integral management of solid waste that presents qualitative and quantitative information on the municipality of Cobija to know the situation in the adequate management of household solid waste between the years 2010 to 2020. Also to know the perception of the population on the management of solid waste in the city. Through it, present the situation in the period of 10 years regarding the management of solid waste, considering its evolution with a proposal of guidelines and adjustments for the adequate management of solid waste, considering the calculations of the generation index of solid waste in the capital of the department of Pando, Cobija.

That is why the importance of the present study is to be able to evaluate the integral management of solid waste in the municipality of Cobija for decision-making by the corresponding authorities, since it manages to identify problems in Semasur (Municipal Urban Cleaning Service) in the 2010 to 2020 administrations due to the lack of training of its officials on the use of personal protective equipment, to protect their physical integrity, as well as recommendations to improve the integral management of solid waste, analyzing the variability in terms of resources used, operational efficiency, community participation and environmental impact throughout this period.

## INDICE

1.	INTRODUCCIÓN .....	1
2.	IDENTIFICACIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA: .....	3
3.	JUSTIFICACIÓN DEL TEMA DE INVESTIGACIÓN.....	4
4.	OBJETIVOS.....	5
4.1.	OBJETIVO GENERAL.....	5
4.2.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	5
5.	HIPÓTESIS.....	5
6.	REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	6
6.1.	ALTITUD Y RELIEVE TOPOGRÁFICO .....	6
6.2.	VIENTOS .....	6
6.3.	PRECIPITACIONES PLUVIALES Y HUMEDAD RELATIVA.....	6
6.3.1.	PRECIPITACIÓN PLUVIAL ACUMULADA RESPECTO AL MEDIO AMBIENTE .....	7
6.4.	POBLACIÓN ACTUAL Y CRECIMIENTO.....	7
6.4.1.	CÁLCULO DE LA POBLACIÓN FUTURA.....	8
6.4.2.	PROYECCIÓN POBLACIONAL AL 2032. ....	9
6.5.	RESIDUOS SÓLIDOS .....	10
6.5.1.	DEFINICIONES.....	10
6.5.2.	GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS: .....	15
6.5.3.	COMPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS:.....	15
6.5.4.	RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS: .....	16
6.5.5.	RESIDUOS SÓLIDOS INORGÁNICOS:.....	16
6.5.6.	GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS: .....	16
6.6.	CARACTERIZACIÓN: .....	16
6.7.	PRODUCCIÓN PER – CÁPITA: .....	17
6.8.	GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN BOLIVIA:.....	17
6.8.1.	PRODUCCIÓN PER CÁPITA DE LOS RESIDUOS .....	18
6.9.	APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS: .....	18
6.10.	ASEO URBANO:.....	18

6.11.	BOTADERO: .....	19
6.12.	RELLENO SANITARIO:.....	19
6.13.	RECICLAJE: .....	19
6.14.	INCLUSIÓN DE RECICLADORES DE BASE EN LA VALORIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES .....	19
6.15.	ABONO ORGÁNICO:.....	20
6.16.	COMPOST:.....	20
6.17.	COMPOSTAJE: .....	20
6.18.	EDUCACIÓN AMBIENTAL:.....	20
7.	MARCO LEGAL Y POLÍTICAS .....	22
7.1.	LA CONSTITUCIÓN POLÍTICA DEL ESTADO .....	22
7.2.	LEY DE MEDIO AMBIENTE Nº 1333.....	22
7.3.	LEY DE DERECHOS DE LA MADRE TIERRA Nº 071 (2010) Y LEY DE LA MADRE TIERRA Y DESARROLLO INTEGRAL PARA VIVIR BIEN Nº 300 (2012) .....	24
7.4.	LEY DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS (LEY Nº755 DE 28 DE OCTUBRE DE 2015) 24	
7.5.	REGLAMENTO DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS .....	25
8.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	26
8.1.	ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN .....	26
8.2.	TIPO DE INVESTIGACIÓN .....	26
8.3.	ÁREA DE ESTUDIO.....	26
8.4.	MATERIALES .....	27
8.5.	DESCRIPCIÓN DE MÉTODOS .....	28
8.5.1.	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN .....	28
8.5.2.	ENCUESTAS.....	28
9.	INSTITUCIONALIDAD .....	29
9.1.	SEMASUR.....	29
9.2.	PRINCIPALES NORMATIVAS APLICABLES A LA GESTIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS .....	30
9.3.	NIVEL DE DIRECCIÓN: .....	30
9.3.1.	DIRECTOR (A) SEMASUR. ....	30
9.4.	NIVEL TÉCNICO OPERATIVO .....	30

9.4.1.	JEFE (A) UNIDAD OPERATIVA Y DE MANTENIMIENTOS DE EQUIPOS.....	30
9.5.	NIVEL ADMINISTRATIVO.....	30
9.5.1.	JEFE DE UNIDAD ADMINISTRATIVA Y COORDINACIÓN GENERAL.....	30
9.6.	NIVEL DE APOYO.....	30
9.6.1.	OPERARIOS (TRABAJADORES Y TRABAJADORAS EN GRAL.; SEGÚN LEY N 321.)	
	30	
9.7.	GENERACIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES .....	31
10.	RESULTADOS.....	33
10.1.	GRAFICAS DE LAS ENCUESTAS .....	33
7.1.	DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA CIUDAD DE COBIJA CONSIDERANDO SU EVOLUCIÓN EN 10 AÑOS. ....	39
1.	SITUACIÓN ECONÓMICA .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
11.	DISCUSION .....	53
1.1.	ORIGEN DE LOS RESIDUOS SOLIDOS.....	53
2.	CONCLUSIONES .....	56
3.	RECOMENDACIONES .....	57
4.	BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA.....	60
5.	ANEXO 1.....	64
6.	ANEXO 2.....	67

## INDICE DE TABLAS

TABLA N° 1: PRECIPITACIÓN PLUVIAL ACUMULADA RESPECTO AL MEDIO AMBIENTE.....	7
TABLA N° 2: CALCULO DE LA POBLACION FUTURA .....	8
TABLA 3: PROYECCIÓN POBLACIONAL AL 2032.....	9
TABLA 4: PRODUCCIÓN PER CÁPITA DE LOS RESIDUOS .....	18
TABLA N° 5: RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN CIUDADES.....	20
TIPO DE PROCEDENCIA, 2010-2015 .....	21
TABLA N° 6: GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS (TN/DÍA).....	21
GENERACION DE RESIDUOS SÓLIDOS (TN/DIA).....	21
TABLA 7: MATERIALES UTILIZADOS EN LA INVESTIGACIÓN.....	27
TABLA N° 8: DESCRICION DEL DIAGNOSTICO.....	39
TABLA N° 9: GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE COBIJA .....	45
TABLA N° 10: COBERTURA DE SERVICIO DE ASEO COBIJA .....	46
TABLA N° 11: RUTAS DE PERSONAL Y/O MAQUINARIA .....	46
TABLA N° 12: SERVICIOS Y ACTIVIDADES DE RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE DE RESIDUOS SOLIDOS.....	47
TABLA N° 13: EQUIPO DE RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE DE RESIDUOS SOLIDOS .....	48
TABLA N° 14: SERVICIO Y FRECUENCIA DE RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS .....	49
TABLA N° 15: SERVICIO Y FRECUENCIA DE RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS .....	50
TABLA N° 16: RELLENO SANITARIO, VERTEDERO O BOTADERO .....	51
TABLA N° 17: BARRIDO DE VÍAS .....	51
TABLA N° 18: RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE .....	52
TABLA N° 19: OPERATIVOS DE LIMPIEZA.....	52
TABLA N° 20 PROPUESTA DE DIRECTRICES Y AJUSTE PARA LA ADECUADA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SOLIDOS .....	55

## INDICE DE FIGURAS

FIGURA 1: VISTA PANORÁMICA DEL ÁREA URBANA DEL MUNICIPIO DE COBIJA .....	26
FIGURA 2: ORGANIGRAMA SE SERVICIO DE ASEO URBANO MUNICIPAL .....	29
FIGURA 3: CUÁLES SON LOS RESIDUOS MÁS BOTADOS EN SU TACHO DE BASURA .....	33
FIGURA 4: EN QUÉ TIPO DE RECIPIENTE ALMACENA SUS RESIDUOS SÓLIDOS:.....	33
FIGURA 5: EN CUANTO TIEMPO SE LLENA SU TACHO O BOLSA DE RESIDUOS SÓLIDOS EN SU VIVIENDA.....	34
FIGURA 6: MANTIENE TAPADO SU TACHO O EL RECIPIENTE DONDE ALMACENA SUS RESIDUOS SOLIDOS .....	34
FIGURA 7: CADA CUANTO TIEMPO RECOGEN LOS RESIDUOS SÓLIDOS DE SU VIVIENDA .....	35
FIGURA 8: QUIEN RECOGE LA BASURA DE SU CASA .....	35
FIGURA 9: PORQUE CREE QUE EXISTEN ACUMULACIONES DE RESIDUOS SÓLIDOS CERCA DE SU VIVIENDA.....	36
FIGURA 10: ESTA USTED SATISFECHO CON EL SERVICIO DE RECOJO DE BASURA QUE RECIBE. ...	36
FIGURA 11: REAPROVECHA LOS RESIDUOS ORGÁNICOS QUE GENERA EN SU VIVIENDA. ....	37
FIGURA 12: ESTARÍA DISPUESTO A SEPARAR SUS RESIDUOS EN SU CASA PARA FACILITAR SU RECICLAJE.....	37
FIGURA 13: COMO CREE USTED QUE EL MAL MANEJO DE LA BASURA EN SU BARRIO AFECTA AL MEDIO AMBIENTE.....	38
FIGURA 14: USTED CREE QUE SERÍA IMPORTANTE PARA COBIJA TENER UN RELLENO SANITARIO QUE ESTÁ BAJO TODAS LAS NORMAS DE SEGURIDAD AMBIENTAL Y DE SALUD. ....	38
FIGURA N° 15: RECAUDACION TASA DE ASEO (MENSUAL) .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>

## 1. INTRODUCCIÓN

Tanto a nivel local, nacional o internacional, el mal manejo de los recursos naturales, el incumplimiento de la extensa normativa en gestión ambiental, así como la inadecuada gestión de los residuos sólidos, líquidos y gaseosos producto de la actividad humana, provocan un gran riesgo a la salud humana y deterioro al medio ambiente.

La gestión integral de residuos sólidos es un componente clave para la sostenibilidad urbana y la protección ambiental. En el caso del municipio de Cobija, durante el período 2010-2020, esta gestión enfrentó diversos desafíos relacionados con el crecimiento poblacional, la falta de infraestructura adecuada y el cumplimiento de normativas ambientales. Este periodo abarcó esfuerzos para mejorar el manejo de los residuos, desde su recolección hasta su disposición final, aunque con limitaciones en la implementación de prácticas sostenibles y el involucramiento de la comunidad. Esta evaluación analiza los avances, desafíos y oportunidades para optimizar el sistema de gestión de residuos en el municipio.

Según el reporte del Banco Mundial, (2018) titulado “What a Waste 2.0, señala que el mundo genera dos mil diez millones de toneladas de residuos sólidos municipales anualmente. Para tener una idea de lo que ésta cifra representa, la misma equivaldría en peso, a más de 14 millones de ballenas azules. Toda esta basura generada está “ahogando” los océanos, lagos, ríos, está obstruyendo los drenajes y causando inundaciones, transmitiendo enfermedades, aumentando las afecciones respiratorias por causa de la quema, está convirtiendo nuestro planeta en un basural. Y el panorama no es alentador, las estimaciones del reporte sugieren que esa cifra incrementaría a 3400 millones de toneladas de residuos sólidos para el año 2050.

En el caso de Bolivia, las cifras también han ido incrementando. Según informes del Ministerio de Medio Ambiente y Agua, el 2016 Bolivia generaba aproximadamente 2 millones de toneladas de residuos sólidos al año, el equivalente a 5400 toneladas al día. De esta cifra, según datos del INE (2017), más del 70% provenían exclusivamente de las 9 ciudades capitales y El Alto. Comparado con los datos de generación de basura de éstas 10 ciudades para el año 2010, según datos del Diagnóstico de la Gestión de Residuos Sólidos en Bolivia, del Viceministerio de Agua Potable y Saneamiento Básico, la misma tuvo un incremento de más del 20%.

Los problemas ocasionados por un inadecuado manejo de los residuos sólidos están afectando, tanto en las grandes ciudades como a las zonas marginales (Se refiere a periurbanas/), así también a las poblaciones rurales. En muchos municipios de Bolivia, el manejo empírico del servicio de aseo se realiza con una evidente falta de criterios técnicos, económicos, sociales y ambientales. Es importante entender que todos somos parte del problema ambiental que vivimos actualmente y que también somos parte de la solución, por ello es importante cambiar nuestras costumbres que no contribuyen al cuidado, preservación y protección del medio ambiente.

El crecimiento poblacional en Bolivia, unido al cambio de patrones de consumo y producción, han dado lugar a un mayor incremento en la cantidad y diversidad de residuos sólidos. La falta de gestión y el manejo inadecuado de estos han ido afectando de forma paulatina en la calidad de vida y el medio ambiente.

Se incrementa la vulnerabilidad de las familias que habitan en el área urbana del Municipio de Cobija, aumentando los efectos negativos sobre la salud, así como contaminación de cuerpos de aguas superficiales y subterráneas debido a que las personas arrojan sus residuos en las laderas de los manantiales, arroyos, lagos y ríos. los lixiviados de la basura penetran los suelos hasta llegar a las aguas subterráneas.

es un desafío clave para las ciudades en crecimiento, especialmente en regiones con infraestructura limitada como el municipio de Cobija. Durante el período 2010-2020, Cobija experimentó un aumento significativo en la generación de residuos debido a factores como el crecimiento poblacional y la urbanización acelerada. A pesar de los esfuerzos por implementar estrategias de manejo adecuado de los residuos, la falta de sistemas eficientes de recolección, tratamiento y disposición final ha generado problemas ambientales y de salud pública. Esta evaluación tiene como objetivo analizar los avances, deficiencias y oportunidades de mejora en la gestión de residuos sólidos en Cobija, con el fin de proponer soluciones sostenibles que beneficien tanto al medio ambiente como a la comunidad.

## **2. IDENTIFICACIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.**

En el municipio de Cobija, capital del departamento de Pando, la gestión de residuos sólidos ha sido un desafío creciente debido al rápido desarrollo urbano, el aumento de la población y la limitada infraestructura para el manejo adecuado de los residuos. Entre 2010 y 2020, la ciudad experimentó un incremento en la generación de desechos, exacerbado por la falta de políticas efectivas, sistemas de recolección ineficientes, y la ausencia de plantas de tratamiento y reciclaje.

A lo largo de este período, la recolección de residuos sólidos se vio afectada por el insuficiente equipamiento, la falta de educación ambiental en la población y la poca capacidad de los vertederos, lo que resultó en una acumulación de basura y una gestión ineficaz. Esto no solo ha tenido consecuencias directas sobre el medio ambiente, como la contaminación de suelos y aguas, sino también sobre la salud pública, incrementando la proliferación de vectores de enfermedades.

### **Planteamiento del problema:**

El problema principal radica en la inadecuada gestión integral de los residuos sólidos en la ciudad Cobija durante el período 2010-2020. A pesar de la existencia de marcos regulatorios a nivel nacional y local, la implementación de prácticas sostenibles ha sido limitada, resultando en una disposición final inapropiada, falta de reciclaje, y un manejo deficiente en la separación y tratamiento de residuos. Esta situación plantea el reto de evaluar los avances y deficiencias en la gestión de residuos para identificar áreas de mejora que puedan asegurar un desarrollo sostenible en el futuro del municipio.

No existe una evaluación actual de la gestión integral de residuos sólidos en el municipio de Cobija por lo cual se desarrolló este trabajo con el fin de verificar en qué condiciones se encuentra la gestión integral de residuos sólidos en la ciudad de Cobija.

### **3. JUSTIFICACIÓN DEL TEMA DE INVESTIGACIÓN.**

Se realizó un diagnóstico sobre la gestión integral de los residuos sólidos que presento la información cualitativa y cuantitativa en el municipio de Cobija para conocer la situación en el manejo adecuado de los residuos sólidos domiciliarios entre los años 2010 a 2020.

#### **3.1. Económico:**

Por otro lado, el GAMC a través de SEMASUR se vio en la necesidad de alquilar vehículos para suplir con el recojo de basura, tomando en cuenta la falta de recursos económicos para la adquisición de maquinaria para el transporte recolección y disposición final de los residuos sólidos. Eso resulto en un gasto exorbitante a las arcas municipales según informe de periodo 2010-2020.

#### **3.2. En lo social:**

La población está de acuerdo en separar o diversificar, los residuos para hacer un reciclaje; sin embargo, la alcaldía a través SEMASUR no cuenta con apoyo logístico, ni personal suficiente ni recursos económicos para poder hacer la recolección de forma separada y desechada en un relleno sanitario adecuado según nos dice las normas.

#### **3.3. Ambiental**

El mal manejo de los residuos sólidos en el municipio, según encuestas provoca o afecta al medio ambiente, según la percepción de la población según las encuestas el 81 % afecta mucho, 14.30 % afecta poco y el 4.70 % no afecta en nada.

En todo caso la población de Cobija sugiere y de acuerdo a norma debe contar con un relleno sanitario bajos los estándares de seguridad ambiental y salud pública, según datos, las encuestas realizadas a la población donde el 99.20 % quiere que se realice la implementación de un relleno sanitario.

Es menester señalar, que el personal encargado del recojo de la basura según informe era insuficiente de acuerdo norma; lo que ponía en serio riesgo y problema al personal en tema económico y riesgo de salud por falta de una dotación adecuada y oportuna.

## **4. OBJETIVOS**

### **4.1. OBJETIVO GENERAL**

Evaluar la gestión integral de los residuos sólidos, la eficiencia operativa, la participación comunitaria y el impacto ambiental, analizando la variabilidad en términos de los recursos utilizados a lo largo de este periodo en el municipio de Cobija entre 2010 y 2020.

### **4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Determinar la percepción de la población sobre la gestión de residuos sólidos en la ciudad Cobija.
- Elaborar un diagnóstico de la situación en el periodo 2010-2020 (10 años) de la gestión de residuos sólidos en la ciudad de Cobija considerando su evolución.
- Desarrollar propuesta de directrices y ajustes para la adecuada gestión de los residuos sólidos.
- Calcular el índice de generación de residuos sólidos.

## **5. HIPÓTESIS**

La gestión de residuos sólidos en Cobija cumple con los estándares nacionales e internacionales (eficiencia de gestión).

Hipótesis nula:

La gestión de residuos sólidos en Cobija no cumple con los estándares nacionales e internacionales (eficiencia de gestión).

## **6. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**

### **6.1. ALTITUD Y RELIEVE TOPOGRÁFICO**

La ciudad de Cobija está ubicada en la provincia Nicolás Suárez al Noroeste del Departamento de Pando y en el ámbito nacional se sitúa en el extremo Norte de Bolivia, geográficamente se encuentra en las coordenadas 11° 01' 50" latitud sur y 68° 44' 05" latitud norte. Cobija se encuentra en una zona heterogénea, de alturas variables, presenta ondulaciones del este hacia el oeste y presenta una pendiente de sur a norte, el relieve registra una altura máxima 288 m.s.n.m. y una mínima de 180 m.s.n.m., hacia el norte del municipio, esto promueve una que las aguas desemboquen hacia el río Acre y Arroyo Bahía. De manera general, los suelos de las planicies presentan buenas características físicas en cuanto a estructura, drenaje y profundidad; son químicamente pobres con una baja fertilidad natural, esto impide de hacer uso para procesos productivos agrícolas, el desmonte ocasiona una mayor degradación de los suelos, ya que se los expone a un alto grado de erosión hídrica. (Ministerio de medio Ambiente y Agua 2016).

### **6.2. VIENTOS**

La dirección predominante del viento en el área concentrada es del Noreste a Sudeste, en resumen, en base a datos del Servicio Nacional Meteorológico e Hidrológico (SENAMHI) se presenta en la siguiente tabla los datos históricos correspondientes a los últimos 10 años, referente a la dirección y velocidad media del viento. (Ministerio de medio Ambiente y Agua 2016).

### **6.3. PRECIPITACIONES PLUVIALES Y HUMEDAD RELATIVA**

Los periodos de mayor precipitación están dados en los meses de diciembre a marzo simultaneo a la estación de verano y las de menor precipitación de mayo a agosto, en la estación de otoño, invierno y primavera, según datos proporcionados por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (2016). Se presentan los datos de precipitación media y normal.

### 6.3.1. PRECIPITACIÓN PLUVIAL ACUMULADA RESPECTO AL MEDIO AMBIENTE

**TABLA N° 1: PRECIPITACIÓN PLUVIAL ACUMULADA RESPECTO AL MEDIO AMBIENTE**

La época de lluvias está caracterizada por intervalos ciclos de precipitaciones pluviales, la conjunción de su temperatura ambiente y los ciclos de precipitación hacen de este sector un área tropical lluviosa (precipitación medio anual 1855 mm), con un alto grado de humedad relativa en el ambiente

PRECIPITACION TOTAL [mm]													
AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
2010	643,6	519,8	346,7	234,2	82,8	0,6	22,3	36,8	58,8	170,6	219,8	228,5	2564,5
2011	235,6	215,8	395,5	207	110,4	4,7	0,4	8,2	77	92,2	112,1	236,2	1695,1
2012	273,5	270,3	218,8	176,6	82,4	46,4	20,5	17,2	147,8	196,3	202,1	219	1870,9
2013	178,6	219,4	213,2	59,9	85,5	107	27,9	62	52,6	139,8	162,1	99,1	1407,1
2014	344,5	347,7	350,7	100,5	82,8	28,8	6,9	50,8	94,2	148,2	194,5	192,3	1941,9
2015	349,7	272,7	195,9	210,3	192,8	41,5	13,1	37,3	16,8	75	110,1	133,4	1648,6
2016	287,8	366,6	171,8	58,7	60,7	6,2	37,7	39,4	****	****	****	****	****

Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología de Bolivia. (2010 a agosto 2016)

### 6.4. POBLACIÓN ACTUAL Y CRECIMIENTO

La distribución poblacional del municipio de Cobija se observa que por el lado de las mujeres existe una distribución proporcional ascendente desde los recién nacidos hacia los adultos mayores, a diferencia del género masculino en el cual existe un incremento entre las edades de 24 a 34 años, explicándose de gran manera el proceso de migración hacia el municipio de Cobija, en especial de aquellos que buscan trabajo.

La densidad poblacional para el municipio de Cobija es de 113.5 Km<sup>2</sup>/Hab., a la par de este dato se ha podido verificar un crecimiento urbano, de forma vertical

concentrada en el centro de la ciudad, una expansión habitacional en el área circundante, y una expansión de la mancha urbana hacia el sur este y oeste.

Para la elaboración del proyecto del relleno sanitario, en base a los datos del censo 2012 se ha realizado la proyección del crecimiento poblacional para el periodo 2016 y para consideración de parámetro de diseño se proyectó al periodo 2017 - 2032, considerando año inicial del proyecto el 2017, en el entendido que se daría, en ese año. (Gobierno Autónomo Municipal de Cobija 2016)

#### 6.4.1. CÁLCULO DE LA POBLACIÓN FUTURA.

**TABLA N° 2: CALCULO DE LA POBLACION FUTURA**

Tomando en cuenta los cálculos realizados se desarrolló la proyección poblacional para un horizonte de proyecto de 15 años, tal como se detalla en la siguiente tabla:

<b>CÁLCULO DE LA POBLACIÓN FUTURA (2032):</b>		
	Año inicial :	2017
	Población inicial ( $P_{2017}$ ):	66.575 [hab]
	Año de proyección :	2032
	Periodo de Diseño ( $t$ ):	15 [años]
	Índice de Crecimiento ( $i$ ):	6,50 [%]
Método	Población Actual (hab)	Promedio (hab)
Aritmético	131.486	<b>151.353</b>
Geométrico	171.220	
<b>Población Futura Diseño (2032):</b>		<b>171.220 [hab]</b>

Fuente Gobierno Autónomo Municipal de Cobija.

#### 6.4.2. PROYECCIÓN POBLACIONAL AL 2032.

La proyección del crecimiento poblacional constituye un conjunto de datos importantes para el desarrollo del diseño de las etapas de la Gestión Integral de Residuos Sólidos, junto a la caracterización de los Residuos Sólidos (RRSS), y la determinación de la generación de los mismos se constituyen en los parámetros fundamentales que condicionan las características técnicas de un servicio de aseo urbano acorde y en especial para la proyección del relleno sanitario.

**TABLA 3: PROYECCIÓN POBLACIONAL AL 2032.**

AÑO	POBLACIÓN (hab)		
	URBANO	RURAL	TOTAL
2017	63.486	3.089	66.575
2018	67.613	3.290	70.902
2019	72.007	3.504	75.511
2020	76.688	3.731	80.419
2021	81.673	3.974	85.646
2022	86.981	4.232	91.214
2023	92.635	4.507	97.142
2024	98.656	4.800	103.457
2025	105.069	5.112	110.181
2026	111.898	5.445	117.343
2027	119.172	5.799	124.970
2028	126.918	6.176	133.094
2029	135.168	6.577	141.745
2030	143.954	7.004	150.958
2031	153.311	7.460	160.770
2032	163.276	7.945	171.220

Fuente Gobierno Autónomo Municipal de Cobija

## 6.5. RESIDUOS SÓLIDOS

Se entiende por residuos sólidos a los 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/o reciclaje. (Ley 1333 reglamento de gestión de residuos sólidos 1992).

### 6.5.1. DEFINICIONES

De acuerdo a Ley 1333 del año 1992 reglamento de gestión de residuos sólidos indica en el ARTÍCULO 9º DE LAS SIGLAS Y DEFINICIONES:

Para los efectos del presente Reglamento tienen validez las siguientes siglas y definiciones:

#### a) SIGLAS

- **LEY:** Ley del Medio Ambiente N° 1333, de 27 de abril de 1992.
- **MDSMA:** Ministerio de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente
- **SNRNMA:** Secretaría Nacional de Recursos Naturales y Medio Ambiente
- **SSMA:** SUBSECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE

#### B) DEFINICIONES

- **ALMACENAMIENTO:** Acción de retener temporalmente residuos, mientras no sean entregados al servicio de recolección para su posterior procesamiento, reutilización o disposición.
- **ACUIFERO:** Estructura geológica estratigráfica sedimentaria, 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.
- **AEROBICO:** Proceso bioquímico que requiere oxígeno libre.
- **ANAEROBICO:** Proceso bioquímico que no requiere oxígeno libre.
- **APROVECHAMIENTO:** Todo proceso industrial y/o manual cuyo objeto sea la recuperación o transformación de los recursos contenidos en los residuos.
- **AREAS PUBLICAS:** Los espacios de convivencia y uso general de la población.
- **ASEO URBANO:** Es el servicio de limpieza consistente en almacenamiento, barrido, recolección, transporte, transferencia, tratamiento y disposición final de los residuos bajo normas técnicas, en los asentamientos humanos.

- **BOTADERO:** Sitio de acumulación de residuos sólidos, que no cumple con las disposiciones vigentes o crea riesgos para la salud y seguridad humana o para el ambiente general.
- **CARACTERISTICAS ERGONOMICAS:** Son las resultantes de la aplicación de información sobre los factores físicos y psicológicos para la selección y el diseño de aparatos, equipos, herramientas, instrumentos y sistemas para uso humano.
- **CHATARRA:** Fragmentos, piezas y partes de metal de un equipo, maquinaria o vehículos que se encuentren abandonados en áreas públicas.
- **CIERRE:** Sellado de un relleno sanitario por haber concluido su vida útil, cumpliendo las condiciones y requisitos establecidos en las normas técnicas correspondientes.
- **CLAUSURA:** Suspensión definitiva o temporal de un sitio de disposición final, por no cumplir con los requisitos que establezcan la reglamentación y normatividad correspondientes.
- **COMPACTADOR:** Todo equipo o máquina que reduce el volumen de los residuos sólidos para facilitar su almacenamiento, transporte, y/o disposición final.
- **COMPOST:** Producto orgánico obtenido mediante el proceso de compostaje.
- **COMPOSTAJE:** Tratamiento de residuos sólidos orgánicos por procesos de fermentación controlada, aeróbica, con el fin de obtener un producto estable, de características definidas y útil para la agricultura.
- **CONTAMINACION POR RESIDUOS SOLIDOS:** La degradación de la calidad natural del medio ambiente, como resultado directo o indirecto de la presencia o el manejo y disposición final inadecuados de los residuos sólidos.
- **CONTENEDOR:** Recipiente en el que se depositan los residuos sólidos para su almacenamiento temporal o para su transporte. **DESECHO:** Son subproductos residuales que sobran, provenientes de procesos naturales o actividades sociales, que para su propietario no tienen valor alguno.
- **DISPOSICION FINAL:** Acción de depositar permanentemente los residuos sólidos en un lugar.

- **ESTACION DE TRANSFERENCIA:** Instalación intermedia, donde los residuos son descargados de vehículos recolectores y cargados a vehículos de mayor capacidad para su transporte.
- **EXCRETAS HUMANAS Y ANIMALES:** Son residuos semi-sólidos patogénicos que deben ser eliminados totalmente de toda área pública o privada.
- **FAUNA NOCIVA:** Especies animales que por condiciones ambientales incrementan su población llegando a convertirse en plaga, vectores potenciales de enfermedades infecto-contagiosas o causantes de daños a las actividades o bienes humanos.
- **GENERADOR DE RESIDUOS SÓLIDOS:** Toda persona natural o colectiva, pública o privada, que como resultado de sus actividades produzca residuos sólidos.
- **GESTION DE RESIDUOS SÓLIDOS:** Es el conjunto de actividades como ser generación, barrido, almacenamiento, recolección, transferencia, transporte, tratamiento y disposición final de los residuos de acuerdo con sus características, para la protección de la salud humana, los recursos naturales y el medio ambiente.
- **INCINERACION:** Combustión controlada y completa de residuos sólidos.
- **INTEMPERISMO:** Fenómeno que ejerce la acción climatológica sobre los materiales, provocando cambios en la estructura o composición de los mismos.
- **LIXIVIADO:** Líquido infiltrado y drenado a través de los residuos sólidos, y que contiene materiales en solución o suspensión.
- **LODOS:** Residuos semi-sólidos generados en las fosas sépticas de viviendas, centros comerciales, oficinas o industrias y los producidos en las depuradoras comunales, industriales y comerciales de aguas, así como en las unidades de control de emanaciones atmosféricas.
- **OPERADOR:** Persona natural o jurídica, privada o pública, responsable de la operación total o parcial del servicio de aseo urbano.
- **PLANTA:** Comprende todos los terrenos, estructuras, obras y mejoras del terreno donde se procesan los residuos sólidos.
- **PREFECTO:** El Ejecutivo a nivel Departamental.

- **QUEMA A CIELO ABIERTO:** Se denomina así a la combustión de residuos sólidos en áreas abiertas y sin control.
- **RECICLAJE:** Proceso que sufre un material o producto para ser reincorporado a un ciclo de producción o de consumo, ya sea el mismo en que fue generado u otro diferente.
- **RECOLECCION:** Acción de recoger y trasladar los residuos generados al equipo destinado a transportarlos a las instalaciones de almacenamiento, transferencia, tratamiento, rehusó, o a los sitios de disposición final.
- **RECOLECCION SELECTIVA:** Recolección de residuos clasificados, separados y presentados aisladamente, para su posterior utilización como material reciclable.
- **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 AGRICOLAS:** Residuos sólidos producidos como resultado de actividades agrícolas.
- **RESIDUOS BIODEGRADABLES:** Son materiales que pueden ser transformados por microorganismos.
- **RESIDUOS COMERCIALES, DE SERVICIOS E INSTITUCIONALES:** Son los generados en las distintas actividades de comercio y de prestación de servicios; incluyen los residuos sólidos de instituciones públicas y privadas.
- **RESIDUOS DE LIMPIEZA DE AREAS PUBLICAS:** Son los residuos sólidos procedentes de la actividad de limpieza de los espacios de convivencia y uso general de la población.
- **RESIDUOS DOMICILIARIOS:** Son residuos sólidos producto de la actividad doméstica, que son adecuados por su tamaño para ser recogidos por los servicios municipales convencionales.
- **RESIDUOS ESPECIALES:** Son residuos de características muy diversas que se generan en el medio urbano y cuyas formas de recolección y tratamiento varían sustancialmente. Son los que se indican y definen a continuación: - Vehículos y electrodomésticos desechados: Se incluyen aquí todos los vehículos cuya vida útil ha finalizado, y los electrodomésticos fuera de uso. La misma, situación se presenta también en cualquier máquina clasificada

como chatarra. - Llantas y neumáticos desechados: Son residuos de llantas y neumáticos abandonados, así como desechos de su fabricación. - Residuos sólidos sanitarios no peligrosos: Son aquellos residuos generados en la actividad de hospitales, clínicas, farmacias, laboratorios, veterinarias o en la actividad médica privada, docente y de investigación, que por sus características son asimilables a residuos domiciliarios. - Animales muertos: Cadáveres de animales o partes de ellos. - Escombros: Residuos resultantes de la demolición o construcción de obras civiles.

- **RESIDUOS FORESTALES:** Son los residuos provenientes de la explotación de especies maderables y de jardinería.
- **RESIDUOS GANADEROS:** Son los residuos sólidos producidos como resultado de la crianza de ganado.
- **RESIDUOS INDUSTRIALES ASIMILABLES A DOMICILIARIOS:** Son residuos que se producen prácticamente sin excepción en todas las industrias y que por sus características pueden ser tratados conjuntamente con los residuos domiciliarios.
- **RESIDUOS METALURGICOS:** Son los producidos en plantas de fundición o refinación de metales.
- **RESIDUOS MINEROS:** Son producto de la extracción y explotación de minerales.
- **RESIDUOS NO BIODEGRADABLES:** Son materiales que resisten la acción transformadora de los microorganismos.
- **RESIDUOS PELIGROSOS:** Son aquellos que conllevan riesgo potencial al ser humano o al ambiente, por poseer cualquiera de las siguientes características: corrosividad, explosividad, inflamabilidad, patogenicidad, bio-infecciosidad, radiactividad, reactividad y toxicidad.
- **RESIDUOS VOLUMINOSOS:** Son aquellos de origen doméstico, que debido a sus dimensiones no son adecuados para ser recogidos por los servicios municipales convencionales.
- **RESIDUOS SOLIDOS O BASURA:** 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/o reciclaje.

- **RESTOS DE MATADEROS:** Son los residuos generados en la faena de animales, particularmente mataderos.
- **SANEAMIENTO DE BOTADEROS:** Conjunto de acciones encaminadas a mitigar los efectos sobre el medio ambiente producidos por botaderos. Incluye actividades de cierre, control de lixiviados, biogas y erosión, estabilización de taludes, reforestación y, en general las técnicas de control ambiental utilizadas en el método de relleno sanitario.
- **SEGREGADOR:** Persona que remueve materiales ilegalmente en cualquier fase del sistema de aseo urbano.
- **TRATAMIENTO:** Conjunto de operaciones encaminadas a la transformación de los residuos o al aprovechamiento de los recursos contenidos en ellos.
- **VECTOR:** Cualquier material u organismo que pueda servir como vehículo transmisor de enfermedades a humanos o animales.
- **ZONA DE AMORTIGUAMIENTO:** Área que por sus características sirve para minimizar el impacto de los contaminantes sobre el ambiente o el bienestar público.

#### **6.5.2. GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS:**

La generación de residuos sólidos comprende las actividades poco controlables en las que los materiales, sustancias o elementos sólidos son identificados como sin ningún valor comercial, y son desechados o recolectados para procesos de aprovechamiento, tratamiento o disposición final. (Rodríguez, toro y carrascal 2008).

Según López (2009), existen diferentes factores que pueden influenciar la generación de los residuos sólidos en cuanto a tipo y cantidad; entre ellos están las estaciones del año (influye en los hábitos y costumbres de la población), los hábitos de la población, acontecimientos especiales (fiestas patronales, desastres naturales); y en general, las actividades y condiciones socioeconómicas.

#### **6.5.3. COMPOSICIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS:**

De acuerdo al Ministerio de Medio Ambiente y Agua (2012), indica que La composición de los residuos sólidos, depende de su generación y describe en términos de porcentajes en masa, en base a humedad y contenidos, la materia orgánica, papel, cartón, plásticos, vidrios, metales, etc. Conocer dicha composición sirve para una serie de fines, como ser

la formulación de estudios de mejoramiento del servicio de aseo, implementación del aprovechamiento, entre otros.

#### **6.5.4. RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS:**

Los Residuos Sólidos Orgánicos, son aquellos que provienen de los restos de plantas o animales; por ejemplo: cáscaras de frutas, restos de alimentos, huesos, cáscara de huevos, etc., también los que provienen de actividades agrícolas y pecuarias (estiércol, rumen, etc.). Estos residuos generan problemas importantes en los rellenos sanitarios por la generación de lixiviados y gases de efecto invernadero, cuando estos se descomponen en su interior. Los residuos orgánicos pueden ser aprovechados y convertidos en abono y humus de lombriz a través de procesos de compostaje y lombricultura. También mediante procesos de digestión anaerobia o bio-metanización, se puede aprovechar energéticamente el biogás generado en la descomposición anaeróbica de los residuos y el producto sólido residual se composte y se usa como abono.

#### **6.5.5. RESIDUOS SÓLIDOS INORGÁNICOS:**

Los residuos inorgánicos son aquellos residuos que provienen de minerales y productos sintéticos como plásticos, metales, vidrios, etc. Estos residuos tienen un tiempo de degradación o descomposición muy lenta o simplemente no se descomponen por lo que pueden generar problemas de contaminación si no son tratados adecuadamente y además generan un problema de volumen muy grande en los rellenos sanitarios. Sin embargo, estos residuos pueden aprovecharse en nuevos procesos productivos mediante sistemas de reciclaje, (Ministerio de Medio Ambiente y Agua, 2012).

#### **6.5.6. GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS:**

La gestión integral de residuos se refiere a la generación, separación y tratamiento en la fuente de origen de los residuos, así como su recolección, transferencia, transporte, tratamiento, reciclaje y disposición final de los residuos sólidos. (Estudio de gestión de residuos sólidos Willan, 2015)

#### **6.6. CARACTERIZACIÓN:**

Según Luis (2004), Estudio de gestión de residuos sólidos la caracterización de los residuos sólidos municipales, son parámetros muy importantes para la toma de decisiones en lo que se refiere a proyección, diseño de los sistemas de manejo y disposición final de los desechos sólidos, por ello se debe poner especial atención a este parámetro desde la selección de la muestra hasta su análisis estadístico.

### **6.7. PRODUCCIÓN PER – CÁPITA:**

Según Medina y Jiménez (2012), fundamentos de la investigación. en su estudio de investigación define la producción Per Cápita como una variable que depende del tamaño de la población y de la generación de residuos dada por condiciones socioeconómicas específicas para cada centro poblado.

La producción Per Cápita (PPC), determina la cantidad promedio de residuos sólidos que se genera por persona en un determinado periodo de tiempo (Dirección general de gestión integral de residuos sólidos, 2012).

### **6.8. GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN BOLIVIA:**

De acuerdo con el diagnóstico realizado por el INE, en Bolivia se generan en promedio 140.000 toneladas de basura al mes, cantidad que representa 1.600.938 toneladas al año. (INE, 2019)

Como se puede observar en la Tabla № 5, (PPC) de residuos sólidos en el Departamento de Pando, 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 Cobija con 0,43 (Kg/habitante-día) y el menor en el Municipio de Sena con 0,29 (Kg/habitante-día). (Viceministerio de Agua Potable y Saneamiento Básico, 2011).

### 6.8.1. PRODUCCIÓN PER CÁPITA DE LOS RESIDUOS

TABLA 4: PRODUCCIÓN PER CÁPITA DE LOS RESIDUOS

Municipio/Localidad	Provincia	Categoría Poblacional	PPC
Cobija	Nicolás Suárez	Capital	0,43
Porvenir	Nicolás Suárez	Menor	0,37
Bolpebra	Nicolás Suárez	Menor	0,33
Puerto Rico	Manuripi	Menor	0,33
Filadelfia	Manuripi	Menor	0,33
Puerto Gonzalo Moreno	Madre de Dios	Menor	0,33
Sena	Madre de Dios	Menor	0,29
Santa Rosa del Abuna	Abuna	Menor	0,33

Fuente: Viceministerio de Agua Potable y Saneamiento Básico, 2015

### 6.9. APROVECHAMIENTO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS:

El Viceministerio de Agua Potable y Saneamiento Básico (2012), señala en su estudio de investigación que el aprovechamiento de los residuos sólidos es el conjunto de medidas que tienen por objeto la valorización o la reincorporación al ciclo productivo de los diferentes recursos presentes en los mismos, mediante reutilización, reciclaje, tratamiento biológico o generación de energía.

### 6.10. ASEO URBANO:

Aseo Urbano es el servicio público municipal, que consiste en el almacenamiento, barrido y limpieza, recolección, transporte, transferencia, tratamiento y disposición final

de los residuos sólidos municipales. (Viceministerio de Agua Potable y Saneamiento Básico, 2012)

#### **6.11. BOTADERO:**

El botadero es el lugar de disposición final de los residuos sólidos que no cumple con normas técnicas, ni disposiciones ambientales vigentes o crea riesgos para la salud y seguridad humana o para el ambiente general. (Viceministerio de Agua Potable y Saneamiento Básico, 2012).

#### **6.12. RELLENO SANITARIO:**

El relleno sanitario, es una obra de la ingeniería para la disposición final segura de los residuos sólidos en sitios adecuados y bajo condiciones controladas para evitar daños al ambiente y a la salud. (Viceministerio de Agua Potable y Saneamiento Básico, 2012).

#### **6.13. RECICLAJE:**

El reciclaje es aquel proceso de valoración que sufre un material o producto para ser reincorporado a su ciclo de producción o de consumo que consiste en transformar los residuos en materia prima secundaria para que esta 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 vayan a usar como combustibles o para operaciones de rellenos. (Viceministerio de Agua Potable y Saneamiento Básico, 2012).

#### **6.14. INCLUSIÓN DE RECICLADORES DE BASE EN LA VALORIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES**

Varios residuos tienen un valor económico, pequeño si se los considera unitariamente pero importante si se reúnen grandes cantidades, y más alto aún si se comercializan listos para ser procesados. De este modo se inicia una cadena de valor en la que el reciclador es un eslabón prioritario. La creciente valoración social por el reciclaje ha permitido instalar la necesidad de la actividad del reciclador de base como una pieza clave para la gestión integral de los residuos en el país. Adicionalmente, esta valoración se ha ido constituyendo en un factor de progreso para que los recicladores puedan plantear sus reivindicaciones de reconocimiento e inclusión al Estado. (Viceministerio de Agua Potable y Saneamiento Básico, 2012)

#### **6.15. ABONO ORGÁNICO:**

El abono orgánico es un fertilizante que proviene de animales, restos vegetales de alimentos, restos de cultivos u otra fuente orgánica y natural. (Viceministerio de Agua Potable y Saneamiento Básico, 2012)

#### **6.16. COMPOST:**

De acuerdo al Viceministerio de Agua Potable y Saneamiento Básico, 2012 indica en su investigación que el compost es un producto inocuo y libre de efectos fitotóxicos que resulta del proceso de compostaje constituido por una materia orgánica estabilizada donde no se reconoce origen, puesto que se habrá degradado generando partículas más finas y oscuras. Es un abono orgánico natural que por sus características tiene la capacidad de mejorar la fertilidad del suelo.

#### **6.17. COMPOSTAJE:**

Según el Viceministerio de Agua Potable y Saneamiento Básico, 2012 señala en su estudio que el compostaje es un proceso de descomposición bioquímica de los residuos sólidos biodegradables como restos de frutas, verduras, de podas, pasto, hojas, etc., bajo condiciones controladas por la acción de microorganismos (hongos, bacterias, actinomicetos) y de la fauna típica del suelo (gusanos de tierra, cochinillas, etc.) fijando nutrientes y carbono en formas que pueden ser utilizadas directamente como abono orgánico.

#### **6.18. EDUCACIÓN AMBIENTAL:**

La educación ambiental es la formación del ser humano en actitudes, valores, destrezas y habilidades de comprensión, cuyas acciones deberán estar encaminadas a la protección del medio ambiente para la actual y futura generación, asimismo a asumir la responsabilidad de evitar los daños e impactos negativos que se ocasionan sobre el medio ambiente. (Viceministerio de Agua Potable y Saneamiento Básico, 2012)

### **TABLA N° 5: RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN CIUDADES**

En la tabla 5 se puede ver la cantidad de residuos sólidos recolectados desde su origen viendo quienes generan más desechos, los domicilios son los grandes generadores según estas estadísticas.

### TIPO DE PROCEDENCIA, 2010-2015

TIPO DE PROCEDENCIA	2010	2011	2012	2013	2014	2015
<b>TOTAL</b>	<b>995.519</b>	<b>1.009.839</b>	<b>1.045.675</b>	<b>1.177.097</b>	<b>1.249.782</b>	<b>843.926</b>
Domiciliaria	757.988	782.164	875.353	1.002.712	1.010.701	677.008
Áreas Públicas	70.469	57.273	39.287	32.866	34.866	16.478
Mercados	73.263	68.428	73.516	78.961	116.038	72.854
Hospital	9.642	11.267	12.104	15.173	17.388	16.400
Otros	84.158	90.708	45.414	47.385	70.788	61.187

**Fuente: Empresas Municipales de Aseo Instituto Nacional de Estadística.**

### TABLA N° 6: GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS (TN/DÍA)

Como se puede observar en la TABLA N° 7, (PPC) de residuos sólidos en el Departamento de Pando, 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 Cobija con 0,43 (Kg/habitante-día) y el menor en el Municipio de Sena con 0,29 (Kg/habitante-día). (Viceministerio de Agua Potable y Saneamiento Básico, 2011).

### GENERACION DE RESIDUOS SÓLIDOS (TN/DIA)

Departamentos	Generación de Residuos solidos (tn/día)
<b>Santa Cruz</b>	1.344
<b>La paz</b>	1.160
<b>El Alto</b>	496

<b>Cochabamba</b>	697
<b>Potosí</b>	187
<b>Chuquisaca y Tarija</b>	5%
<b>Oruro, Beni y Pando</b>	1%

**Fuente: Ministerio de Medio Ambiente y Agua, 2012**

## **7. MARCO LEGAL Y POLÍTICAS**

### **7.1. LA CONSTITUCIÓN POLÍTICA DEL ESTADO**

La Constitución Política del Estado, en su Artículo 80º, establece que la educación debe estar orientada a la conservación y protección del medio ambiente. El inciso primero señala:

“La educación tendrá como objetivo la formación integral de las personas y el fortalecimiento de la conciencia social crítica en la vida y para la vida. La educación estará orientada a la formación individual y colectiva; al desarrollo de competencias, aptitudes y habilidades físicas e intelectuales que vincule la teoría con la práctica productiva; a la conservación y protección del medio ambiente, la biodiversidad y el territorio para el vivir bien. Su regulación y cumplimiento serán establecidos por la ley.”

**ARTÍCULO 302:** Son competencias exclusivas de los gobiernos municipales autónomos, en su jurisdicción:

5. Preservar, conservar y contribuir a la protección del medio ambiente y recursos naturales, fauna silvestre y animales domésticos.
6. Elaboración de Planes de Ordenamiento Territorial y de uso de suelos, en coordinación con los planes del nivel central del Estado, departamental e indígena.
27. Aseo urbano, manejo y tratamiento de residuos sólidos en el marco de la política del Estado.”

### **7.2. LEY DE MEDIO AMBIENTE Nº 1333**

Aprobada el 27 de abril de 1992, establece los lineamientos para regular las acciones antropogénicas con respecto al medio ambiente, enfocadas a lograr el desarrollo sostenible. Particularmente, se destacan los Artículos 17 y 19:

El Artículo 17 establece: “Es deber del Estado y la sociedad, garantizar el derecho que tiene toda persona y ser viviente a disfrutar de un ambiente sano y agradable en el desarrollo y ejercicio de sus actividades.”

Por su parte el Artículo 19 señala que son objetivos del control de la calidad ambiental:

- “Preservar, conservar, mejorar y restaurar el medio ambiente y los recursos naturales a fin de elevar la calidad de vida de la población.
- Normar y regular la utilización del medio ambiente y los recursos naturales en beneficio de la sociedad en su conjunto.
- Prevenir, controlar, restringir y evitar actividades que conlleven efectos nocivos o peligrosos para la salud y/o deterioren el medio ambiente y los recursos naturales.
- Normar y orientar las actividades del Estado y la Sociedad en lo referente a la protección del medio ambiente y al aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, a objeto de garantizar la satisfacción de las necesidades de la presente y futuras generaciones.”

Por su parte el Artículo 19 señala que son objetivos del control de la calidad ambiental:

- “Preservar, conservar, mejorar y restaurar el medio ambiente y los recursos naturales a fin de elevar la calidad de vida de la población.
- Normar y regular la utilización del medio ambiente y los recursos naturales en beneficio de la sociedad en su conjunto.
- Prevenir, controlar, restringir y evitar actividades que conlleven efectos nocivos o peligrosos para la salud y/o deterioren el medio ambiente y los recursos naturales.
- Normar y orientar las actividades del Estado y la Sociedad en lo referente a la protección del medio ambiente y al aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, a objeto de garantizar la satisfacción de las necesidades de la presente y futuras generaciones.”

### **7.3. LEY DE DERECHOS DE LA MADRE TIERRA N° 071 (2010) Y LEY DE LA MADRE TIERRA Y DESARROLLO INTEGRAL PARA VIVIR BIEN N° 300 (2012)**

La Ley N° 071 establece como objeto en el Artículo 1, reconocer los derechos de la Madre Tierra, también establece las obligaciones y deberes del Estado Plurinacional y de la sociedad para garantizar el respeto de estos derechos.

En materia de residuos se presenta una implícita relación con los botaderos, en su Artículo 7 “Derechos de la Madre Tierra”, inciso 7 que señala lo siguiente:

“A vivir libre de contaminación: Es el derecho a la preservación de la Madre Tierra de contaminación de cualquiera de sus componentes, así como de residuos tóxicos y radioactivos generados por las actividades.”

La Ley Marco de la Madre Tierra y Desarrollo Integral para Vivir Bien N° 300, establece principios de cumplimiento de la misma que con relación al cierre técnico de botaderos se pueden mencionar los siguientes.

### **7.4. LEY DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS (LEY N°755 DE 28 DE OCTUBRE DE 2015)**

Artículo 1 (OBJETO). La presente ley tiene por objeto establecer la política general y el régimen jurídico de la gestión integral de residuos en el estado plurinacional de Bolivia, Priorizando la preservación para la reducción de la generación de los residuos sólidos, su aprovechamiento y disposición final sanitaria y ambientalmente segura, en el marco de los derechos de la madre tierra, así como el derecho a la salud y a vivir en un ambiente sano y equilibrado.

**ARTÍCULO 2. (MARCO COMPETENCIAL).** La presente ley se desarrolla en el marco de las competencias concurrentes de residuos industriales y tóxicos, y tratamiento de 299 de la constitución política del estado.

#### **ARTÍCULO 3. (ALCANCE).**

- I. La presente ley se aplica a todas las personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, que generen residuos o realicen actividades relacionadas con la gestión de residuos sólidos, cualquiera sea su procedencia y características.
- II. La gestión integral de residuos sólidos procedente de actividades del sector de hidrocarburos, energía, minería y metalúrgica, industrial manufacturero, agroindustrial y establecimientos de salud, así como los residuos radioactivos

se regirán conforme a la normativa sectorial, en el marco de las políticas de la presente ley.

- III. Se excluyen de la presente ley, las emisiones a la atmosfera, aguas residuales, industriales, aguas residuales domésticas y otros efluentes que viertan sobre sistemas de alcantarillado o drenaje.

#### **7.5. REGLAMENTO DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS**

El Reglamento de Gestión de Residuos Sólidos tiene por objeto: “establecer el régimen jurídico para la ordenación y vigilancia de la gestión de los residuos sólidos, fomentando el aprovechamiento de los mismos mediante la adecuada recuperación de los recursos en ellos contenidos”.

De su contenido, se destaca el siguiente Artículo:

“Artículo 8. 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 esta misma fecha.”

**ARTÍCULO 70.** La disposición final de los residuos que no sean reutilizados, reciclados o aprovechados, deberá llevarse a cabo evitando toda influencia perjudicial para el suelo, vegetación y fauna, la degradación del paisaje, la contaminación del aire y las aguas, y en general todo lo que pueda atentar contra el ser humano o el medio ambiente que lo rodea.

**ARTÍCULO 71.** La operación de todos los sitios de disposición final para residuos sólidos deberá realizarse conforme al método de relleno sanitario.

## **8. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **8.1. ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN**

La investigación tiene un enfoque descriptivo, ya que se pretende conocer la gestión integral de residuos sólidos del municipio de Cobija desde la gestión 2010-2020

### **8.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN**

Roberto Hernández Sampieri en su libro de Metodología de Investigación Científica (2014), indica que los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis.

### **8.3. ÁREA DE ESTUDIO**

El desarrollo de la investigación se llevó adelante en el área urbana del municipio de Cobija, que de acuerdo al último censo de 2012 realizado por el INE, cuenta con una población urbana de 46.267 habitantes y una superficie de 449.14 Km<sup>2</sup>

**FIGURA 1: VISTA PANORÁMICA DEL ÁREA URBANA DEL MUNICIPIO DE  
COBIJA**



**Fuente: Google Earth**

#### 8.4. MATERIALES

En la tabla N° 8, detalla los materiales utilizados en las tres fases de la investigación que son: Fase de gabinete, Fase de trabajo de campo y de análisis de la información.

**TABLA 7: MATERIALES UTILIZADOS EN LA INVESTIGACIÓN**

Nº	Fase de Gabinete	Fase de trabajo de Campo	Fase de análisis de la información
1	Computadora	Barbijo	Sistematización de la información recabada.
2	Calculadora	Cámara fotográfica	Hoja Bond Tamaño oficio y carta
3	Cámara Fotográfica Digital	Celular	Lapiceros
4	Impresora	Gps	Computadora
5	Internet	Encuestas	Calculadora
6	Libros	Entrevistas	Impresora
7			Archivadores
8			Engrampadora
9			Marcadores

**Fuente: Elaboración propia, 2020**

## **8.5. DESCRIPCIÓN DE MÉTODOS**

### **8.5.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.**

La presente investigación es de tipo no experimental ya que no se tiene control sobre las variables independientes porque ya ocurrieron los hechos o porque son intrínsecamente manipulables, la variación de estas se logrará no por manipulación directa sino por medio de la selección de las unidades de análisis en las que la variable estudiada tiene presencia, como ser las expectativas y percepciones del consumidor.

Es de tipo transaccional o transversal ya que se encarga de recolectar datos en un solo momento y en un tiempo único (se utiliza este tipo de investigación ya que se recolecta datos mediante cuestionarios, entrevista y el método de la observación sobre la gestión integral de los residuos sólidos en el municipio de Cobija).

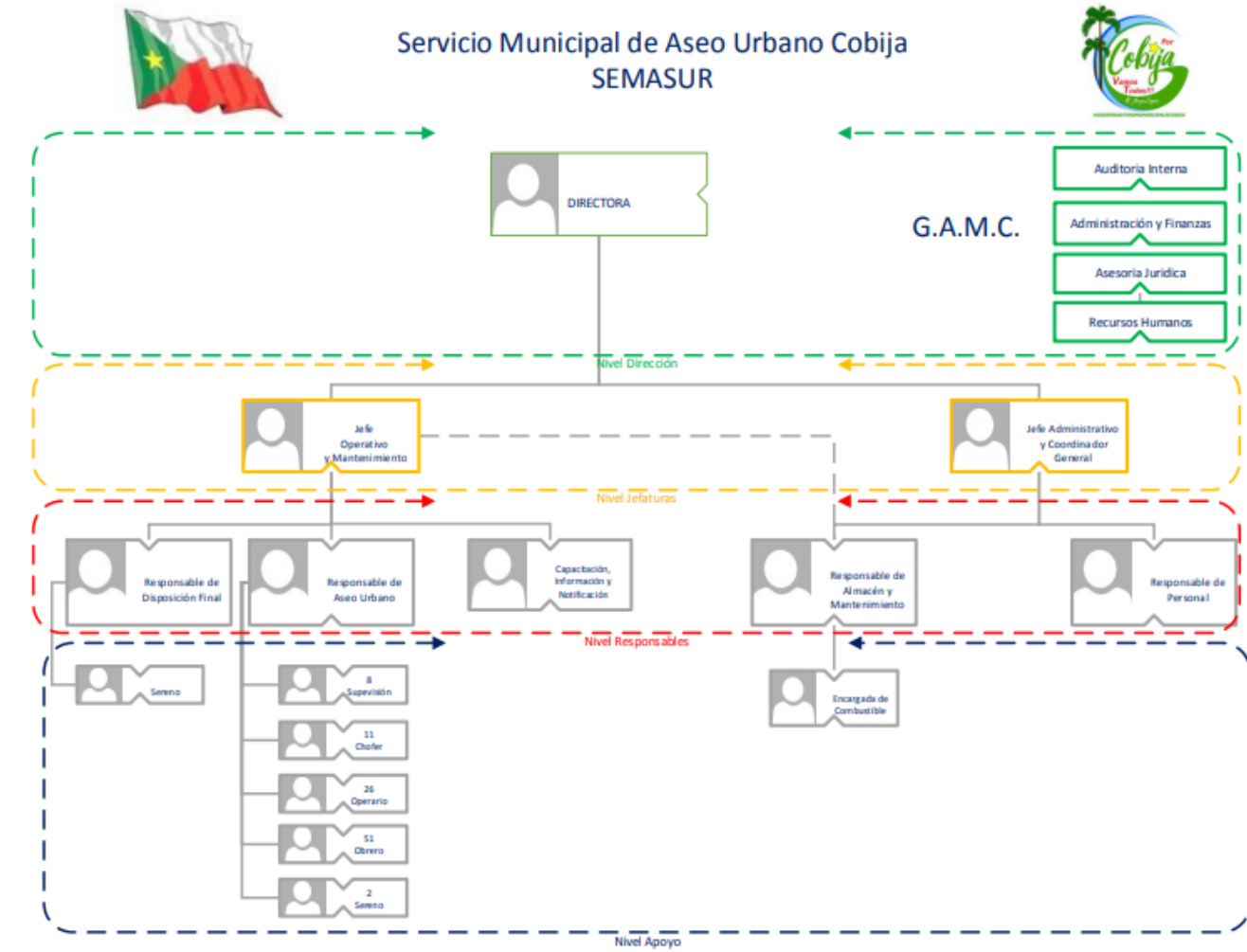
### **8.5.2. ENCUESTAS**

Las encuestas se realizaron de manera virtual para prevención de contagio de Covid 19, utilizando herramientas de google Gsuite, las mismas fueron socializadas por la aplicación de whapsap y otras redes sociales como Facebook obteniendo respuesta satisfactoria en cada una de las consultas elaborada en la presente encuesta, obteniendo un total de respuesta de 1500 por parte de los ciudadanos de los distintos barrios de nuestra ciudad de Cobija, en lo cual a continuación se describe el resultado de la misma.

## 9. INSTITUCIONALIDAD

La principal institución a cargo de la gestión de residuos es: el municipio de Cobija con SEMASUR.

**FIGURA 2: ORGANIGRAMA SE SERVICIO DE ASEO URBANO MUNICIPAL**



### 9.1. SEMASUR

En el presente organigrama podemos ver el personal administrativo con el cual conto semasur en los últimos años.

Semasur en los últimos 10 años conto con 7 directores diferentes

- Ing. Zabala 2010 al 2013
- Ing. Erick 2014
- Dr. Ana paula Valenzuela 2014 al 2015
- Lic. Jaime Encalle 2015

- Lic. Gabriela Velsati 2015 al 2016
- Lic. Jaidi tinta 2016 al 2018
- Dr. José Bernardo Condori 2019 al 2020

## **9.2. PRINCIPALES NORMATIVAS APLICABLES A LA GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS**

Dentro de las principales normativas aplicables a la gestión integral de residuos sólidos, tenemos las siguientes:

- La ley 1333 de Medio ambiente y sus reglamentos; reglamentos el de gestión integral de residuos sólidos.
- Ley 755 de gestión integral de residuos sólidos.
- Ley 012/2014 de semasur
- Decreto municipal N° 033 organización de SEMASUR.

### **9.3. Nivel de Dirección:**

#### **9.3.1. Director (a) SEMASUR.**

### **9.4. Nivel Técnico Operativo**

#### **9.4.1. Jefe (a) unidad operativa y de mantenimientos de equipos.**

### **9.5. Nivel Administrativo**

#### **9.5.1. Jefe de unidad administrativa y coordinación general.**

### **9.6. Nivel de apoyo**

#### **9.6.1. Operarios (trabajadores y trabajadoras en Gral.; según ley n 321.)**

Y en el artículo 11, señala respecto a la remuneración, donde indica que las remuneraciones del personal de SEMASUR serán cubiertas con recursos propios de la entidad; es decir, con los reportes y/o actas de conformidad de conciliación y compensación de las tasas de aseo urbano y alumbrado público.

En el punto de vista ambiental y las normativas vigentes se tendría que haber implementado algunas funciones muy importantes como ser el tema de educación ambiental para poder concienciar a la población en temas de buen manejo de los residuos sólidos en el municipio de cobija.

## **9.7. GENERACIÓN Y MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES**

El municipio de Cobija de acuerdo al análisis de información obtenida y a través de la observación respecto a la gestión integral de nuestra ciudad de Cobija se detalla lo siguiente:

De acuerdo a lo que nos señala la ley 755 en su artículo 7, respecto a la gestión integral de residuos sólidos; y el decreto municipal 003 donde señala la organización del servicio municipal de aseo urbano (SEMASUR); donde si bien La creación de la unidad organizacional precitada tiene como finalidad ejecutar el servicio de barrido, limpieza, recolección y transporte de residuos sólidos, limpieza y recojo de áridos y material de arrastre, limpieza de la marcación o señalización horizontal y vertical y otros a fines a criterios técnicos del municipio, como también dentro de sus atribuciones se evidencia la deficiencia que cuenta nuestro municipio de Cobija respecto a la gestión integral de residuos sólidos en todo su proceso.

Siendo un gran problema social, económico y ambiental el manejo inadecuado de los residuos sólidos en nuestra ciudad, desde la generación hasta la disposición final.

La recolección de los residuos sólidos se lo realiza con 10 volquetas grandes, 8 volquetas medianas, 8 camiones y 12 recolectores compactadores. Se logró evidenciar que la mayoría del transporte que utilizan para el recojo y transporte de los residuos sólidos no son el adecuado y también muchos de ellos no se encuentran en buen estado.

En el punto número 29 en el marco de sus atribuciones de SEMASUR señalan en Cumplir y hacer cumplir las normas ambientales consencientes al tema de manejo y disposición de residuos sólidos.

Siendo evidente la no aplicación de este punto según sus atribuciones, ya que, desde el año 2007, el botadero se encuentra en la comunidad de Villa Fátima, y no cuenta con el tratamiento ni clasificación de los residuos sólidos, y en los años 2015 hasta la gestión 2020, el botadero a cielo abierto a tenido incendios, siendo esto un riesgo a la salud y al medio ambiente, generando impactos ambientales mayores a los que ya genera la disposición final como botadero a cielo abierto.

Esta disposición final se ha convertido en un atentado a la salud pública y una preocupación latente en toda la ciudad, ya que días tras días el botadero se encuentra colapsando generando una gran cantidad de vectores, y lixiviados, siendo los mismos componentes para la afectación de la capa freática y otros factores ambientales, así también a la afectación de la valorización económica de los mismos.

El Gobierno Autónomo Municipal de Cobija gestiona para que se cuente con un relleno sanitario, el mismo que se construyó in situ del botadero municipal, el cual hasta la fecha no está en funcionamiento.

Así como las autoridades competentes tienen derechos para gestionar y contar con una gestión integral de residuos sólidos, también la población tiene obligaciones a cumplir para coadyuvar en el proceso.

La falta de conciencia ambiental respecto al manejo y clasificación adecuada de los residuos sólidos como también la reducción de los mismos es un gran problema en nuestra ciudad. Es por ello que la población también juega un rol muy importante en reducir, clasificar sus residuos sólidos y depositar los mismos en lugares autorizados, para mitigar los impactos ambientales que ocasiona el manejo inadecuado de los mismos y contar con una ciudad limpia y prevenir enfermedades y contaminación ambiental.

Durante los 10 años desde el 2010-2020, existe un gran problema latente sin respuesta concreta y sostenible a la gestión integral de los residuos sólidos en la ciudad de Cobija.

De acuerdo a la caracterización de residuos sólidos realizada por el municipio se evidencia en la presente tabla que existe mayor generación de residuos alimenticios en nuestra ciudad, seguido por polietileno de baja densidad y otros que se detalla en la tabla 10.

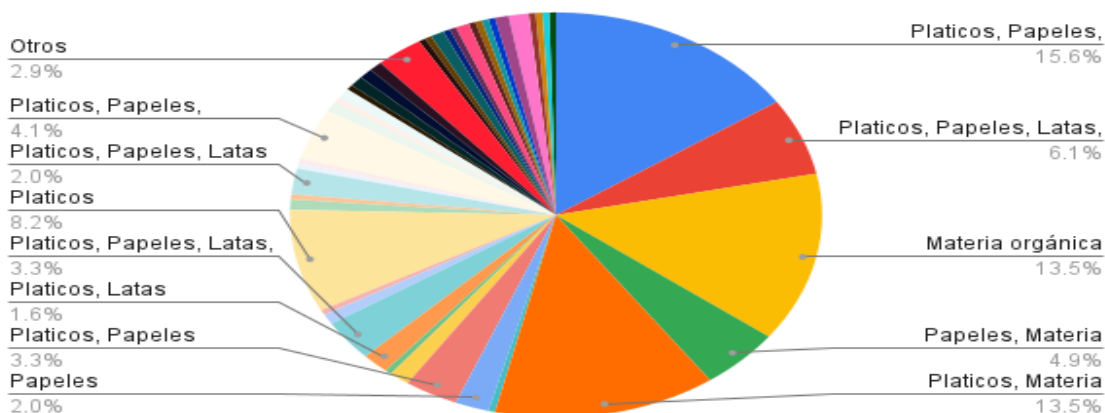
## 10. RESULTADOS.

### 10.1. GRAFICAS DE LAS ENCUESTAS.

#### FIGURA 3: CUÁLES SON LOS RESIDUOS MÁS BOTADOS EN SU TACHO DE BASURA:

En la figura Nº 3 se puede observar que los residuos que más depositan al tacho de basura en sus viviendas es materia orgánica, seguida por plásticos, papeles, latas, cartón, vidrio y otros.

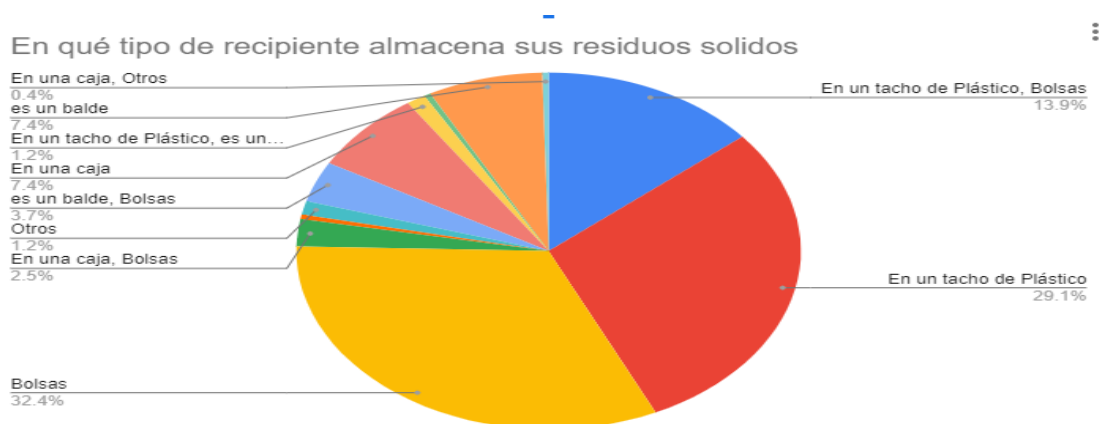
#### Recuento de Que residuos son los que más bota al tacho en su vivienda



Fuente: Elaboración propia, 2021.

En la figura Nº 4 podemos evidenciar que el tipo de recipiente son las bolsas negras de (polietileno), el segundo es un tacho de basura, la tercera opción más votada es un balde, la cuarta es en una caja de cartón, por último, en otros recipientes.

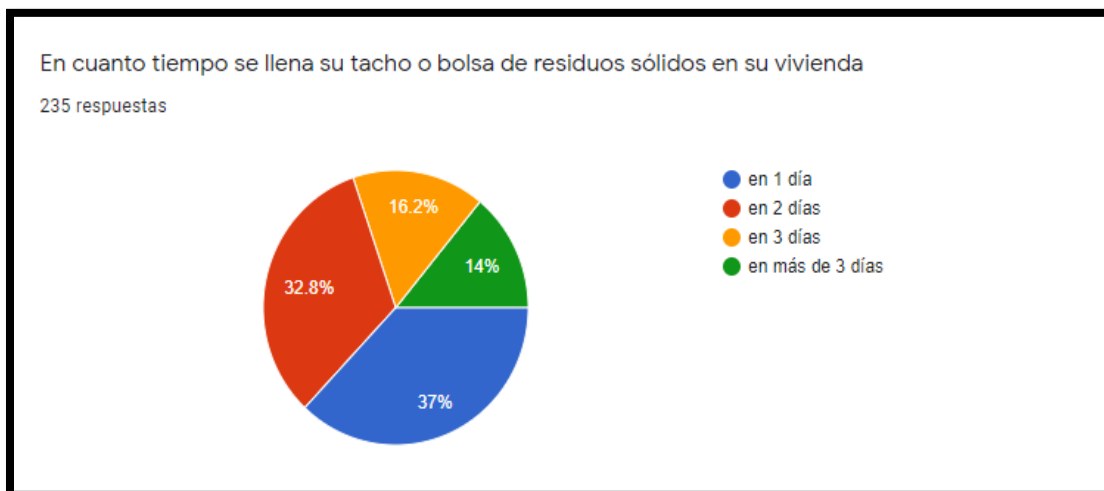
#### FIGURA 4: EN QUÉ TIPO DE RECIPIENTE ALMACENA SUS RESIDUOS SÓLIDOS:



Fuente: Elaboración propia, 2021

En la figura N° 5 se puede observar que el tiempo del llenado de sus tachos de basura es de forma diaria, la segunda es cada dos días, tercera cada tres días y por último el llenado es más de los tres días.

**FIGURA 5: EN CUANTO TIEMPO SE LLENA SU TACHO O BOLSA DE RESIDUOS SÓLIDOS EN SU VIVIENDA**



Fuente: Elaboración propia, 2021

En la figura N° 6 podemos identificar que el 61% de la población mantiene tapado su basura en su domicilio para luego entregarlo al camión recolector de basura.

**FIGURA 6: MANTIENE TAPADO SU TACHO O EL RECIPIENTE DONDE ALMACENA SUS RESIDUOS SOLIDOS**



Fuente: Elaboración propia, 2021

En la figura N.º 7 se puede ver que la opción que tuvo mayor porcentaje es de cada 2 a 3 días que hacen la recolección de los residuos sólidos, seguida por todos los días, luego cada 1 día, después muy pocas veces y por último nunca.

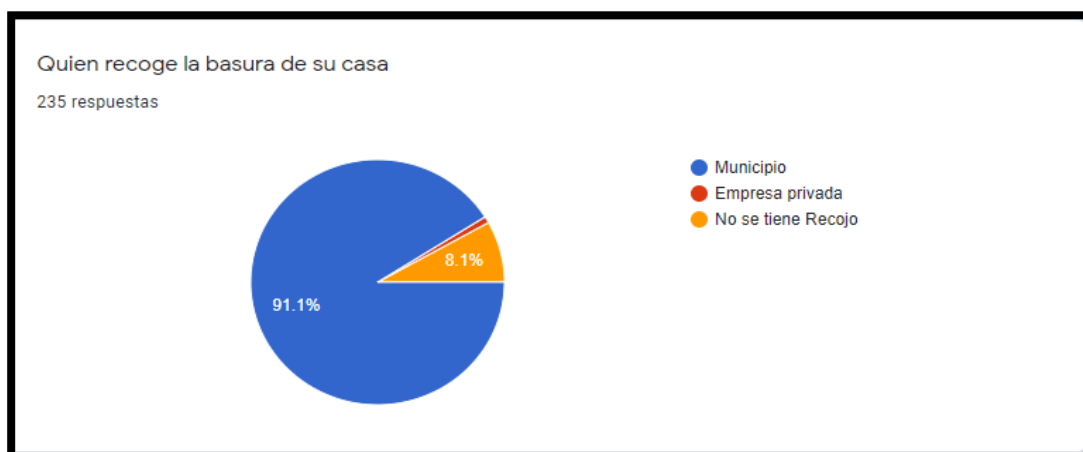
**FIGURA 7: CADA CUANTO TIEMPO RECOGEN LOS RESIDUOS SÓLIDOS DE SU VIVIENDA**



Fuente: Elaboración propia, 2021

En la figura N.º 8 podemos observar que el 91% de los encuestados indican que el recojo de basura lo realiza el municipio seguida de no se tiene recojo de basura.

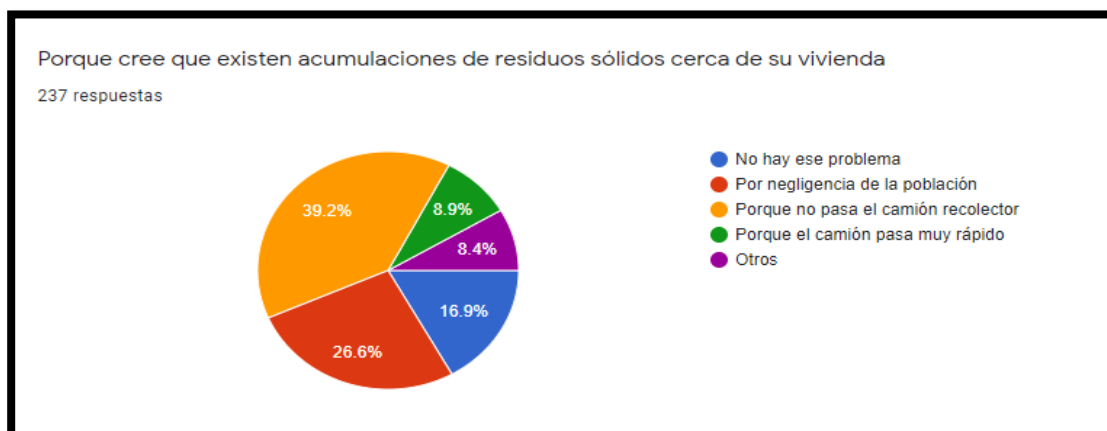
**FIGURA 8: QUIEN RECOGE LA BASURA DE SU CASA**



Fuente: Elaboración propia, 2021

En la figura N° 9 se observa que la población respondió en su mayoría que problema de la acumulación de residuos sólidos es por causa de que no pasa el camión recolector de basura, el segundo más votado a si por negligencia de nuestra misma población, en tercer lugar, dicen que no hay ese problema, en cuarto por el camión pasa muy rápido y por último otros factores.

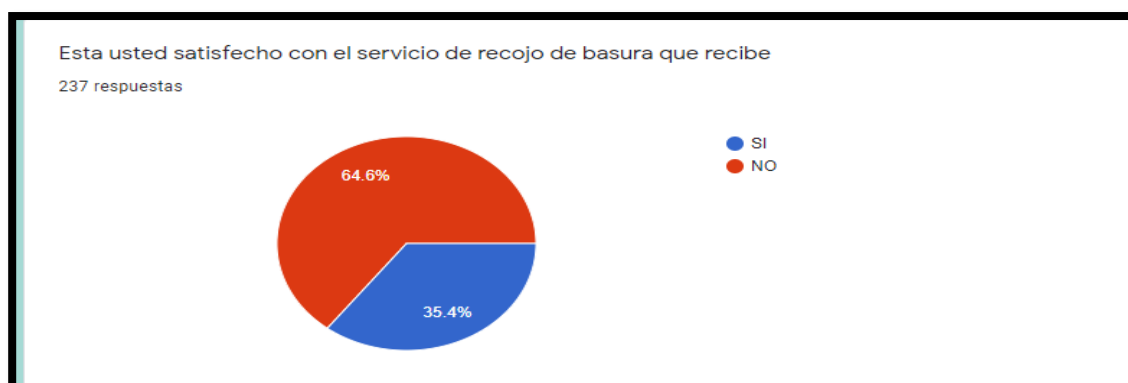
**FIGURA 9: PORQUE CREE QUE EXISTEN ACUMULACIONES DE RESIDUOS SÓLIDOS CERCA DE SU VIVIENDA**



Fuente: Elaboración propia, 2021

En la figura N° 10 podemos ver que el 65% de la población no está conforme con el sistema de recolección de residuos sólidos de la ciudad de cobija.

**FIGURA 10: ESTA USTED SATISFECHO CON EL SERVICIO DE RECOJO DE BASURA QUE RECIBE.**



Fuente: Elaboración propia, 2021

En la figura N° 11 podemos evidenciar que la mayoría de la población encuesta no tiene un habito de reaprovechar sus residuos orgánicos pudiendo transformarlos en abono para sus plantas, mejorar sus suelos erosionados y demás beneficios.

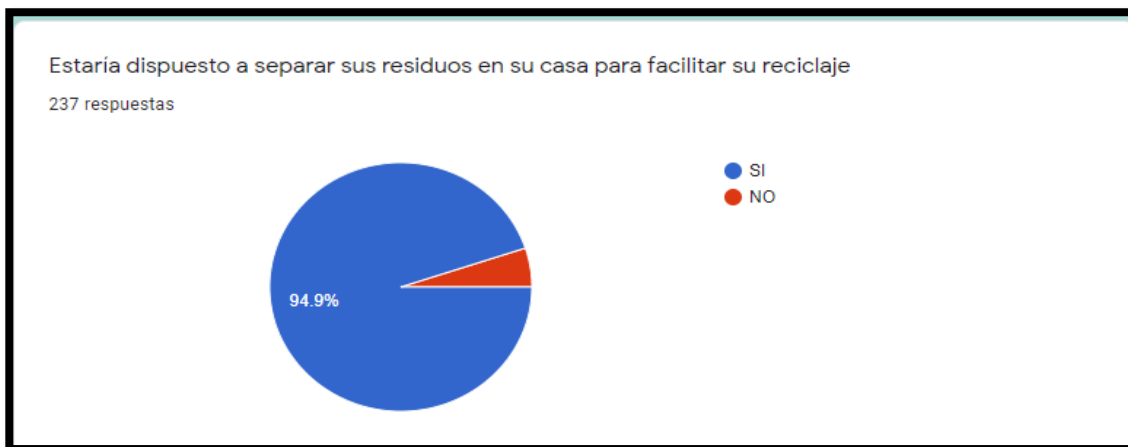
**FIGURA 11: REAPROVECHA LOS RESIDUOS ORGÁNICOS QUE GENERA EN SU VIVIENDA.**



Fuente: Elaboración propia, 2021

En la figura N° 12 podemos evidenciar que la población está dispuesta a separar sus residuos sólidos para facilitar su reciclaje y disminuir el grado de contaminación que genera el municipio de cobija al botadero municipal.

**FIGURA 12: ESTARÍA DISPUESTO A SEPARAR SUS RESIDUOS EN SU CASA PARA FACILITAR SU RECICLAJE.**



Fuente: Elaboración propia, 2021

En la figura N° 13 se observa que la población tiene la conciencia que el mal manejo de nuestros residuos sólidos está dañando de forma grave a nuestros barrios de la ciudad de Cobija. Por ellos escogieron la opción que afecta mucho, seguida de afecta muy poco.

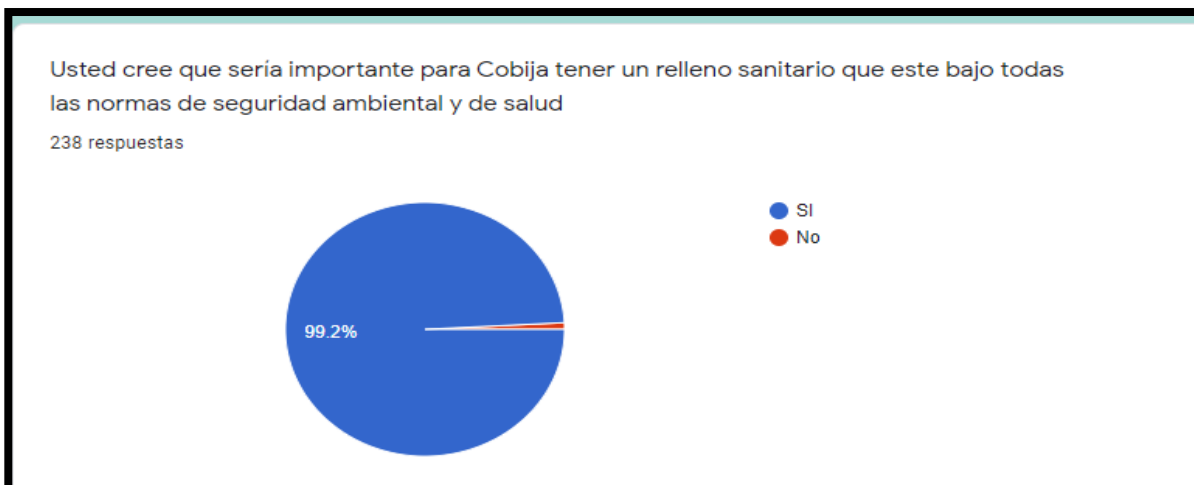
**FIGURA 13: COMO CREE USTED QUE EL MAL MANEJO DE LA BASURA EN SU BARRIO AFECTA AL MEDIO AMBIENTE**



Fuente: Elaboración propia, 2021

**FIGURA 14: USTED CREE QUE SERÍA IMPORTANTE PARA COBIJA TENER UN RELLENO SANITARIO QUE ESTÁ BAJO TODAS LAS NORMAS DE SEGURIDAD AMBIENTAL Y DE SALUD.**

En la figura N° 14 podemos ver que la población encuestada quiere que nuestra ciudad tenga una buena gestión integral de residuos sólidos aplicando todas las normas para asegurar la no contaminación de nuestro medio Ambiente.



Fuente: Elaboración propia, 2021

### 7.1. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA CIUDAD DE COBIJA CONSIDERANDO SU EVOLUCIÓN EN 10 AÑOS.

En la tabla N° 8 nos explica cómo está conformado SEMASUR, en su parte administrativa como en su parte operativa, de igual manera podemos ver que nos explica que materiales han usen, que cantidad de personal han tenido, que tipos de equipos de protección personal han usen, cuantos vehículos tiene para la recolección de los residuos sólidos. Las necesidades que tiene la institución para brindar un mejor servicio para la población, la cantidad de dinero que han gastado en los últimos 10 años.

**TABLA N° 8: DESCRICION DEL DIAGNOSTICO**

<b>VEHÍCULOS, OBJETOS Y MATERIALES</b>	<b>OBJETOS</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE LA PROBLEMÁTICA</b>
Carros recolección de los residuos solidos propios de semasur	Recolectores compactadores	2	Las 2 volquetas se encuentran en mal estado fuera de funcionamiento. Y otras 2 que están en funcionamiento regular en la recolección que son prestadas de otra unidad del G.A.M.C para poder disminuir y alcanzar a llegar a los barrios. Estado del camión recolector no es adecuado para la recolección de los residuos sólidos
	camiones	2	Las cuales no tiene las medidas adecuadas para la recolección y transporte de los residuos sólidos, no brindar seguridad a los mismos funcionarios recolectores.
	volquetas	4	En muchos de los casos estas volquetas derraman la basura en su recorrido por que se sobre para de su capacidad de

			carga además no son cerradas y van esparciendo malos olores.
Carros prestadores de servicios	volquetas	7	<p>Otro problema que generan estas volquetas es dificultad de transitabilidad en las diferentes vías o rutas que tienen designadas causando en algunos lugares embotellamiento del tráfico vehicular de la población.</p> <p>Un gran problema que afecta en unidad de aseo urbano es los camiones recolectores ya en su mayoría son carros fletados que le genera un gasto de 120.000 bs cada movilidad por un periodo de contrato de 6 meses. Estamos hablando de que se paga un alquiler mensual de 20.000bs y un alquiler anual de 240.000 bs al año por cada movilidad.</p> <p>La unidad de semasur se gasta 1.680.000 bs al año con el alquiler de estos carros que no son los adecuados para la recolección de los residuos sólidos de nuestro municipio.</p> <p>En los 10 años se gastó 16.850.000 bs con el alquiler de los carros aproximadamente</p>
Equipos de protección personal			Los equipos de protección personal son de suma importancia para la salud de los funcionarios que hacen el recojo de la basura ya que los protege de ciertas enfermedades, la unidad de semasur
	Overoles		La dotación de este equipo de protección personal es de 2 por año siendo que el

	<p>Barbijos descartables</p> <p>Guantes de algodón (palma de nitrilo)</p> <p>Botines de cuero sin punta de fierro</p> <p>Botas para agua</p>	<p>personal que trabaja directamente con la recolección y el barrido de las vías y barrios de la ciudad de Cobija 78 personas que en su mayoría no cuenta con este equipó de protección personal y si cuenta se encuentra muy desgastado y casi sin condiciones de uso que es de suma importancia para su seguridad y no tener riesgo de complicaciones en su salud a causa de la recolección y barrido de las vías de nuestra ciudad de Cobija.</p> <p>La dotación de este equipo de protección personal es de 1095 unidades al año que se reparte a todo el personal de manera diaria, que en su mayoría no es utilizado por los recolectores y barredores por la falta de conciencia del daño al que están expuestos en la recolección de los residuos sólidos.</p> <p>La cantidad de estos equipos de protección personal de 208 pares por cada gestión que es repartida al personal de limpieza de las calles y recolección de los residuos sólidos que son de mucha importancia para la prevención en la recolección para no sufrir algún accidente como cortes o agarrado de lixiviados o restos de residuos orgánicos domiciliarios resguardando la salud del funcionario.</p> <p>Este equipo de protección personal es entregado en una cantidad de un par que no cubre más que un personal de los 22</p>
--	--	--

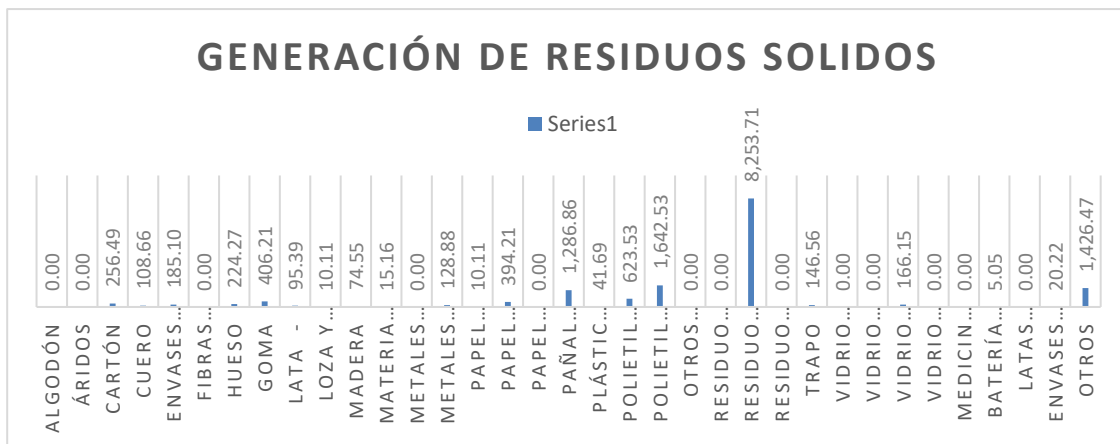
	<p>Escobas</p> <p>Bolsas</p> <p>Azadón</p>	<p>que se encargan de la recolección de los residuos sólidos dejando a los demás empleados con una carencia y dándole un gasto al funcionario que se compra para poder tener un poco de seguridad o en algunos casos improvisa otros calzados que no son los adecuados para este tipo de labor que desempeña.</p> <p>La dotación de del equipo de protección personal en muy limitado ya que solo de entrega un par por cada gestión es lo que se presupuesta,</p> <p>Este equipo de vital importancia ya en la región en que vivimos tenemos variaciones climáticas como extensos días de calor como también muchos días lluviosos que combinado con el estado de las calles hacen que el trabajo de los recolectores sea dificultado aún más.</p> <p>La dotación de escobas para el barrido de las calles de la ciudad de cobija es de forma semanal 1 escoba por cada una de las barredoras que tiene semasur en este caso el personal exige que el material de la escoba se a de buena calidad para poder realizar el trabajo de forma adecuada y el material dure más tiempo.</p> <p>Las bolsas que son usadas para el recojo de basura y tierras del barrido de las calles y en algunos casos los recolectores llevan</p>
--	--	---

		<p>estas bolsas por si algunas en sus rutas se rompen.</p> <p>Este material es usado para la recolección de la tierra, los funcionarios indican que el material es muy poco y en algunos casos se tienen que prestar de otro compañero de trabajo para poder terminar su jornada laboral en algunos casos lo dejan para el otro día causando incomodidad en las vías.</p> <p>La dirección de semasur en estos últimos años careció de personal técnico capacitado en las diferentes áreas y funciones que tiene por lo cual el personal que tiene hace doble funciones para poder alcanzar los objetivos que en mucho de los casos no dan resultado por la sobre carga laboral que se destina a una solo persona, esto también genera malos tratos a la población por causa del estrés laboral.</p> <p>Un gran problema que se pudo identificar en la dirección de semasur es la falta de profesionales ambientales, no cuentan con un proyectó específico de educación ambiental.</p> <p>Falta de condiciones es unos de los problemas ya que el personal administrativo no cuenta con todo material de escritorio, como computadoras escritorios ambientes adecuados para poder brindar una mejor atención a la</p>
--	--	---

		<p>población que en algunos casos va hacer reclamos y consultas sobre temas de recolección de los residuos sólidos.</p> <p>En las gestiones que se está realizando el diagnostico se a utilizados diferentes materiales de limpieza de las como escobas que en algunos años las barredoras tenían que comprar su propio material de trabajo ya que la institución no da las condiciones a sus funcionarios generando un mal desempeño en sus labores y un gasto en su economía familiar.</p> <p>La dotación de bolsa para el recojo de los barridos de las vías de la ciudad se entrega de una manera diaria para controlar el gasto que hacen las barredoras y no generar perdida a semasur.</p> <p>Azadón mayor mente se utiliza para descargar los carros en botadero municipal hacen la compra de estos materiales por cada gestión entre 10 a 20 dependiendo del tiempo de duración de cada uno de ellos.</p> <p>En parte administrativa semasur en las gestiones 2010-2020 se manejó con una cantidad variante dependiendo de los requerimientos de cada director acorde a sus necesidades. Unos de los puntos más críticos que pude identificar que nunca conto con un programa de educación</p>
--	--	---

		ambiental en el manejo de los residuos sólidos con eso genera un vacío de información a la población en general, otro aspecto muy importante en tema administrativo en no contaba con un asesor jurídico para poder ver temas de normativas. Otro punto contaba con poco material de escritorio tanto computadoras como escritorios y demás equipos necesario para el funcionamiento.
--	--	---

**TABLA Nº 9: GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL MUNICIPIO DE COBIJA**



Fuente: Gobierno Autónomo Municipal de Cobija, 2016.

**TABLA N° 10: COBERTURA DE SERVICIO DE ASEO COBIJA**

<b>Cobertura de Servicio de Aseo Cobija</b>	<b>Km Municipio Área Urbana (aprox)</b>	<b>Km con Servicio</b>	<b>%</b>
Barrido de Vías	405	80	20%
Operativos de Limpieza	405	0	0%
Recolección y Transporte Nocturno	405	23	6%
Recolección y Transporte Diurno	405	335	83%
Recolección y Transporte Vespertino	405	183,2	45%
Recolección y Transporte Unidades Educativas	405	18	4%
Recolección y Transporte Patógenos	405	10	2%

Fuente: Gobierno Autónomo Municipal de Cobija, 2016.

En la tabla N° 10 podemos ver que SEMASUR tiene una estimación de cobertura de servicio de aseo de 405 km. En tema barrido solo cumple con 80 km un 20 % de lo proyecta en recolección diurna recorre como 335 km cumpliendo con 83 % de su proyección, recolección y transporte vespertino de 183.2 km cumpliendo un 45 % de proyección.

**TABLA N° 11: RUTAS DE PERSONAL Y/O MAQUINARIA**

<b>Generación de Residuos Sólidos por Servicio de Aseo Cobija</b>	<b>Rutas (Personal y/o Maquinaria)</b>	<b>TN/Día</b>	<b>%</b>
Barrido de Vías	30	1,7	4%
Operativos de Limpieza	15	0,0	0%
Recolección y Transporte Nocturno	2	3,8	9%
Recolección y Transporte Diurno • 6 Adjudicadas • 3 SEMASUR	8	27,9	66%
Recolección y Transporte Vespertino	1	3,4	8%
Recolección y Transporte Unidades Educativas	1	3,4	8%
Recolección y Transporte Patógenos	1	0,8	2%
Privados	1,5	1,3	3%
<b>Total Residuos Sólidos Ingresados a Disposición Final</b>	<b>+/-</b>	<b>42,3</b>	<b>100%</b>

Fuente: Gobierno Autónomo Municipal de Cobija, 2020

**TABLA N° 12: SERVICIOS Y ACTIVIDADES DE RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE DE RESIDUOS SÓLIDOS**

<b>SERVICIOS Y ACTIVIDADES</b>	<b>MUJER</b>	<b>VARON</b>	<b>TOTAL GENERAL</b>
<b>SERVICIO RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE DE RESIDUOS SÓLIDOS</b>			
chofer	2	6	8
operario	14	8	22
<b>barrido de vías</b>			0
barredor	32	16	48
<b>administración</b>			0
director		1	1
jefe administrativo y coordinador general		1	1
resp. personal		1	1
resp. almacén		2	2
secretaria apoyo	2	1	3
jefe operativo	1		1
supervisor	3	4	7
mecánico		1	1
parchera		1	1
sereno		5	5
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>54</b>	<b>47</b>	<b>101</b>

Fuente: Gobierno Autónomo Municipal de Cobija, 2020.

En la tabla N.º 12 podemos ver la cantidad de personal operativo y administrativo que opera en semasur también está diferenciado según el sexo de cada operario y administrativo y que funciones cumple dentro de institución.

**TABLA N° 13: EQUIPO DE RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE DE RESIDUOS SOLIDOS**

<b>Propiedad</b>	<b>Equipo de Recolección y Transporte de Residuos Sólidos</b>	<b>Capacidad m3</b>	<b>Cantidad VH</b>	<b>Estado</b>
SEMASUR	Recolectores Compactadores	12	2	Regular
SEMASUR	Volquetas	10	1	Malo
SEMASUR	Volqueta	8	1	Malo
SEMASUR	Camión	8	1	Regular
Prestadores de Servicio	microempresa Ruta – 1	8	1	Alquiler
Prestadores de Servicio	microempresa Ruta – 2	8	1	Alquiler
Prestadores de Servicio	microempresa Ruta – 3	8	1	Alquiler
Prestadores de Servicio	microempresa Ruta – 4	10	1	Alquiler
Prestadores de Servicio	microempresa Ruta – 5	10	1	Alquiler
Prestadores de Servicio	microempresa Ruta – 6	12	1	Alquiler
Prestadores de Servicio	microempresa Ruta – 7	10	1	Alquiler
		<b>104</b>	<b>12</b>	

Fuente: Gobierno Autónomo Municipal de Cobija, 2020.

En la tabla N.º 13 podemos ver la capacidad de recolección los vehículos que cuenta semasur, la cantidad de vehículos que tienen, el estado de su maquinaria cuantas son propias y cuantas son alquiladas.

**TABLA N° 14: SERVICIO Y FRECUENCIA DE RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS**

Fuente: Gobierno Autónomo Municipal de Cobija, 2020.

En la tabla N.º 14 podemos evidenciar los días que se recogen los residuos sólidos de los vehículos adjudicados, el kilometraje que recorren, la cantidad de que recolectan por día y por año

<b>Ruta</b>	<b>Servicio</b>	<b>Tipo de Vehículo</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Hrs.</b>	<b>Km/Día</b>	<b>Tn/Día</b>	<b>KM/Año</b>	<b>TN/Año</b>
Ruta - 1	Recolección Diurna	Volqueta - Adjudicada	Lunes a Sábado	5:30 hasta acabar	45,36	3,9		1.213,59
Ruta - 2	Recolección Diurna	Volqueta - Adjudicada	Lunes a Sábado	5:30 hasta acabar	45,96	4,0		1.248,50
Ruta - 3	Recolección Diurna	Volqueta - Adjudicada	Lunes a Sábado	5:30 hasta acabar	45,02	3,8		1.193,81
Ruta - 4	Recolección Diurna	Volqueta - Adjudicada	Lunes a Sábado	5:30 hasta acabar	62,04	7,0		2.184,00
Ruta - 5	Recolección Diurna	Volqueta - Adjudicada	Lunes a Sábado	5:30 hasta acabar	51,01	4,9		1.542,30
Ruta - 6	Recolección Diurna	Volqueta - Adjudicada	Lunes a Sábado	5:30 hasta acabar	62,04	7,0		2.184,00
Ruta - 7	Recolección Diurna	Volqueta - Adjudicada	Lunes a Sábado	5:30 hasta acabar	47,08	4,2		1.313,66
					<b>358,51</b>	<b>34,9</b>		<b>10.879,86</b>

**TABLA N° 15: SERVICIO Y FRECUENCIA DE RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS**

Fuente: Gobierno Autónomo Municipal de Cobija, 2020.

Ruta	Servicio	Tipo de Vehículo	Frecuencia	Hrs.	Km/Día	Tn/Dia	KM/Año	TN/Año
SN-1	Recolección Nocturna	Recolector Compactador	Lunes a Sábado	11:00 a 05:00	31	1,5	9672,0	544,5
SN-2	Recolección Nocturna	Recolector Compactador	Lunes a Sábado	11:00 a 05:00	33	1,9	10296,0	680,6
SD-1	Recolección Diurna	Recolector Compactador	Lunes a Sábado	6:30 a 13:30	35,3	1,7	11013,6	603,3
SD-2	Recolección Diurna	Recolector Compactador	Lunes a Sábado	6:30 a 13:30	36,5	1,8	11388,0	664,1
SV-1	Recolección Unidades Educativas	Recolector Compactador	Lunes a Sábado	14:30 a 21:30	28,6	0,8	8923,2	292,0
SV-2	Recolección Vespertino + Patogenos	Recolector Compactador	Lunes a Sábado	14:30 a 21:30	29	1,2	9048,0	438,0
SF-1	Recolección General	Recolector Compactador	Domingo	7:00 a 13:30	26		8112,0	0,0
SF-2	Recolección General	Recolector Compactador	Domingo	17:00 a 23:30	28		8736,0	0,0
					247,4	8,8	77188,8	<b>3.222,45</b>

En la tabla N° 15 podemos evidenciar los días que se recogen los residuos sólidos de los vehículos propios de SEMASUR, el kilometraje que recorren, la cantidad de que recolectan por día y por año.

**TABLA N° 16: RELLENO SANITARIO, VERTEDERO O BOTADERO**

<b>NOMBRE DEL RELLENO SANITARIO, VERTEDERO O BOTADERO</b>	Botadero Municipal de Cobija	
<b>COORDENADAS (UTM - WGS 84 - 19s)</b>	Coor_X	Coor_Y
	518099,251	8773329,627
	517932,9336	8773248,621
	517553,624	8773877,739
	517255,6448	8773740,177
	517205,804	8773829,493
	517684,62	8774047,228
<b>TIPO DE RELLENO SANITARIO<sup>(4)</sup> (Mecanizado, Semimecanizado o Manual)</b>	Semimecanizado	
<b>VIDA ÚTIL<sup>(5)</sup></b>	2	
<b>DISTANCIA DE LOS CURSOS DE AGUA<sup>(5)</sup> (metros)</b>	365	
<b>TIPO DE DEPOSICIÓN (Relleno Sanitario, Vertedero o Botadero)</b>	Botadero	
<b>UBICACIÓN (zona, distrito, etc.)</b>	Camino a Mujden	
<b>EXTENSIÓN<sup>(3)</sup> (hectáreas)</b>	20 Ha.	
<b>AÑOS DE FUNCIONAMIENTO</b>	12	
<b>DISTANCIA DE LA POBLACION mas Cercana (kilómetros)</b>	1,31	
<b>Cantidad de Residuos Contenidos (2015 al 2019)</b>	89.879,75	

Fuente: Gobierno Autónomo Municipal de Cobija, 2020

En la tabla N°16 nos muestra la ubicación la ubicación, el tamaño del predio, los años que tiene en funcionamiento, la distancia que tiene Asia la población más cercana.

**TABLA N° 17: BARRIDO DE VÍAS**

<b>BARRIDO DE VÍAS</b>	<b>DOTACIÓN AL AÑO</b>	<b>P.U.</b>	<b>COSTO TOTAL</b>
<b>Obrero</b>			<b>0,00</b>
Sombrero	1	35,00	0,00
Antiparras	0	35,00	0,00
Barbijo descartables	1095	0,20	0,00
Mascarilla de Seguridad	0	200,00	0,00
Overol	0	150,00	0,00
Chaleco	1	78,00	0,00
Guantes de Algodón (palma nitrilo)	208	10,00	0,00
Guantes PVC (hasta el codo)	0	50,00	0,00
Botines de cuero (sin punta de acero)	1	340,00	0,00
Botas para agua	1	135,00	0,00
Ropa para Agua (saco)	1	90,00	0,00
Ropa para Agua (pantalón)	1	82,50	0,00

Fuente: Gobierno Autónomo Municipal de Cobija, 2020

En la tabla N° 17 nos muestra los materiales que usan las barredoras y el precio que tiene cada uno por unidad.

**TABLA N° 18: RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE**

<b>RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE</b>	<b>DOTACIÓN AL AÑO</b>	<b>P.U.</b>	<b>COSTO TOTAL</b>
Sombrero	1	35,00	0,00
Antiparras	0	35,00	0,00
Barbijo descartables	1095	0,20	0,00
Mascarilla de Seguridad	0	200,00	0,00
Overol	1	150,00	0,00
Chaleco	0	78,00	0,00
Guantes de Algodón (palma nitrilo)	208	10,00	0,00
Guantes PVC (hasta el codo)	0	50,00	0,00
Botines de cuero (sin punta de acero)	1	340,00	0,00
Botas para agua	1	135,00	0,00
Ropa para Agua (saco)	1	90,00	0,00
Ropa para Agua (pantalon)	1	82,50	0,00

Fuente: Gobierno Autónomo Municipal de Cobija, 2020

En la tabla N° 18 nos muestra los materiales que usan los operarios y choferes, el precio que tiene cada uno por unidad.

**TABLA N° 19: OPERATIVOS DE LIMPIEZA**

<b>OPERATIVOS DE LIMPIEZA</b>	<b>DOTACIÓN AL AÑO</b>	<b>P.U.</b>	<b>COSTO TOTAL</b>
<b>Obrero</b>			<b>0,00</b>
Sombrero	1	35,00	0,00
Antiparras	0	35,00	0,00
Barbijos descartables	1095	0,20	0,00
Mascarilla de Seguridad	0	200,00	0,00
Overol	0	150,00	0,00
Chaleco	1	78,00	0,00
Guantes de Algodón (palma nitrilo)	208	10,00	0,00
Guantes PVC (hasta el codo)	0	50,00	0,00
Botines de cuero (sin punta de acero)	1	340,00	0,00
Botas para agua	1	135,00	0,00
Ropa para Agua (saco)	1	90,00	0,00
Ropa para Agua (pantalon)	1	82,50	0,00

Fuente: Gobierno Autónomo Municipal de Cobija, 2020

En la tabla N° 19 podemos ver los materiales para la parte operativos de limpieza los precios por unidad.

## 11. DISCUSION

### 1.1. Origen de los residuos solidos

Según el diagnóstico de la gestión integral de residuos sólidos, 2010; establece, como promedio, la producción per-cápita nacional de residuos sólidos domiciliarios en el área urbana de 0,54 Kg/habitante-día y rural de 0,28 Kg/habitante-día.

El diagnóstico de la gestión integral de residuos sólidos en el departamento de Pando, 2010; Señala las toneladas dispuestas de residuos sólidos del municipio de Cobija es de aproximadamente 0.54 ton/día y una producción per cápita de 0.54 Kg/habitantes-día.

A través de las encuestas realizadas en los distintos barrios del área urbana de Cobija el 42.8% de las personas respondieron que depositan sobras de alimentos en bolsas plásticas, 34.7% tacho de plástico, 12.8% balde; En los resultados obtenidos en la investigación es evidente que el área urbana deposita sus residuos en bolsas de polietileno en mayor cantidad.

De acuerdo al diagnóstico de gestión integral de residuos sólidos en Bolivia en el año 2010, indican las proyecciones de la población y generación de residuos sólidos en ton/año; Donde para el 2010 la población de Bolivia es de 10.426.155 y la generación de residuos Sólidos urbano ton/año es de 1.514.646, mientras que para el 2015 la población de Bolivia es de 11.410.651 y la generación de residuos sólidos urbano ton/año es de 1.756.989. datos de toneladas por año de residuos sólidos con datos pasados por la parte administrativa de SEMASUR **3.222,45 Tn/año.**

El diagnóstico de la gestión integral de residuos sólidos en el departamento de Pando, 2010; Menciona que el municipio de Cobija cuenta con cobertura del servicio de aseo urbano (barrido, recolección y transporte) con un 89%, y contando como disposición final un botadero a cielo abierto ubicado a 12.5 Km del área urbana de Cobija, en dirección a la vía que va al municipio de Bolpebra, el cobro de los servicios de aseo se realiza en la facturación de luz.

El municipio de cobija tiene una cobertura de 91 % de la recolección de los residuos sólidos del área urbana con algunas dificultades por mal estado de las calles y los vehículos que no son los adecuados para la recolección y el transporte de los residuos sólidos urbanos al botadero municipal.

En el presente diagnostico se pudo identificar la gran falencia que tiene la institución (SEMASUR) en los últimos 10 años que no ha cumplido en ningún aspecto las normas tanto en la generación que no tiene un programa de educación ambiental para poder enseñar a nuestra población a hacer la separación correspondiente de sus residuos sólidos, la recolección que no cuenta con una sistema de recolección adecuado ya los vehículos no son los adecuados para la recolección ni el transporte de dichos residuos sólidos y los funcionarios que no se les ha dotado de materiales en su totalidad para la protección persona de cada funcionario, no tiene una disposición final ya que en los últimos 10 años el municipio vertió sus residuos en un botadero a cielo abierto causando un daño ambiental al ecosistema que rodea el botadero municipal como a los pobladores de la comunidad villa Fátima generando problemas de salud, proliferación de vectores y otras molestias más.

**TABLA Nº 20 PROPUESTA DE DIRECTRICES Y AJUSTE PARA LA ADECUADA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SOLIDOS**

**GENERACIÓN DE RESIDUOS SOLIDOS**

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Implementar la "Ley de Fomento al Reciclaje"</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborar Decreto municipal Envases y Embalajes</li> <li>• Elaborar Decreto municipal Neumáticos</li> <li>• Elaborar Decreto municipal Aceites</li> <li>• Elaborar Decreto municipal Baterías</li> <li>• Elaborar Decreto municipal Aparatos Eléctricos y Electrónicos.</li> <li>• Elaborar Decreto municipal Pilas.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incentivar la valoración de residuos orgánicos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar e implementar un plan de acción de aprovechamiento energético de los residuos orgánicos.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contribuir a la implementación de iniciativas orientadas a mejorar la gestión de residuos, en territorios ambientalmente vulnerables.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apoyar el desarrollo de planes de gestión de residuos en territorios donde se encuentren operando "Programas para la Recuperación Ambiental y Social".</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Concientizar a la sociedad sobre los beneficios de la prevención y valorización de residuos, para generar cambios de conducta.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarrollar programas de transferencia de capacidades, para fomentar la gestión de residuos a través de economía circular en la educación formal y no formal.</li> <li>• Promover la incorporación de la economía circular y la jerarquía en el manejo de residuos en el currículo escolar.</li> <li>• Potenciar las capacidades técnicas de funcionarios públicos en tecnologías para valorizar residuos. (Ej. de acción, primera etapa proyectos para valorización de residuos orgánicos, biodigestores).</li> </ul>

## 2. CONCLUSIONES

De acuerdo al análisis de los resultados obtenidos en la investigación se ha llegado a la conclusión en lo siguiente:

- Semasur en los últimos 10 años viene dando un servicio de recolección de los residuos sólidos de una forma inadecuada ya siempre tuvo una falencia de mala gestión de algunos directores que pasaron por esta dirección así ocasionando una mala imagen a la población.
- En el diagnóstico realizado semasur tuvo una precariedad en la implantación en el buen uso de equipos de protección personal, la no dotación de estos equipos ponía en riesgo la salud de los trabajadores de SEMASUR.
- Unos de los problemas que acarreo semasur entre las gestiones 2010 a 2020 es la falta de capacitación a sus funcionarios sobre el uso de equipos de protección personal, a si ayudando a proteger su integridad física.
- De acuerdo a las encuestas y entrevistas realizadas los residuos generados en el área urbana de cobija son principalmente de naturaleza de residuos alimenticios u orgánicos con un 63%, 15% de polietileno de baja densidad, 8% de pañales desechables y toallas sanitarias, 6% de polietileno de alta densidad, latas y cartón 3% y otros 10%.
- En las encuestas realizadas se evidencia que la recolección y el transporte no son de forma continua en algunos barrios de la ciudad de cobija por diversos factores como poco personal mal estado de las calles en la mayoría de los barrios de nuestra ciudad.
- El manejo de los residuos sólidos y su disposición final del área urbana de Cobija entre los años 2010 a 2020 demostró una deficiente, ya que se utilizó un botadero a cielo abierto próximo al área urbana, constituyéndose en un problema ambiental, ya que se convierte en focos de producción de contaminantes.
- En el estudio que se realizó se pudo ver que la institución al no contar con vehículos propios le genera un gasto económico a sus cofres que podrían ser utilizados para comprar nuevos carros más adecuados para la recolección de los residuos sólidos de la ciudad de cobija.
- Él transporte encargado de la recolección de los residuos sólidos, realiza el recojo en algunas zonas de Cobija diariamente y en los barrios periurbanos es cada 3 días con vehículos por la precariedad de la mayoría de sus calles.

- En la información recabada sobre la disposición final de los residuos sólidos de la ciudad de Cobija entre los años 2010 a 2020 el municipio de Cobija arroja sus residuos en una zona no adecuada y ni un tipo de tratamiento dejando toda la basura a cielo abierto así generando problemas ambientales en toda la zona del botadero municipal.
- según los datos recolectados se concluyó que desde los años 2010 hasta 2013 se tenía ingresos debajo de los dos millones de bolivianos por gestión. De 2014 al 2016 incrementa a casi cuatro millones de bolivianos por gestión y del 2017 hasta el 2020 un incremento que llega a siete millones de bolivianos por gestión. Ese incremento se debe mayormente al crecimiento poblacional y extensión territorial que se venido dando en la ciudad capital del departamento de Pando (Cobija).
- En el diagnóstico se pudo ver que en la ciudad de Cobija no se cuenta con una disposición final adecuada para los residuos sólidos ya que se tiene un botadero a cielo abierto y no un relleno sanitario con las mínimas condiciones de funcionamiento para el mejor tratamiento de los residuos sólidos de la ciudad de Cobija.

### **3. RECOMENDACIONES**

El Gobierno Autónomo Municipal de Cobija, como institución responsable se recomienda implementar y aplicar las siguientes acciones para mitigar los impactos negativos, ambientales, sociales y económicos que genera el manejo inadecuado de los residuos sólidos.

- Instalar Contenedores de residuos sólidos en las avenidas, plazas, riveras del río, mercado central, en calles de los distintos barrios del área urbana de Cobija, para que puedan realizar el depósito de sus residuos sólidos y luego ser recolectado y transportado a su disposición final.
- Que el gobierno Autónomo municipal de Cobija, gestione la compra de transporte adecuado para realizar la recolección de residuos sólidos en los distintos barrios del área urbana de Cobija, ampliando así los días de recolección de los mismos y logre llegar a todos los barrios, ya que en la actualidad se alquilan algunas volquetas para poder realizar el servicio de recolección de residuos sólidos.

- Los barrios que se encuentran más alejados y algunas calles de los mismos no se encuentran en buen estado para el ingreso del transporte que realiza la recolección de residuos sólidos, implementar contenedores denominados puntos verdes, donde en cada barrio que cuente con mencionada dificultad, en su avenida principal cuente con un contenedor mayor, donde los moradores del barrio depositen sus residuos sólidos, para posteriormente ser recolectado y transportado a la disposición final.
- Implementación de un relleno sanitario que cumpla con las condiciones técnico científico de la región, es decir que las celdas solo sean utilizadas para residuos no aprovechables lo cual optimizara la vida del relleno.
- Proponer industrialización de algunos residuos como ser chatarra, plástico, vidrio, cartón, etc.
- Reubicar el área de disposición final para evitar los efectos adversos a la salud de la población.
- Se recomienda hacer difusión de educación ambiental de la importancia de la gestión integral de los residuos sólidos y de la complementariedad de esta (Relleno sanitario, Recolección, Barrido, Transferencia, etc.) a través de programas de educación ambiental. La finalidad es de impartir una conciencia ciudadana sobre la necesidad de aprovechar los residuos sólidos en su totalidad ya que este tema es de interés público para el fortalecimiento de toda la región.
- Se recomienda la implementación del personal técnico capacitado en la parte administrativa, como ser en la parte legal jurídica un abogado, en la parte industrial para manejo de un relleno sanitario, ingenieros ambientales para tocar puntos de educación ambiental para la población e instituciones públicas.
- Desarrollar programas de transferencia de capacidades, para fomentar la gestión de residuos a través de economía circular en la educación formal y no formal.
- Promover la incorporación de la economía circular y la jerarquía en el manejo de residuos en el currículo escolar.
- Potenciar las capacidades técnicas de funcionarios públicos en tecnologías para valorizar residuos. (Ej. de acción, primera etapa proyectos para valorización de residuos orgánicos, biodigestores).
- Elaborar Decreto municipal para disposición final de Envases y Embalajes
- Elaborar Decreto municipal para disposición final de Neumáticos
- Elaborar Decreto municipal para disposición final de Aceites

- Elaborar Decreto municipal para disposición final de Baterías
- Elaborar Decreto municipal para disposición final de Aparatos Eléctricos y Electrónicos.
- Elaborar Decreto municipal para disposición final de Pilas.
- implementar la norma específica para disposición de residuos hospitalarios y peligrosos.

#### 4. BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

BANCO MUNDIAL, (2018).

(MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y AGUA 2016).

SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA (2016).

(GOBIERNO AUTÓNOMO MUNICIPAL DE COBIJA 2016).

(FUENTE GOBIERNO AUTÓNOMO MUNICIPAL DE COBIJA).

(INE, 2019).

(VICEMINISTERIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO, 2011).

(VICEMINISTERIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO, 2015).

(EMPRESAS MUNICIPALES DE ASEO INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA).

(VICEMINISTERIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO, 2011).

(GOBIERNO AUTÓNOMO MUNICIPAL DE COBIJA, 2016).

BANCO INTERAMERICANO DE DESARROLLO (BID) (1997). GUÍA PARA LA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL PARA PROYECTOS DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES.

CAMPOS. (2002). "LOS SERVICIOS PÚBLICOS MUNICIPALES ". DIPLOMADO EN GESTIÓN MUNICIPAL II VERSIÓN. MÓDULO III. UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA.

CANTANHEDE, A., G. MONGE, L. SANDOVAL ALVARADO, AND C. CAYCHO CHUMPITAZ. (2009). PROCEDIMIENTOS ESTADÍSTICOS PARA LOS ESTUDIOS DE CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS. REVISTA AIDIS 1.

CONSTITUCION POLITICA DEL ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA. (2009).7-FREBRERO.

DIRECCIÓN GENERAL DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS. (2012). GUÍA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS. BOLIVIA.

ENRIQUE (2001). MÉTODO DE CUARTEO.

HONORABLE CONGRESO NACIONAL. (15 DE JUNIO 1992). LEY Nº 1333 DEL MEDIO AMBIENTE. 1992, DEL HONORABLE CONGRESO NACIONAL.

[HTTPS://WWW.SICOES.GOB.BO/201607/16-1201-00-667188-1-](https://www.sicoes.gob.bo/201607/16-1201-00-667188-1-1_ET_20160712172541.pdf)

[1\\_ET\\_20160712172541.PDF](#)

INE (INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICAS) (2017). RESIDUOS SÓLIDOS EN CIUDADES CAPITALES Y EL ALTO LLEGÓ A MÁS DE UN MILLÓN DE TONELADAS.

INES BAUTISTA.SINGARA NUNEZ. JULIO (2010). GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN COBIJA.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA.INE.BOLIVIA. (2001). CENSO NACIONAL DE POBLACIÓN Y VIVIENDA LA PAZ, BOLIVIA.

LEY 1333 DEL MEDIO AMBIENTE (1993). REGLAMENTO DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.

LEY DE DERECHOS DE LA MADRE TIERRA Nº 071. (2010)

LEY DE LA EDUCACIÓN “AVELINO SIÑANI”-ELIZARDO PEREZ Nº 070. (2010).LA PAZ, BOLIVIA.

LEY DE LA MADRE TIERRA Y DESARROLLO INTEGRAL PARA VIVIR BIEN Nº 300. (2012).

LEY Nº 755. 2015.LEY DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS.

LÓPEZ, J. L. F. (2009). ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS.

LÓPEZ. (2019). INE, GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS.

LUIS, (2004), ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

MEDINA Y JIMÉNEZ (2012), FUNDAMENTOS DE LA INVESTIGACIÓN.

MEDINA, J. A., AND I. JIMÉNEZ. (2001). GUÍA PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES.

MINISTERIO DE DESARROLLO HUMANO SECRETARIA NACIONAL DE PARTICIPACION POPULAR SUBSECRETARIA DE DESARROLLO URBANO DIRECCION NACIONAL DE SANEAMIENTO BASICO. (1996). NORMA BOLIVIANA NB 742-760.

NOVIEMBRE (1996). SITIO WEB:

[HTTP://WWW.MMAYA.GOB.BO/REDCOMPOSTAJE/FILES/BIBLIOTECA/05%20PLA NIF%20NORMATIVA/02%20NB742-760\\_RESIDUOSSOLIDOS.PDF](http://www.mmaya.gob.bo/redcompostaje/files/biblioteca/05%20PLANIF%20NORMATIVA/02%20NB742-760_RESIDUOSSOLIDOS.PDF)

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y AGUA. (2010). GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS.

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y AGUA. (2011). DIAGNÓSTICO DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL DEPARTAMENTO DE PANDO. DIRECCIÓN GENERAL DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS. [HTTP://WWW.ANESAPA.ORG/WP-CONTENT/UPLOADS/2014/07/DIAGNOSTICO-DEPARTAMENTAL-PANDO.PDF](http://www.anesapa.org/wp-content/uploads/2014/07/diagnostico-departamental-pando.pdf)

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y AGUA. (2010). DIAGNÓSTICO DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS EN BOLIVIA. LA PAZ, BOLIVIA.

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y AGUA. (2012). PROGRAMA PLURINACIONAL DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS. LA PAZ, BOLIVIA.

MINISTRO DE MEDIO AMBIENTE Y AGUA. (2012). GUÍA PARA EL DISEÑO, CONSTRUCCIÓN, OPERACIÓN, MANTENIMIENTO Y CIERRE DE RELLENOS SANITARIOS.

ORLANDO JAIME JIMENEZ M. (2016). RESIDUOS SÓLIDOS. 8VA EDICIÓN. LA PAZ, BOLIVIA.

ORLANDO JAIME JIMENEZ M.(2017). RESIDUOS SÓLIDOS. 9NA EDICIÓN. LA PAZ, BOLIVIA.

ROBERTO HERNÁNDEZ SAMPIERI (2014) METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

RODRÍGUEZ, G. A., B. L. TORO, AND G. J. H. CARRASCAL (2008). CIUDADES AMBIENTALMENTE SOSTENIBLES. UNIVERSIDAD DEL ROSARIO.

SUBSECRETARIA DE DESARROLLO URBANO DIRECCION NACIONAL DE SANEAMIENTO BASICO. (1996). NORMAS DE RESIDUOS SÓLIDOS. NOVIEMBRE 1996, DE NORMA BOLIVIANA NB 742-760. [HTTP://WWW.MMAYA.GOB.BO/REDCOMPOSTAJE/FILES/BIBLIOTECA/05%20PLANIF%20NORMATIVA/02%20NB742-760\\_RESIDUOSSOLIDOS.PDF](http://www.mmaya.gob.bo/redcompostaje/files/biblioteca/05%20PLANIF%20NORMATIVA/02%20NB742-760_RESIDUOSSOLIDOS.PDF)

VICEMINISTERIO DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO (2012). GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS.

WILLAN. (2015). ESTUDIO DE EVALUACIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS ORGÁNICOS

ZANGIROLAMI, A.(1996).HABITAD NO.38. EDITOR LIDEMA. LA PAZ-BOLIVIA.

**UNIVERSIDAD AMAZÓNICA DE PANDO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y NATURALES**  
**CARRERA DE INGENIERIA AMBIENTAL**



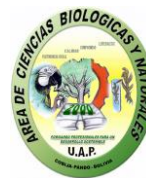
**CARATULA ANEXOS**

**Cobija - Pando - Bolivia**  
**2024**

## 5. ANEXO 1



### ENCUESTAS



Género o Sexo	Femenino	Masculino
Edad		
Barrio en el que vive		

1. ¿Cuál es la ocupación del entrevistado?
  - a) Comerciante
  - b) Profesional
  - c) Funcionario publico
  - d) Independiente
  - e) Ama de Casa
  - f) Estudiante
2. Que residuos son los que más bota al tacho de basura
  - a) Plástico
  - b) Papeles
  - c) Latas
  - d) Materia orgánica (residuos de alimentos)
  - e) Cartón
  - f) Vidrios
  - g) Otros
3. En qué tipo de recipiente almacena sus residuos sólidos,
  - a) En una caja
  - b) En un tacho de plástico
  - c) En un balde
  - d) Bolsas

- e) otros
4. En cuanto tiempo se llena su tacho o bolsa de residuos sólidos en su vivienda.
    - a) En 1 día
    - b) En 2 días
    - c) En 3 días
    - d) En más de 3 días
  5. Mantiene tapado su tacho o el recipiente donde almacena sus residuos solidos
    - a) Si
    - b) No
  6. Cada cuanto tiempo recogen los residuos sólidos de sus viviendas
    - a) Cada día
    - b) Cada 1 día
    - c) Cada 2 o 3 días
    - d) Muy pocas veces
    - e) Nunca
  7. Quien recoge la basura de su casa
    - a) Municipio
    - b) Empresa privada
    - c) No se tiene recojo
  8. Cuando se acumula varios días la basura en su casa que hace con esta basura.
    - a) Se quema
    - b) Se entierra
    - c) Se vota en la calle
    - d) Se lleva al botadero más cercano
    - e) Otros
  9. Porque cree que existen acumulación de residuos sólidos cerca de su vivienda

- a) No hay ese problema
- b) Por negligencia de la población
- c) Porque no pasa el camión recolector
- d) Porque el camión pasa muy rápido
- e) Otros \_\_\_\_\_

10. Esta usted satisfecho con el servicio de recojo de basura que recibe

- a) Si
- b) No

11. Reaprovecha los residuos orgánicos que genera en su vivienda

- a) Si
- b) No

12. Estaría dispuesto a separar sus residuos en su casa para facilitar su reciclaje

- a) Si
- b) No

13. Como cree usted que el mal manejo de la basura en su barrio afecta al medio ambiente

- a) Afecta poco
- b) Afecta mucho
- c) Nada

14. Que enfermedades usted cree que la basura trae.

15. Usted cree que sería importante en cobija tener un relleno sanitario que este bajo todas las normas de seguridad ambiental y de salud.

**6. ANEXO 2**

**ENTREVISTA**

---

Nombre:

Sexo:

Profesión:

Institución donde trabaja:

Cargo:

1. ¿Usted sabe que es la gestión de residuos sólidos y su importancia para la salud y el medio ambiente?

2. ¿Existe en el municipio una ordenanza que regule la gestión de residuos sólidos?

¿Cuál?

¿Usted cree que se cumple?

3. Trabajan asociados con otros municipios en el manejo de residuos sólidos

a) Si

b) No

4. ¿Cuál es el presupuesto anual (Aproximado o en porcentaje) con el que cuenta el municipio y que

Porcentaje de este presupuesto se destina a la gestión de residuos sólidos?

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

5. ¿Cuál es la recaudación anual de la tasa Municipal para la gestión de residuos sólidos?

.....  
.....  
.....  
.....

6. ¿Realiza el municipio programas, campañas de concientización o educación ambiental relacionada con los residuos sólidos urbanos?
  - a) Si
  - b) No
  
7. ¿Dónde se dispone los residuos sólidos?
  - a) Relleno Sanitario
  - b) Botadero a cielo a vierto
  - c) Ambos
  - d) Ninguno



Botadero municipal de Cobija 2016



Botadero municipal de Cobija 2016



carro recolector de basura de semasur 2019



carro recolector de basura de semasur 2019



volqueta alquilada 2018



volqueta recolectando en su ruta 2017



volqueta realizando su ruta. 2017



Volqueta propia de semasur 2015



volqueta alquilada para recolección 2012