

***Relación de la densidad poblacional y la generación de residuos sólidos en ocho
Macrodistritos del Municipio de La Paz, Bolivia***

^{1,2} Claudia Flores, ^{1,3} Ilychss Rodríguez y ^{1,4} Marco Llanos

Resumen

El proceso creciente de la urbanización provoca un mayor consumo de recursos no solo en cantidad sino en diversidad, estos desechos son depositados en diferentes lugares como ser los rellenos sanitarios, ríos y quebradas ocasionando diferentes impactos no solo en el medio ambiente sino en la salud pública, esta situación ha hecho que el manejo de los residuos sólidos se torne compleja y de creciente interés.

La presente investigación formó parte de la investigación intermodular de la Maestría en Población y Desarrollo del Postgrado en Ciencias del Desarrollo, el cual tiene por objetivo identificar la relación que existe entre la generación de residuos sólidos y la densidad de la población en los ocho Macrodistritos del municipio de La Paz, mediante el análisis de los datos provenientes del Censo Nacional de Población y Vivienda 2001 para el tema de población y para residuos sólidos de una serie histórica de la cantidad de residuos sólidos en Tm/año desde 1998 hasta el año 2010 mensualmente.

Entre los hallazgos encontrados en el periodo comprendido entre los años 2001 al 2010, el Macrodistrito Max Paredes fue el que presento una mayor cantidad de Residuos Sólidos, seguido por los Macrodistritos de Periférica y Sur. En tanto, los Macrodistritos Centro, Max Paredes y Cotahuma, son los que presentaron mayor densidad poblacional. Estos hallazgos muestran que no necesariamente el Macrodistrito con mayor densidad es el que genera mayor cantidad de residuos sólidos.

¹ Candidatos a la Maestría de Población y Desarrollo, CIDES-UMSA; ² cflor09@gmail.com; ³ ilychss@gmail.com; ⁴ supayaru1@hotmail.com
“Trabajo presentado en el V Congreso de la Asociación Latinoamericana de Población, Montevideo, Uruguay, del 23 al 26 de octubre de 2012”.

1. Introducción

Las ciudades a medida que crecen modifican los paisajes, esta expansión urbana, lleva a una serie de problemas, que van desde la sedimentación en los ríos, modificación de recursos naturales de aguas hasta la alteración de las montañas y colinas establecidas naturalmente. Adicionalmente a estos impactos, se encuentran aquellos que surgen para satisfacer las necesidades de la creciente urbanización, como ser los materiales de construcción, acumulación de residuos, construcción de carreteras, industrias y otros. Donde es posible evidenciar un mayor impacto medioambiental, es en aguas de los ríos donde se depositan los desechos o residuos de las actividades antrópicas o en zonas alejadas del centro urbano: como es el caso de los rellenos sanitarios, cuyos espacios debido al proceso de asentamientos de la basura, podrían afectar la salud pública en un mediano plazo.

Si bien el crecimiento urbano en el Municipio de La Paz, está generando asentamientos urbanos precarios no planificados, con viviendas deficitarias en materiales y servicios básicos, éstos también está trayendo consecuencias negativas hacia el medio ambiente, tomando en cuenta que es una de las ciudades con mayor densidad poblacional con poco territorio disponible. La gestión de los residuos sólidos, se hace un tema relevante en la medida de que el aumento de desechos, podría comprometer la calidad de vida de los habitantes. En ese contexto, la presente investigación diagnosticará la situación de la gestión de residuos sólidos en relación al crecimiento y densidad poblacional durante el periodo 2001 a 2010 en el municipio de La Paz.

2. Ubicación del área de estudio

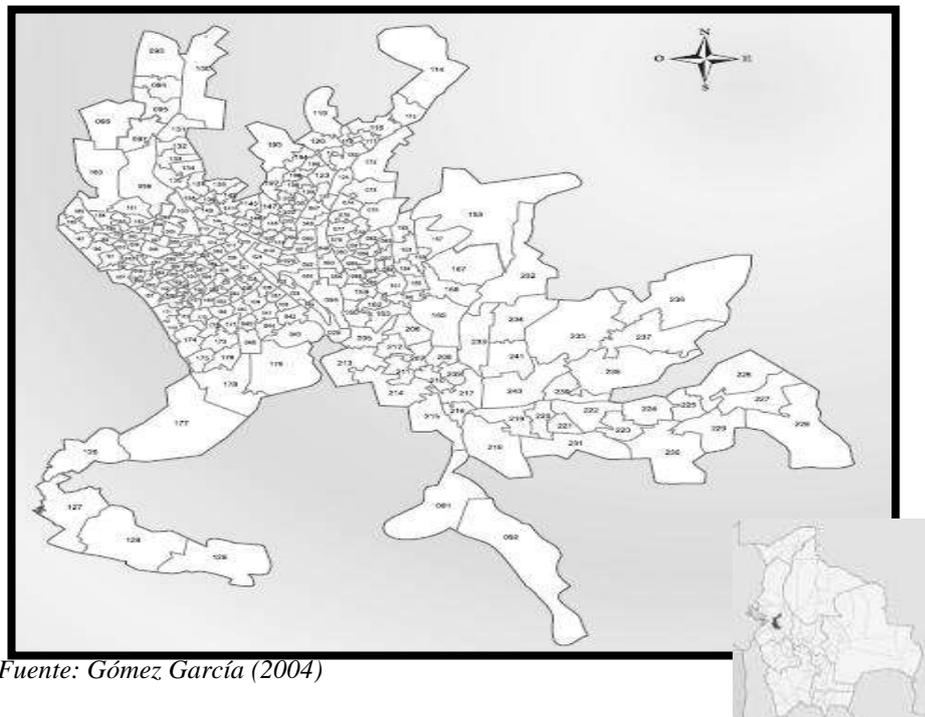
El área de estudio es el Municipio de La Paz ver Fig. 1, que se encuentra ubicada a 16°29`S & 68° 08`O, a 3.625 m.s.n.m, con una superficie urbana de 180 km² y 1832 km² de rural, con una humedad relativa de 65.3 % y una temperatura promedio anual de 13°C (Gobierno Autónomo Municipal de La Paz 2011a).

El municipio tiene diversos pisos ecológicos, entre los que se encuentran el valle seco interandino, yungas y puna. Es la sección capital de la Provincia Murillo del Departamento de La Paz, limita al norte con el municipio de Guanay, al noreste con el municipio de Caranavi, al este con los municipios de Coroico y Yanacachi, al sureste con el municipio de Palca, al sur con los municipios de Mecapaca y Achocalla, en tanto que al sureste limita con el municipio

de El Alto y al oeste con el municipio de Pucarani (Gobierno Autónomo Municipal de La Paz 2011b).

En cuanto a la división político administrativa, el municipio paceño está dividido en 9 Macrodistrictos y 23 Distritos, tanto urbanos como rurales. Adicionalmente existen en el municipio un total de 570 Organizaciones Territoriales de Base, cuyos deberes a destacar van desde la identificación, priorización, participación y cooperación en la ejecución y administración de obras para el bienestar colectivo (Gobierno Autónomo Municipal de La Paz 2011b).

Figura N° 1 MUNICIPIO DE LA PAZ, ÁREA DE ESTUDIO



Fuente: Gómez García (2004)

3. Objetivo General

- Identificar la relación que existe entre la generación de residuos sólidos y la densidad de la población en los ocho Macrodistrictos del Municipio de La Paz, en el periodo comprendido entre los años 2001 al 2010.

3.1. Objetivos específicos

- Elaborar proyecciones de población en los ocho Macrodistrictos del Municipio de La Paz para el periodo de estudio.

- Generar información de residuos sólidos en los ocho Macrodistrictos del Municipio de La Paz para el periodo de estudio.
- Determinar niveles, tendencias y la dinámica de la generación de residuos sólidos en los ocho Macrodistrictos del Municipio de La Paz durante el periodo 2001 - 2010.
- Determinar la producción per cápita de generación de residuos sólidos durante el periodo 2001 - 2010.

4. Metodología

La estrategia metodológica consta de los siguientes componentes:

4.1. Definición del tema

La definición del tema de investigación fue enmarcada en el trabajo intermodular propuesto por el CIDES que consistió en analizar las variables de población y residuos sólidos para determinar niveles, tendencias, así como comprender su relación y dinámica de ambas

4.2. Fuentes de información

La obtención de los datos analizados provienen de dos fuentes de información estadística, como el Censo Nacional de Población y Vivienda (en adelante CNPV) 2001 para el tema de población y de la Dirección Especial de Planificación para el Desarrollo y Sistema de Regulación y Supervisión Municipal (en adelante SIREMU) del Gobierno Autónomo Municipal de La Paz referido a los residuos sólidos desde el años 1998 hasta el año 2010. Utilizamos el CNPV 2001 en vista de que es la única fuente de información con la que se pueden obtener datos a nivel de macrodistritos lo cual es motivo de nuestro análisis ya que la información proveniente del SIREMU solo cuentan con información mensual y en forma global para todo el municipio, solo para el año 2010 se cuenta con datos a nivel de 8 macrodistritos.

4.3. Sistematización de información

La sistematización consistió en analizar la información disponible a nivel nacional e internacional sobre la relación de la generación de residuos sólidos y la densidad de la población, la cual es reducida sobre la relación de estas variables.

Para realizar el análisis de la población, se procesó la base de datos del CNPV 2001, seleccionando a la población correspondiente al Municipio de La Paz, inicialmente a nivel de zona censal para luego ser agregada a nivel de Distrito y posteriormente a nivel de

Macrodistrito, para luego proyectar hasta el año 2010 para realizar un análisis al mismo nivel geográfico y con la misma periodicidad de tiempo con los datos de residuos sólidos. De tal manera se utilizó el método matemático exponencial $P_n = P_o * e^{(r*t)}$, bajo el supuesto que las variables demográficas: fecundidad, mortalidad y migración se mantienen constantes en el periodo de estudio.

La información proporcionada por el SIREMU del Gobierno Autónomo Municipal de La Paz, consistió en la muestra de una serie histórica de la cantidad de residuos sólidos en Tm/año a partir de 1998 hasta el año 2010 en forma mensual que fueron depositados en los rellenos sanitarios habilitados. Para la estimación de la estructura del recojo de residuos sólidos en los ocho Macrodistritos, la información proporcionada se encuentra agregada, por tal motivo para estimar los datos por Macrodistrito se usaron los datos del año 2010 por contar con el grado de desagregación que se necesita, que han sido utilizados para generar una nueva estructura de la serie para el recojo de residuos sólidos desde la gestión 2001 hasta el 2010, postulando la hipótesis que estos datos se mantienen constantes en el tiempo, de esta forma se analiza el incremento poblacional y la generación de residuos sólidos.

Para un análisis comparativo con el promedio nacional se realizan algunos cálculos adicionales como la conversión de las Tm/año a Kg/día, dato que sirvió para el cálculo del Índice de Producción per-cápita (IPP), el cual fue comparado con otros similares en otras ciudades Latinoamericanas para determinar el estado de situación nacional.

En base al procesamiento de los datos anteriormente mencionados, se pudo determinar la relación entre población y la generación de residuos sólidos por Macrodistrito mediante un modelo exponencial, bajo el supuesto de que el incremento de una persona en uno de los ocho Macrodistritos tiene un aumento positivo en la generación de residuos sólidos.

4.4. Análisis e interpretación.

En el procesamiento de la información de población y residuos sólidos, se realizó un análisis de regresión lineal simple de dos variables $Y=f(X)$ donde Y representan a los residuos sólidos en Tm/día y X, representa la población.

El modelo que se utilizó fue el siguiente:

$$Y = f(X)$$

$$y_{ij} = \alpha + \beta x_{ij} + e_{ij}$$

Donde:

y_{ij} = Representan a la generación de residuos sólidos en Kg/día.

x_{ij} = Representa la población.

e_{ij} = Representan las otras variables no incluidas en el modelo (variables estocásticas)

Para todo

i = Macrodistrito y j = Año

En esta fase se procedió a la lectura e interpretación de las regresiones efectuadas en los gráficos en cuanto a la estructura y dinámica de la población, así como el análisis de datos de los residuos sólidos. Por otra parte se hallaron la relación de densidad poblacional e índice de producción per cápita.

5. Fuente

5.1. Aspectos sobre demografía

América Latina ha experimentado cambios demográficos profundos en las últimas décadas, como la transición demográfica, la transición urbana y el aumento de la migración internacional. En la mayoría de los países de América Latina y El Caribe el descenso de la mortalidad y la reducción de la fecundidad en los países, ha incidido en el proceso de transición demográfica mejorando las condiciones de vida, urbanización, incremento del nivel educativo, expansión de la cobertura urbana en servicios básicos y ampliación de la cobertura de los servicios de salud, entre otros. Por otro lado, las ciudades concentran en la actualidad 2/3 de la población mundial, donde la población urbana de América Latina ha crecido de manera progresiva, en 1970 representaba el 57% del total, en el año 2000 alcanzó el 75,3% y según proyecciones esperadas para el año 2025 puede llegar a representar el 85% (Banco Mundial 2009).

La concentración de la población en ciudades ha facilitado la provisión de servicios básicos, servicios de salud, mayores oportunidades de empleo para la población en edad de trabajar, mayor cobertura educativa. Este asentamiento en las ciudades al parecer ha sido un factor clave para logros sociales expresados en avances en el cumplimiento de algunas metas de los Objetivos del Desarrollo del Milenio (ODM), como la erradicación del hambre, el acceso a la salud, la educación, el agua potable, el saneamiento y la equidad de género. Si bien el proceso de urbanización puede estar propiciando oportunidades para mejorar las condiciones de la vida de la población, se debe tomar en cuenta, que el deterioro del medio ambiente provocada por actividades antrópicas como es la generación de desechos sólidos que se incrementa con relación a la población, afecta principalmente a las zonas periurbanas de las ciudades y

podrían constituirse en sitios infecciosos causando enfermedades que ponen en riesgo la salud de población.

Tabla N° 1 BOLIVIA: POBLACIÓN TOTAL Y PARTICIPACIÓN PORCENTUAL POR SEXO SEGÚN CENSO Y ÁREA GEOGRÁFICA, CENSOS DE 1976, 1992 Y 2001

CENSO Y ÁREA	CIFRAS ABSOLUTAS			CIFRAS RELATIVAS		
	Total	Hombres	Mujeres	Total	Hombres	Mujeres
CENSO 1976	4.613.419	2.275.928	2.337.491	100,00	49,33	50,67
Área urbana	1.906.324	925.379	980.945	41,32	20,06	21,26
Área rural	2.707.095	1.350.549	1.356.546	58,68	29,27	29,40
CENSO 1992	6.420.792	3.171.265	3.249.527	100,00	49,39	50,61
Área urbana	3.694.846	1.793.445	1.901.401	57,55	27,93	29,61
Área rural	2.725.946	1.377.820	1.348.126	42,45	21,46	21,00
CENSO 2001	8.274.325	4.123.850	4.150.475	100,00	49,84	50,16
Área urbana	5.165.230	2.517.106	2.648.124	62,42	30,42	32,00
Área rural	3.109.095	1.606.744	1.502.351	37,58	19,42	18,16

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (Elaboración Propia)

La población boliviana en el año 2001 alcanza a 8.274.325 habitantes, de los cuales el 62,42% residen en áreas urbanas y 37,58% en áreas rurales, la población femenina es la que presentó el mayor porcentaje con 50,16%, por otra parte, más del 30% de los hombres y mujeres se encuentran en el área urbana (Tabla 1).

Figura N° 2 BOLIVIA: PROCESO DE URBANIZACIÓN EN BOLIVIA, CENSOS DE 1976, 1992 Y 2001



Fuente: Instituto Nacional de Estadística (Elaboración Propia)

La estructura de la población por área de residencia, como se muestra en la Figura 2, Bolivia atraviesa un constante proceso de urbanización, ya que de ser un país predominantemente rural alrededor del 59% en 1976, se registra para el año 2001 el 62% de la población reside en áreas urbanas, esta transición se habría producido entre 1984 y 1985.

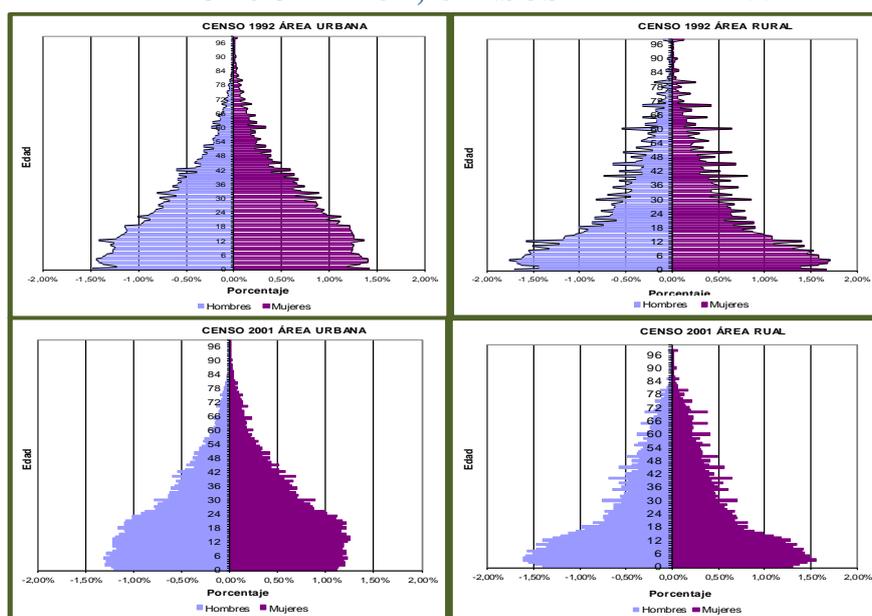
Tabla N° 2 BOLIVIA: TASA ANUAL DE CRECIMIENTO INTERCENSAL E INCREMENTO RELATIVO DE LA POBLACIÓN POR ÁREA, PERIODOS 1976-1992 Y 1992-2001

PERIODO INTERCENSAL	TASA ANUAL DE CRECIMIENTO INTERCENSAL (En porcentaje)			INCREMENTO RELATIVO (En porcentaje)		
	Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural
1976 – 1992	2,11	4,22	0,04	39,18	93,82	0,7
1992 – 2001	2,74	3,62	1,42	28,87	39,8	14,06

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (Elaboración Propia)

En Bolivia de acuerdo con los resultados obtenidos y expresado en la tabla 2, con la información de los tres últimos CPV 1976 - 1992, se registra que el ritmo de crecimiento de la población ha ido aumentando en forma gradual, donde la Tasa Anual de Crecimiento Intercensal, registró un incremento de 2,11% en este periodo a 2,74% en el periodo 1992-2001. Entre 1992-2001 en el área urbana la tasa anual alcanza a 3,62% superior al área rural.

Figura N° 3 BOLIVIA: ESTRUCTURA POBLACIONAL POR EDADES, SEXO Y ÁREA GEOGRÁFICA, CENSOS DE 1992 Y 2001



Fuente: Instituto Nacional de Estadística (Elaboración Propia)

En el área rural la estructura por edades (Figura 3) se observa que aún se mantiene una pirámide de tipo expansiva, ya que se aprecia la existencia de un mayor número de personas en las edades menores. En el área urbana en el año 2001 se aprecia una mayor cantidad de población en el grupo etáreo de 15 a 30 años producto de la migración rural-urbano mostrando además el proceso de urbanización en Bolivia.

La urbanización también está explicada por el proceso migratorio, que su impacto más fuerte se produjo a mediados de los 80's posterior a las reformas estructurales para detener la hiperinflación de los precios. Según datos de los dos últimos censos, La Paz es considerado no solamente como un departamento receptor de población migrante en busca de mejores condiciones de vida, sino también expulsor de población, el saldo migratorio negativo de la población de hace cinco años atrás alcanza a 32.163 personas en el año 2001, siendo que Potosí es el primer departamento expulsor de población.

Tabla N° 3 BOLIVIA: POBLACIÓN MIGRANTE DE TODA LA VIDA Y DE HACE CINCO AÑOS ATRÁS Y SALDO MIGRATORIO SEGÚN DEPARTAMENTO, CENSOS DE 1992 Y 2001

DEPARTAMENTO	MIGRACIÓN DE TODA LA VIDA						MIGRACIÓN RECIENTE					
	1992			2001			1992			2001		
	Inmigrantes	Emigrantes	Saldo migratorio	Inmigrantes	Emigrantes	Saldo migratorio	Inmigrantes	Emigrantes	Saldo migratorio	Inmigrantes	Emigrantes	Saldo migratorio
TOTAL	875.405	875.405		1.241.772	1.241.772		304.894	304.894		424.671	424.671	
Chuquisaca	47.337	109.266	-61.929	70.786	163.945	-93.159	22.174	29.336	-7.162	30.292	44.704	-14.412
La Paz	138.067	138.643	-576	151.427	210.917	-59.490	47.106	58.633	-11.527	50.919	83.082	-32.163
Cochabamba	207.869	124.570	83.299	274.368	185.844	88.524	71.970	50.078	21.892	91.317	76.612	14.705
Oruro	56.689	134.184	-77.495	61.867	162.629	-100.762	22.387	41.330	-18.943	24.021	39.700	-15.679
Potosí	32.086	221.796	-189.710	35.575	301.120	-265.545	18.469	53.261	-34.792	20.720	67.413	-46.693
Tarija	57.493	33.474	24.019	91.146	43.874	47.272	19.859	12.212	7.647	30.628	18.896	11.732
Santa Cruz	292.185	51.278	240.907	494.148	71.541	422.607	80.366	38.488	41.878	146.527	55.256	91.271
Beni	35.710	52.856	-17.146	46.444	90.551	-44.107	18.841	18.172	669	22.132	35.329	-13.197
Pando	7.969	9.338	-1.369	16.011	11.351	4.660	3.722	3.384	338	8.115	3.679	4.436

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (Elaboración Propia)

Por otra parte, en el año 2001 los departamentos que cuentan con mayores migrantes de toda la vida, corresponden a los departamentos de Santa Cruz, Cochabamba y La Paz, alcanzando este último a 151.427 migrantes de toda la vida y un saldo migratorio negativo de 59.490 personas (ver tabla 3).

Estos procesos de urbanización en Bolivia muestran una clara tendencia en los principales departamentos a una creciente demanda de mejores condiciones de habitabilidad, pero también se cuentan con altos niveles de carencias que podrían ser la consecuencia de estos procesos de urbanización y migración.

Tabla N° 4 BOLIVIA: PROYECCIONES DE POBLACIÓN DE LA POBLACIÓN DEPENDIENTE, 1950 – 2050

POBLACIÓN	1950	1960	1970	1980	1990	2000	2010	2020	2030	2040	2050
Total	100,0										
PEI	44,9	46,0	46,4	46,1	44,7	43,7	40,4	36,7	33,7	32,2	32,1
PEA	55,1	54,0	53,6	53,9	55,3	56,3	59,6	63,3	66,3	67,8	67,9

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (Elaboración Propia)

Por otra parte, la participación de la población dependiente² disminuirá de 44,9% en 1950 a 33,7% en el 2030 (ver tabla 4), en el año 2010 representa 40,4% de la población total. En tanto que, la Población Económicamente Activa (PEA) tiene un comportamiento creciente en su participación en el total de la población proyectada, siendo que en el año 1950 representaba el 55,1%, aumentando su participación en el año 2000 a 56,3% y para el 2030 a 66,3%, lo que demuestra que el país se acerca cada vez más al proceso del bono demográfico por lo cual se debería preparar políticas públicas que coadyuven a este fenómeno demográfico.

Tabla N° 5 BOLIVIA: HOGARES POR CARENCIAS Y TAMAÑO MEDIO DEL HOGAR SEGÚN CENSO, ÁREA Y DEPARTAMENTO, CENSOS DE 1976, 1992 Y 2001

CENSO Y ÁREA	TOTAL HOGARES	PORCENTAJE DE HOGARES QUE NO TIENE						TAMAÑO MEDIO DEL HOGAR
		Agua por cañería	Electricidad	Baño, water o letrina	Alcantarillado	Cuarto para cocinar	Vivienda propia	
CENSO 1976	1,040,563	60,73	65,74	78,45	87,62	40,63	30,34	4,35
Área urbana	417,175	15,87	23,76	52,69	69,73	45,65	52,75	4,44
Área rural	623,388	90,75	93,83	95,69	99,59	37,27	15,35	4,28
CENSO 1992	1.444.817	46,10	44,52	57,18	79,35	39,75	34,47	4,36
Área urbana	806.815	18,64	12,95	37,14	63,76	42,12	49,68	4,48
Área rural	638.002	80,82	84,43	82,52	99,07	36,75	15,24	4,20
CENSO 2001	1.977.665	37,73	35,62	36,72	69,99	24,87	33,18	4,09
Área urbana	1.210.962	17,07	10,51	17,64	51,97	25,52	45,78	4,17
Área rural	766.703	70,37	75,28	66,86	98,46	23,83	13,29	3,97

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (Elaboración Propia)

Según datos censales del 2001, en el área urbana de Bolivia los hogares que no cuentan con cobertura de agua por cañería alcanzan a 17%, los que no cuentan con electricidad alcanza a 11%, sin baño 18% y ni alcantarillado 52%. Se puede apreciar que en el periodo intercensal de 1976, 1992 y 2001, en el área urbana y en el área rural hubo una disminución en todos los indicadores de carencias.

Tabla N° 6 BOLIVIA: NECESIDADES BÁSICAS INSATISFECHAS POR ÁREA SEGÚN DEPARTAMENTO, CENSOS DE 1992 Y 2001

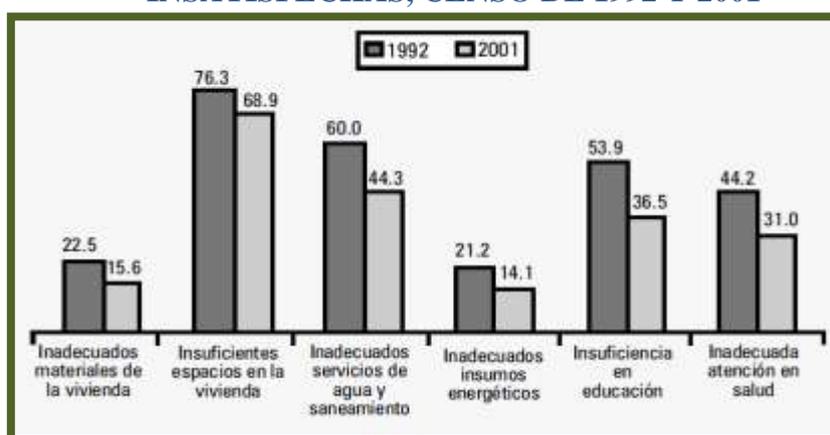
DEPARTAMENTO	CENSO 1992			CENSO 2001		
	Total	Área Urbana	Área Rural	Total	Área Urbana	Área Rural
BOLIVIA	70,9	53,1	95,3	58,6	39,0	90,8
Chuquisaca	79,8	43,4	97,3	70,1	33,4	94,7
La Paz	71,1	56,7	96,9	66,2	50,9	95,5
Cochabamba	71,1	50,0	94,3	55,0	33,2	85,7
Oruro	70,2	57,8	94,4	67,8	50,1	94,3
Potosí	80,5	51,7	95,1	79,7	48,3	95,4
Tarija	69,2	49,3	93,6	50,8	30,5	86,6
Santa Cruz	60,5	48,3	92,5	38,0	24,9	81,0
Beni	81,0	72,5	97,9	76,0	66,8	96,1
Pando	83,8	48,3	96,4	72,4	43,3	91,5

Fuente: Instituto Nacional de Estadística (Elaboración Propia)

² Población Dependiente definida como aquella población comprendida entre los rangos de edad de menor a 15 años de edad y el rango de mayor o igual a 65 años de edad. La Población Económicamente Activa comprende el grupo de edad de 15 a 64 años de edad.

Cuando se hace referencia a pobreza se refiere a las Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI)³ que es una medida de pobreza estructural. En Bolivia según el Censo 2001 como se muestra en la tabla 6, la población que no contaba con niveles mínimos para satisfacer sus NBI alcanzó a 58,6%, en el área urbana este porcentaje de población pobre alcanzó a 39% y en el área rural a 90,8%. Por otra parte, en el departamento de La Paz los niveles de pobreza alcanzaron en el área urbana un 50,9% y en el área rural 95,5%.

Figura N° 4 BOLIVIA: INDICADORES URBANOS DE NECESIDADES BÁSICAS INSATISFECHAS, CENSO DE 1992 Y 2001



Fuente: INE-UDAPE (2004)

Los niveles más altos de los indicadores del NBI corresponden a los insuficientes espacios en la vivienda alcanzando en el año 2001 el 68,9% de los hogares pobres, le siguen los hogares que cuentan con inadecuados niveles de servicios de agua y saneamiento con 44,3% (ver figura 4).

El Departamento de La Paz está dividido política y administrativamente en 20 provincias y 85 secciones de provincia, de los cuales el Municipio de La Paz contempla que según el Censo 2001, tiene 793.293 habitantes que residen en el área urbana el 99,53% y solo el 0,47% viven en el área rural. En la distribución por sexo vemos que en el Municipio de La Paz en el área urbana residen 47,82% son hombres y 52,18% son mujeres, en tanto que, en el área rural sucede todo lo contrario el mayor porcentaje de personas corresponden a los hombres con un 52,59%. La Tasa Anual de Crecimiento Intercensal en el Municipio de La Paz aumentó de 0,74% en el periodo censal 1976-1992 al 1,10% del periodo intercensal 1992-2001, en tanto

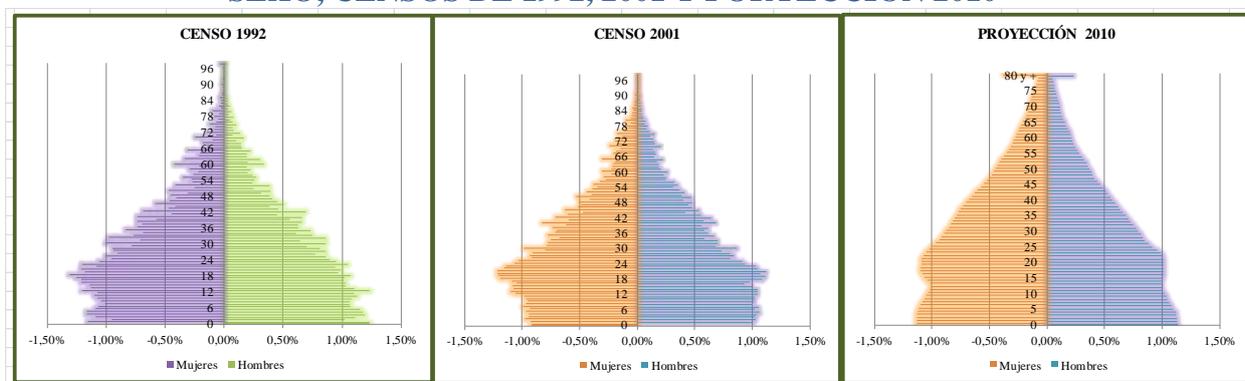
³ Las Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) permite evaluar las condiciones de infraestructura de vivienda, insumos energéticos, niveles educativos y atención de salud de la población (Mapa de Pobreza 2001. INE)

que en el área rural se observa en el último periodo intercensal que la población creció a un ritmo de 4,16%.

Por otra parte, la estructura etárea de la población en el Municipio de La Paz, presenta un matiz diferente, en el año 2001 el grupo etáreo con mayor población corresponde a la población de 15 a 30 años, además de presentar una disminución en la base de la pirámide de la población menor a 15 años de edad lo que demuestra que a través del periodo intercensal 1992 y 2001 la población tiende a ensancharse en la PEA que según Saad et al. (2008), este comportamiento poblacional es llamado Bono Demográfico que se refiere “al período en que las tasas de dependencia descienden y alcanzan mínimos históricos, proporcionando una oportunidad para el incremento de las tasas de ahorro y el crecimiento de las economías”.

Según las proyecciones 2010 la estructura poblacional se acerca cada vez más al bono demográfico, y se espera que en unos 10 años más la tasa dependencia entre la PEA y la PEI (Población Económicamente Inactiva) disminuya a su máximo nivel, generándose una oportunidad de crecimiento y desarrollo de la ciudad de La Paz y por ende de Bolivia, tal cual sucedió en otros países.

Figura N° 5 CIUDAD DE LA PAZ: ESTRUCTURA POBLACIONAL POR EDADES Y SEXO, CENSOS DE 1992, 2001 Y PORYECCIÓN 2010



Fuente: Instituto Nacional de Estadística (Elaboración Propia)

El proceso de urbanización en la ciudad de La Paz es notorio, esta ciudad es una zona de mucha atracción económica donde las personas migran a esta ciudad buscando mejores condiciones de vida y para sus generaciones futuras.

En cuanto a la provisión de servicios básicos, según el Censo 2001, en el Municipio de La Paz lo hogares que cuentan con mala calidad de agua alcanza a 6%, mala calidad de baño, water o letrina 18% y mala calidad en la provisión de electricidad 4%. De acuerdo al Censo 2001 el Déficit Cualitativo (provisión de servicios básicos) alcanza a 38% del total de los hogares en

el área urbana 204.090 y aproximadamente de un 3% de Déficit Cuantitativo que corresponde al estado de las viviendas (Rodríguez 2003).

5.2. Estado del conocimiento de residuos sólidos

Para el presente trabajo se entenderá como residuos sólidos o desechos “aquellas sustancias u objetos abandonados o descartados en forma permanente por quien los produce, por considerarlos ya sin utilidad en su provecho”, los residuos sólidos urbanos podrían definirse como “los desechos generados en la comunidad urbana, provenientes de los procesos de consumo y desarrollo de las actividades humanas, y que normalmente son sólidos a temperatura ambiente. Además de los producidos por los usos residenciales, comerciales e institucionales, y por el aseo del espacio público, incluyen los residuos originados en las industrias y establecimientos de salud, siempre que no tengan características tóxicas ni peligrosas, en cuyo caso constituyen corrientes de residuos de otro tipo que deben ser manejadas según lo establecen las normativas específicas” (Organización Panamericana de la Salud 2011).

La densidad demográfica y mala planificación en la gestión de los residuos sólidos no sólo se constituyen en un problema por la cantidad, sino también por la heterogeneidad en su composición (plásticos, gomas, baterías, etc.). Los impactos ambientales ocasionados por su mal manejo, se manifiestan principalmente en la contaminación de suelos, aire, aguas superficiales y subterráneas. Por tanto, podrían afectar la salud a consecuencia de la infiltración de líquidos contaminados hacia los cuerpos de agua que son utilizados para el consumo humano, así como de la fauna y flora (Dirección General de Gestión Integral de Residuos Sólidos 2011).

5.2.1. Normativa vigente en Bolivia

Para realizar una gestión integral de la población y el efecto de los residuos sólidos es importante identificar la normativa vigente, como son la Constitución Política del Estado Plurinacional de Bolivia (2009), Ley Marco de Autonomías y Descentralización (2010), Ley de Medio Ambiente (1992) y otras normas del sector, en los que se han establecido la responsabilidad al nivel central del Estado, Gobiernos Autónomos Departamentales y Gobiernos Autónomos Municipales en el nuevo modelo de Estado autonómico que se está implementando en Bolivia. Si bien, no se ha tomado acciones concretas para abordar el tema,

se ha ido avanzando en algunos temas como la creación de la Dirección General de Gestión Integral de Residuos (DGGIRS), instancia dependiente del Viceministerio de Agua Potable y Saneamiento Básico del Ministerio de Medio Ambiente y Agua y se ha resaltado la importancia de su gestión en las normas y en la planificación nacional.

5.2.2. Contexto regional y nacional

El proceso de urbanización en América Latina es acelerado, la población urbana ha crecido de manera progresiva, en 1970 el área urbana representaba el 57% del total, en el año 2000 alcanzó el 75,3% y según proyecciones esperadas para el año 2025 el área urbana puede llegar a representar el 85% (BM 2009). Para Aides y Abes (2005) mencionan que en 20 años la población urbana se incrementó en 60% lo que requiere respuestas prontas en relación a infraestructura en el que se incluye los residuos sólidos urbanos.

Tabla N° 7 PRODUCCIÓN PÉR-CAPITA-PPC DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN CAPITALES SUD AMERICANAS

País (Capital)	Población	PPC (kg/ha-día)
Chile	16598074	0.79
Perú	8123195	0.55
Bolivia	1680000	0.43
Brasil	3690000	1.02
Ecuador	360000	0.7
Colombia	14360220	0.57

Fuente: Ruiz 2011

La producción pér-capita de los Residuos Sólidos (en adelante RS) es mayor en Brasil con la generación de 1.02 kg/ha-día y Bolivia reporta la menor producción pér-capita alcanzando el valor de 0.43 kg/ha-día respecto a Chile, Ecuador, Perú y Colombia de acuerdo a la tabla 7 (Ruiz 2011).

El servicio de recojo y disposición final de desechos se caracteriza por una cobertura reducida, uso de equipos inadecuados y tarifas que no reflejan el valor del servicio, lo cual limita la mejora del mismo.

Adicionalmente a estos factores de crecimiento urbano se asocian el tipo de asentamientos urbanos como los que se realizan en los barrios marginales, tugurios o laderas, los cuales generan problemas ambientales serios principalmente en el suelo y aire por acumulación de desechos sólidos, poniendo en riesgo la salud de la población, contribuye con la congestión urbana y la degradación ambiental (Medina 1999; Galarza y Gómez 2003).

En el contexto nacional, de acuerdo a los datos estadísticos del INE del año 2006, en Bolivia se generó 815.197 ton/año de residuos sólidos, entre residuos domiciliarios (81%), de áreas públicas (8%), de establecimientos de salud (6%) y de mercados (1%). El problema se centra en que el sistema de recolección, transporte y ubicación de los RS que se encuentran en varias zonas de las ciudades es deficiente (AIDIS Y ABES, 2005).

El volumen de residuos sólidos que generan las actividades domésticas en las urbes es significativo, Escobari (2003) menciona que un 64% y 33% de basura es de origen doméstico en La Paz y El Alto respectivamente.

La mayor concentración de generación de residuos sólidos se localiza en Santa Cruz, La Paz, El Alto y Cochabamba como se observa en la tabla 8, siendo que el incremento es un efecto del crecimiento poblacional (Escobari 2003; Ruiz 2011).

**Tabla N° 8 RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS, SEGÚN CIUDADES
2000-2009**

Departamento	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009 (p)
Total ciudades capitales	612.715	685.740	661.512	777.577	772.237	751.485	815.197	849.012	873.728	954.629
Sucre	31.280	45.366	30.864	n. d.						
La Paz	128.548	137.039	123.908	159.110	160.829	157.526	169.666	168.205	164.849	168.285
Cochabamba	113.954	117.275	120.875	123.890	122.846	115.260	114.467	117.473	122.013	125.182
Oruro	31.473	32.654	33.042	33.761	34.561	34.769	37.845	38.794	38.631	42.810
Potosí	14.201	15.586	17.124	21.398	19.381	19.008	20.555	33.488	37.405	37.287
Tarija	21.066	21.492	23.074	26.117	27.728	26.967	28.886	30.143	36.630	40.464
Santa Cruz	261.925	305.053	300.464	318.658	310.978	310.389	315.881	329.337	328.232	381.681
Trinidad	10.267	11.275	12.160	13.195	13.023	17.639	22.413	20.803	18.817	20.381
Cobija	n. d.	n. d.	n. d.	n. d.	675	757	686	938	1.018	n. d.
El Alto	n. d.	n. d.	n. d.	81.448	82.215	69.169	104.798	109.830	126.133	138.539

Fuente: GAMLP 2011a (n.d información no disponible; p. preliminar)

En el Municipio de La Paz la empresa que se encarga del servicio de barrido, limpieza, recolección, transporte y disposición final del RS es SABENPE, empresa venezolana, que es controlada y fiscalizada por SIREMU.

6. Resultados

Para la sistematización, análisis y resultados encontrados se analizará la información sobre los RS generados por la población en los ocho Macrodistrictos que comprenden el Municipio de La Paz, seguidamente se analizará la variable poblacional y finalmente se analizará ambas variables a través de una regresión lineal.

6.1. Residuos Sólidos

La información proporcionada por SIREMU (1998 al 2010), de residuos sólidos generada en el Municipio de La Paz en forma anual, tiene un comportamiento cíclico y en constante crecimiento, el rango de variación de estos RS varía desde 161 Tm/año hasta aproximadamente 178 mil Tm/año.

La información proporcionada para el año 2010 comprende una desagregación geográfica en los ocho Macrodistritos⁴ (ver Tabla 9), por lo que se agregó la información que se generó de los diferentes recorridos del sistema de recolección en el Municipio de La Paz. El Macrodistrito de la Max Paredes genera la mayor cantidad de residuos sólidos que alcanza 117,6 Tm/día, probablemente se pueda explicar por la actividad económica y la concentración de la población que no solo habita en ese Macrodistrito.

Tabla N° 9. RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS RECOLECTADOS POR MACRODISTRITO: 2010

N°	MACRODISTRITOS	TM/Año	Estructura Porcentual
1	COTAHUMA	23.729	13,4%
2	MAX PAREDES	42.490	23,9%
3	PERIFERICA	36.005	20,3%
4	SAN ANTONIO	19.276	10,9%
5	SUR	28.627	16,1%
6	MALLASA	2.826	1,6%
7	CENTRO	23.447	13,2%
8	HAMPATURI	1.149	0,6%
	TOTAL	177.550	100,0%

Fuente: Elaboración Propia en base a datos proporcionados por SIREMU

Tomando en cuenta la estructura generada de RS a nivel de Macrodistritos para el 2010 y trabajando bajo la hipótesis de que la estructura del recojo de RS en los ocho Macrodistritos se mantiene constante en el tiempo, este supuesto permitió generar una nueva información anual de recojo de residuos sólidos a nivel de Macrodistritos desde la gestión 2001 hasta el 2010, el cual sirvió como insumo en el análisis del incremento poblacional y la generación de RS (ver Tabla 10).

Las tres zonas con mayor generación de RS en el periodo de análisis, corresponden a los Macrodistritos de Max Paredes, Periférica y el macrodistrito Sur, asimismo, los macrodistritos de menor generación de RS corresponden a Mallasa y Hampaturi.

⁴ La información proporcionada por SIREMU no contempla el Macrodistrito de Zongo, por lo que no se incluyó este MD en el análisis del presente trabajo.

**Tabla N° 10. RESIDUOS SÓLIDOS RECOLECTADOS, TRANSPORTADOS Y
DISPUESTOS EN LOS RELLENOS SANITARIOS DE MALLASA Y ALPACOMA
ESTIMADOS POR MACRODISTRITO: 2001 – 2010**

(En Tm/año)

MACRODISTRITOS	2001	2002	2003	2004 (*)	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Total RS Tm/año	161.345	163.450	160.745	160.829	157.760	161.511	168.178	164.849	168.387	177.818
MD1-Cotahuma	21.563	21.845	21.483	21.494	21.084	21.586	22.477	22.032	22.505	23.765
MD2-Max Paredes	38.611	39.115	38.468	38.488	37.754	38.651	40.247	39.450	40.297	42.554
MD3-Periférica	32.719	33.146	32.597	32.615	31.992	32.753	34.105	33.430	34.147	36.060
MD4-San Antonio	17.516	17.745	17.451	17.460	17.127	17.534	18.258	17.897	18.281	19.305
MD5-Sur	26.014	26.354	25.918	25.931	25.437	26.041	27.116	26.579	27.150	28.671
MD6-Mallasa	2.568	2.602	2.559	2.560	2.511	2.571	2.677	2.624	2.681	2.831
MD7-Centro	21.307	21.585	21.228	21.239	20.834	21.329	22.210	21.770	22.237	23.483
MD8-Hampaturi	1.044	1.058	1.040	1.041	1.021	1.045	1.088	1.067	1.090	1.151

Fuente: Elaboración Propia en base a datos proporcionados por SIREMU

6.2. Población

El análisis de la población del Municipio de La Paz se realizó a partir de la base de datos del CNPV del 2001, sin tomar en cuenta al cantón de Zongo, que alcanza a 791.653 habitantes (ver Tabla 11).

**Tabla N° 11. POBLACIÓN, SUPERFICIE Y DENSIDAD POBLACIONAL DE LA
CIUDAD DE LA PAZ POR MACRODISTRITO: CENSO 2001**

MACRODISTRITOS	POBLACION (N. Hab.)	SUPERFICIE (km ²)	DENSIDAD POBLACIONAL (Hab/Km ²)
Total⁽¹⁾	791.633	625	1.267
MD7-Centro	64.272	5	12.854
MD2-Max Paredes	164.566	13	12.659
MD1-Cotahuma	153.655	16	9.603
MD3-Periférica	159.123	26	6.120
MD4-San Antonio	115.659	23	5.029
MD5-Sur	127.228	64	1.988
MD6-Mallasa	5.082	33	154
MD8-Hampaturi	2.048	445	5

Fuente: Instituto Nacional de Estadística

(1) El total corresponde a la ciudad de La Paz sin tomar en cuenta al cantón de Zongo; MD: Macrodistrito

Según el CNPV del 2001 los MD que cuentan con mayor población corresponden a Max Paredes con 164.566 habitantes, Periférica con 159.123 y Cotahuma con 153.655 personas, en tanto que los MD que cuentan con una menor población son Mallasa con 5.083 y Hampaturi con 2.048 personas censadas en el 2001.

Por otra parte, el MD que cuenta con una mayor densidad poblacional corresponde a Centro con 12.854 Hab/Km², Max Paredes con 12.659 Hab/Km² y el MD de Cotahuma con 9.603 Hab/Km², en tanto que Hampaturi y Mallasa presentan las menores densidades poblacionales.

Respecto a la relación entre la densidad poblacional y la generación de residuos sólidos, el MD Max Paredes es el que presenta mayor cantidad de RS, seguidos por los MD de Periférica y Sur. En tanto, los MD Centro, Max Paredes y Cotahuma, son los que presentan mayor densidad. Estos resultados muestran que el MD Max Paredes genera la mayor cantidad de RS pero es el segundo en densidad poblacional, en tanto que, el MD Centro que se encuentra en cuarto lugar en generación de RS es el que tiene mayor densidad poblacional, por lo que concluimos que no necesariamente el MD con mayor densidad es el que genera mayor cantidad de residuos sólidos.

Para proyectar la población del 2001 al 2010 se utilizó el método matemático exponencial $P_n = P_0 * e^{(r*t)}$, bajo el supuesto de que las variables demográficas: fecundidad, mortalidad y migración se mantienen constantes en el periodo de estudio, los resultados son mostrados en la tabla 12.

**Tabla N° 12. POBLACIÓN PROYECTADA DE LA CIUDAD DE LA PAZ POR
MACRODISTRITO: CENSO 2001
(En número de personas)**

MACRODISTRITOS	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
TOTAL CIUDAD DE LA PAZ	791.633	800.482	809.430	818.477	827.626	836.877	846.232	855.691	865.256	874.928
MD1-Cotahuma	153.655	155.373	157.109	158.865	160.641	162.437	164.253	166.089	167.945	169.822
MD2-Max Paredes	164.566	166.406	168.266	170.146	172.048	173.971	175.916	177.882	179.871	181.881
MD3-Periférica	159.123	160.902	162.700	164.519	166.358	168.217	170.098	171.999	173.922	175.866
MD4-San Antonio	115.659	116.952	118.259	119.581	120.918	122.269	123.636	125.018	126.415	127.828
MD5-Sur	127.228	128.650	130.088	131.542	133.013	134.499	136.003	137.523	139.060	140.615
MD6-Mallasa	5.082	5.139	5.196	5.254	5.313	5.372	5.433	5.493	5.555	5.617
MD7-Centro	64.272	64.990	65.717	66.451	67.194	67.945	68.705	69.473	70.249	71.035
MD8-Hampaturi	2.048	2.071	2.094	2.117	2.141	2.165	2.189	2.214	2.238	2.263

Fuente: INE (Elaboración Propia)

6.3. *Relación Población y Residuos Sólidos*

Con la serie histórica desde el 2001 al 2010, de la población y de los residuos sólidos por Macrodistrito se procedió a calcular la regresión lineal por el método de Mínimos Cuadrados

para comprobar la hipótesis de que el incremento de una persona que habita en uno de los ocho macrodistritos tiene un aumento positivo en la generación de residuos sólidos.

Los resultados obtenidos de los ocho modelos aplicados para cada Macrodistrito se resumen a continuación:

Y_{MDT}	=	106.204	+	0,42118	X_{MDT}
Y_{MD1}	=	14.193	+	0,29001	X_{MD1}
Y_{MD2}	=	25.415	+	0,48486	X_{MD2}
Y_{MD3}	=	21.537	+	0,42492	X_{MD3}
Y_{MD4}	=	11.530	+	0,31297	X_{MD4}
Y_{MD5}	=	17.123	+	0,42255	X_{MD5}
Y_{MD6}	=	1.690,660	+	1,04442	X_{MD6}
Y_{MD7}	=	14.025,499	+	0,68509	X_{MD7}
Y_{MD8}	=	687,190	+	1,05342	X_{MD8}

Se observa que los MD Mallasa y Hampaturi presentan valores por encima de la unidad 1,04 y 1,05 Kg/Hab-día, le siguen los Macrodistritos de Centro, Max Paredes y Cotahuma.

Por otra parte, el Coeficiente de Correlación muestra que existe una relación positiva entre las dos variables que alcanza el valor de 0,73697 y donde el Coeficiente de Determinación alcanza a 0,54313, indica que aproximadamente el 54% de la variable de residuos sólidos están explicadas por el comportamiento de la variable población y el resto por otras variables no incluidas en el modelo de análisis.

Otro método utilizado, es el Índice de Producción Per-Cápita (PPC) que relaciona la cantidad de residuos sólidos con la cantidad de habitantes en una determinada región y tiempo. Se estimó que el Índice Promedio Ponderado de Producción Per Cápita en Bolivia es de 0,48 Kg/Hab-día, a nivel de la ciudad de La Paz el PPC alcanza a 0,58 48 Kg/Hab-día⁵ (ver Tabla 13).

Tabla N° 13. ÍNDICE DE PRODUCCIÓN PER-CÁPITA (PPC) POR MACRODISTRITOS: 2001-2010 (Kg/Hab-día)

Año	Total ciudad de La Paz	MD1 Cotahuma	MD2 Max Paredes	MD3 Periférica	MD4 San Antonio	MD5 Sur	MD6 Mallasa	MD7 Centro	MD8 Hampaturi
2001	0,56615	0,38982	0,65174	0,57117	0,42069	0,56798	1,40388	0,92089	1,41598
2002	0,56719	0,39054	0,65294	0,57222	0,42147	0,56903	1,40648	0,92259	1,41860
2003	0,55164	0,37984	0,63504	0,55654	0,40991	0,55342	1,36792	0,89729	1,37970
2004	0,54583	0,37583	0,62835	0,55067	0,40559	0,54759	1,35350	0,88784	1,36516
2005	0,52949	0,36459	0,60955	0,53419	0,39346	0,53121	1,31300	0,86127	1,32431
2006	0,53609	0,36913	0,61714	0,54085	0,39836	0,53782	1,32935	0,87200	1,34080
2007	0,55205	0,38012	0,63551	0,55695	0,41022	0,55383	1,36893	0,89796	1,38072
2008	0,53514	0,36847	0,61605	0,53989	0,39765	0,53687	1,32700	0,87045	1,33843
2009	0,54058	0,37222	0,62231	0,54538	0,40169	0,54233	1,34049	0,87930	1,35204
2010	0,56455	0,38872	0,64990	0,56956	0,41950	0,56637	1,39992	0,91829	1,41198

Fuente: Elaboración Propia en base a información del INE

⁵ Ministerio de Medio Ambiente y Agua, Viceministerio de Agua Potable y Saneamiento Básico Dirección General de Gestión Integral de Residuos Sólidos

En el año 2010, Hampaturi presenta los mayores niveles de PPC en 1,41 Kg/Hab-día, este valor es mayor a la unidad porque la población de este Macrodistrito se encuentra por debajo de la cantidad de generación de residuos sólidos. Le siguen Mallasa, Centro, Max Paredes, Periférica, Sur, San Antonio y Cotahuma. El PPC del Municipio de La Paz en el periodo de estudio alcanza a 0,56 Kg/Hab-día.

En el año 2010 el MD1 presenta el mayor nivel de PPC con 1,41 kg/Hab-día, le sigue el MD6 con 1,36 Kg/Hab-día, asimismo, los MD4 y MD3 representan los niveles más bajos 0,42 y 0,39 Kg/Hab-día, respectivamente. El MD2 presenta un PPC de 0,65 Kg/Hab-día, MD3 y el MD5 con 0,57 Kg/Hab-día, estos tres MD se encuentran alrededor del Municipio donde el PPC alcanza a 0,56 Kg/Hab-día. Los MD2, MD3 y MD5 cuentan con los mayores niveles de generación de RS por cada persona adicional.

7. Conclusiones

Según el Censo Nacional de Población y Vivienda del 2001 los Macrodistritos (MD) que cuentan con mayor población corresponden a Max Paredes con 164.566 habitantes, Periférica con 159.123 y Cotahuma con 153.655 personas, en tanto que los MD que cuentan con una menor población son Mallasa con 5.083 y Hampaturi con 2.048 personas.

Para todo el periodo de análisis los meses de mayor incremento de generación de residuos sólidos en el Municipio de La Paz, está comprendido entre diciembre y enero, en el año 2010 en promedio se generó 14.818 Tm/mes.

La generación de los residuos sólidos anualmente en el periodo de 1998 a 2010, presenta un comportamiento de tendencia cíclica, presentando bajos niveles en los años 2003, 2005 y 2008, asimismo muestra elevados niveles en los años de 2007 y 2010, la tasa anual promedio de crecimiento en el periodo 1998 y 2010 alcanzó a 2,36%.

Según los datos recolectados, en el Municipio de La Paz la generación de residuos sólidos por cada persona adicional alcanza a 106.204 kg/día, según los primeros hallazgos de los modelos para cada Macrodistrito, vemos que en el MD2 Max Paredes por cada persona adicional se generan 25.416 Kg/día siendo que genera mayor cantidad de residuos sólidos. El segundo Macrodistrito con mayores niveles de generación de RS es el MD3 Periférica donde por cada

persona adicional se genera 21.537 kg/día. El tercer Macrodistrito más importante en la generación de RS corresponde al MD5 Sur donde por cada persona adicional se generan 17.124 kg/día. El MD8 que genera una menor cantidad de RS por cada persona adicional alcanza a 688 kg/día.

Se estima que el Índice Promedio Ponderado de Producción Per Cápita en Bolivia es de 0,48 Kg/ Hab-día, a nivel del Municipio de La Paz el PPC alcanza a 0,58 48 Kg/Hab-día. En el año 2010 el MD1 Hampaturi presenta el mayor nivel de PPC con 1,41 kg/Hab-día, le sigue el MD6 con 1,36 Kg/Hab-día, asimismo, los MD4 y MD3 representan los niveles más bajos 0,42 y 0,39 Kg/Hab-día, respectivamente. Los MD2 Max Paredes presenta un PPC de 0,65 Kg/Hab-día, MD3 Periférica y el MD5 Sur ambos con 0,57 Kg/Hab-día, estos tres MD se encuentran alrededor de la ciudad de La Paz donde el PPC alcanza a 0,56 Kg/Hab-día.

Por otro parte, en la normativa ambiental se contempla la gestión de los residuos sólidos, sin embargo la información generada es insuficiente, no se cuenta con un análisis integral con otras variables como salud, crecimiento poblacional, efecto cuantificado sobre el medio ambiente y otros, solo se tienen esfuerzos aislados en relación a las empresas recicladoras.

El problema de las ciudades de América Latina no solo reside en la cantidad sino en la composición de los desechos que son cada vez menos biodegradables como los plásticos y con un elevado porcentaje de sustancias tóxicas. Es complicado establecer la relación directa por ejemplo con la salud, pues nadie come una cantidad específica de basura al día ni está en contacto con ella si no es por razones de trabajo, como los segregadores de desechos.

8. Bibliografía

AIDIS & ABES. 2005, *Directrices para la gestión integrada y sostenible de residuos sólidos urbanos en América Latina y el Caribe*. Sao Paulo, Brasil.

Banco Mundial, 2009, *Informe sobre Desarrollo Mundial, una nueva Geografía Económica*. Washington D.C.

Dirección General de Gestión Integral de Residuos Sólidos. 2011, *Diagnóstico de la gestión de residuos sólidos en Bolivia*. Ministerio de Medio Ambiente y Agua. La Paz.

Escobari, J. 2003, *Problemática Ambiental en Bolivia*. UDAPE. La Paz.

Estado Plurinacional de Bolivia, *Constitución Política del Estado*, 7 de febrero de 2009.

Estado Plurinacional de Bolivia, Decreto Supremo 24176, *Reglamento de Gestión de Residuos Sólidos*, 8 de diciembre de 1995.

Estado Plurinacional de Bolivia, Ley 071, *Ley de Derechos de la Madre Tierra*, 21 de diciembre de 2010.

Estado Plurinacional de Bolivia, Ley 1333, *Ley Medio Ambiente*, 27 de abril de 1992.

Estado Plurinacional de Bolivia, Ley N° 031, *Ley Marco de Autonomías y Descentralización “Andrés Bólvarez”*, 19 de Julio de 2010.

Galarza, E. & Gomez, R. 2003, *Análisis Económico de los problemas ambientales urbanos*. Centro de investigación de la Universidad del Pacífico [en línea], recuperado el 18 de julio de 2011,

<http://info.worldbank.org/etools/docs/library/112219/peru/docs/ModuloIII/Galarza%20Gomez%20An%20E11lisis%20Medio%20Ambiente%20urbanos.pdf>

Gobierno Autónomo de La Paz, 2011a, *Compendio de estadísticas ambientales del Municipio de La Paz, 2000-2010*. Primera edición ed. La Paz.

Gobierno Autónomo de La Paz, 2011b. *Estadísticas de Bolsillo*. La Paz.

Gómez García, Y., 2004, *Indicadores Sociodemográficos por Ciudades Capitales, censos 1992-2001 y Zonas censales, Censo Nacional de Población y Vivienda 2001*, INE. La Paz.

Medina, M. 1999, “Reciclaje de desechos sólidos en América Latina”, *Frontera Norte*. Vol. 11 (21): pp. 1-31.

OPS-Organización Panamericana de la Salud. 2011, *Informe de la Evaluación Regional del Manejo de Residuos Sólidos Urbanos en América Latina y el Caribe 2010*. La Paz.

Rodríguez, I. 2003, “*Bolivia: Carencias, Déficit Habitacional y Acceso a Servicios Básicos*”. INE. La Paz.

Ruiz, A. 2011, *Por la ruta del reciclaje en Bolivia. Estudio de la situación socioeconómica de los actores de la cadena del reciclaje en cuatro ciudades de Bolivia*. La Paz.

Saad, P., Miller, T., Martínez C., Holz M. 2008, *Juventud y Bono Demográfico en Iberoamérica*. CEPAL-CELADE-UNFPA-OIJ. S.CHILE.