

Caracterización física de plásticos y papel en los residuos sólidos domésticos del distrito de La Molina, según estratos socioeconómicos

CHARACTERIZATION OF SOLID DOMESTIC RESIDUES BY SOCIETY ECONOMIC STRATA AT LA MOLINA DISTRICT

Eduardo Espinoza Farfán*

RECIBIDO: 15/18/13 – APROBADO: 26/06/13

RESUMEN

El análisis físico de los residuos sólidos, específicamente de plástico y papel, a partir de residuos urbanos domésticos, constituyen una preocupación, pues son los que más se dispone y desecha, por lo tanto abundan en el medio. El estudio ayuda a determinar la dimensión de esta problemática que, a pesar que la evolución de la industria, de las costumbres y de la tecnología, ha propiciado que exista hoy en día otra calidad de productos nuevos, especialmente procedentes de los envases y embalajes.

La población fue ubicada en el distrito de La Molina, según estratos socioeconómicos, este estudio ha suministrado información precisa, que permitiría generar proyectos de mejoramiento, aprovechamiento comercial y desarrollo urbano, en la búsqueda de una mejor calidad de vida. Los argumentos técnicos y la información permiten visualizar la problemática y plantear soluciones para el desarrollo urbano y salubre de la localidad, que sirva como repercusión para la gran ciudad de Lima y otras alledañas similares.

Palabras clave: residuos sólidos, análisis físico de residuos, método Kunitoshi

ABSTRACT

The physical analysis of solid residues such as plastics and paper in urban domestic residues worries district authorities due to the large generation of these residues. This study tries to determine the size of the problem.

Albeit the evolution of industry, customs, and technology, it has propitiated the generation of new products particularly from containers and packing. For the analysis, population at La Molina district was located by social-economic strata. Looking for a better life quality, this study presents precise information which can be used for improving projects, commercial profitability and urban development. Technical arguments added to the collected information allows us to understand the problem better and trace solutions for the District welfare and development which may be reflected in metropolitan Lima and annexed areas.

Keywords: solid residues, physical analysis of residues, Kunitoshi method

* Resumen de Tesis UPG-FIGMM-UNMSM.

I INTRODUCCIÓN

La Molina es un distrito que se ubica dentro de la gran capital, esta metrópolis llamada Lima, y en la que cada distrito se encuentra circunscrito y afectado por sus colindantes. Existe un sesgo de políticas distritales particulares que no engloban el bien común e inclusive la misma Lima Metropolitana apoya, pero no comparte la misma finalidad.

La Molina, además, como la mayoría de los distritos tiene estratos sociales, pero es el caso del distrito que es contexto de la investigación un gran problema. Los sectores C y D se han incrementado en La Molina, debido a invasiones y el mismo crecimiento urbanístico, constituyen problemas que atender, puesto que los comportamientos disímiles, provocan planteamientos y estrategias diferidas, lo que eleva el costo del recojo de la basura, a ello se suma que La Molina es un distrito “muy visitado” por los que reciclan de manera informal, que generan mayor suciedad, inclusive en las zonas barriales o marginales se ubican centros de acopio informales que generan una práctica antitécnica en el manejo de los residuos sólidos (Tabla N.º 1).

El estudio nos brinda información valiosa, sobre la composición física de los residuos sólidos domésticos: plástico y papel considerando la variable estratos económicos, que indicará qué cantidad de residuos de esta naturaleza genera cada estrato de un distrito con tantas particularidades como La Molina.

Tabla N.º 1. Composición social de La Molina

Categoría	Habitantes	%
E: Marginal	794.99	0.60
D: Bajo Inferior	8347.37	6.30
C: Bajo	24114.64	18.20
B: Medio	60419.09	45.60
A: Alto	38821.91	29.30
Σ	132498.00	100.00

Fuente: INEI 2007 - Proyección Municipalidad 2011

La Molina tiene una población de **132.498 habitantes**, ocupa el puesto 20 de los 171 distritos que Lima tiene, representa un 1,6% de la población total de la provincia de Lima, y a nivel nacional representa el 0,49% ubicándose en el puesto 35 de la población total del país.

El problema general que se ha abordado es “¿Cuál es el resultado del análisis de la composición física de los plásticos y papel en los residuos sólidos domésticos del distrito de La Molina, según estratos socioeconómicos en el año 2011?”, además de analizar la composición física de los residuos plásticos y papeles.

El objetivo fue determinar la composición física de los residuos sólidos de plásticos y papel de acuerdo a su origen según estrato socioeconómico en el distrito de La Molina en el año 2011, así como particularizar los residuos físicos de plástico y de papel.

Los residuos sólidos se clasifican en la Figura N.º 1.

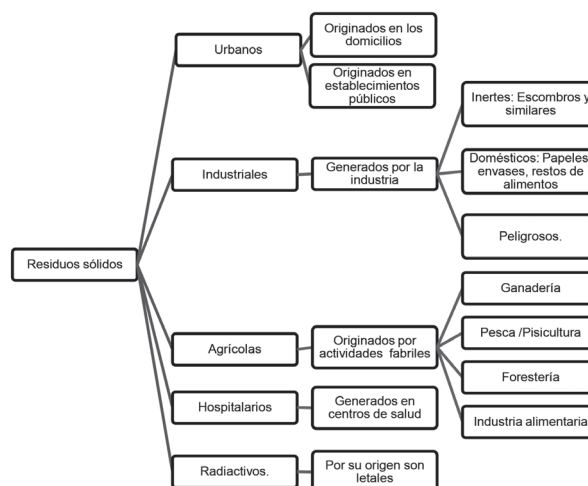


Figura N.º 1. Clasificación de los residuos sólidos.

II. MÉTODOS Y MATERIALES

Se realiza un estudio en el distrito de La Molina, uno de los 43 que conforman la provincia de Lima, está habitada fundamentalmente por familias de nivel socioeconómico medio-alto y alto.

Entonces siguiendo a Kunitoshi (1981, 2005), se emplearon fichas para recoger las muestras en tres escenarios:

2.1. Muestreo domiciliario

Se estableció un cronograma y una ruta de recolección, utilizando un mapa y en coordinación con el carro colector.

Por espacios de siete días, se reunió los residuos sólidos, siempre de una determinada casa, de un determinado grupo de casas, que contrastaba con la cantidad de pobladores del sector y del estrato social; se codificó la casa, el propietario y la bolsa.

Determinando que cada siete casas se evalúa, ese rango indica que de la primer se pasa a la octava casa, mientras que el colector pasará por las que el estudio no considere. El rango se determinó al azar, pero precisando que podían ser cada 7, cada 10, etc. Lo importante es que se cubrió la población determinada, si son 2980 de 132498, es un valor significativo, pues reflejan el 2% de esa población y esta tiene un porcentaje para la población, debido a que el total es a su vez una parte de una población mayor.

Kunitoshi define el muestreo en domicilio como muestreo en la fuente, para ello se siguió los siguientes pasos:

- Zonificación de la ciudad, en función a las actividades domiciliarias dominantes, se indica las vías arteriales, se indicó las rutas y zonas relacionadas con la recolección de los residuos sólidos.
- Se estableció las zonas en función a las clases sociales identificadas.
 - Estrato Social Alto
 - Estrato Social Medio-Alto
 - Estrato Social Medio

- d. Estrato Social Bajo
 - e. Zonas comerciales de acceso a la economía doméstica: supermercados, abarrotes, mercados, etc.
3. Se elaboró la información de las personas, zonas, manzanas, viviendas por manzanas, personas por manzana, total de habitantes.
 4. El componente físico de la muestra era de 1000 kg de residuos sólidos extraídos porcentualmente de los sectores.
 5. El mínimo de viviendas que se ha sometido al estudio por estrato son del 0.5% en el caso del estudio se ha determinado el 2% por estrato.
 6. La determinación de donde recolectar fue aleatoria, puesto que solo se cubrió hasta los números determinados.
 7. La recolección cubrió 8 días reales, pero la del primer día no se evaluó, pues no se conocía el tiempo de almacenamiento, los días posteriores que son siete sí se evaluaron, los posteriores se sabían que se tenía 24 horas de almacenado.
 8. Se les solicitó a los domicilios que entregarán todos sus residuos, aun aquellos que tenían costumbre de acopiar para su comercialización.
 9. Se les entregó una bolsa a cambio de la entregada, este procedimiento se repitió los ocho (8) días que duró la medición.
 10. Una variable extraña son los cambios de conducta de las personas en el momento que duraba la intervención, por lo que luego se eligió en las cinco semanas siguientes un día al azar y se realizó una recolección sorpresiva para contrastar de los resultados.

2.2. Muestreo por veredas

De cada semana se ha recogido una bolsa, procurando señalando el sitio y repitiendo la operación los siete días, del 2.º al 8.º día, consistía en recuperar lo dispuesto en las veredas, los puntos 1 al 6 son válidos para este caso, luego de haber cumplido los pasos anteriores:

1. Se tenía un tambor de 100 litros y una balanza de pie y una romana.
2. Se determinó el peso del tambor vacío y se calculó su volumen.
3. Se pesó la bolsa de cada vereda y se identificó la calle y la manzana, luego se dispuso el contenido de la bolsa en el tambor.
4. Completada la capacidad del tambor, se pesó el tambor y se determinó por diferencia el peso de los residuos.
5. Se determinó luego el total en base a veredas elegidas para el muestreo.

2.3. Muestreo por camión colector

Para estos efectos los procedimientos fueron diferentes y lo que se pretendió es que la procedencia de la basura sea determinada en forma total y se evaluó con mayor exactitud la composición física de los residuos sólidos.

1. Se registró las rutas de cada colector y se le asignó un código con el número de placa, para efectos de determinar en la investigación e informar a la gestión municipal.
2. Se registró el número de manzanas, viviendas y habitantes que atendía.
3. Se registró el peso del camión al inicio de la recolección y al final, en este caso en la planta de transferencia.
4. Se preparó dos espacios en la planta de transferencia o en destino final para su análisis físico.
5. Se separaban todos los componentes materia del estudio devolviendo lo demás al camión, separando los plásticos y papeles, se determinaba el volumen con ayuda del tambor de 100 litros que es equivalente a 1 m³, determinando el volumen por componente.
6. Se zarandeaban los cilindros para ocupar la mayor cantidad de espacio, luego se volcaba para hacer el análisis físico.

III. ANÁLISIS FÍSICO

Se medía el peso de la basura por cada uno de los casos de procedencia: domicilio, vereda y camión. Para luego aplicar las fórmulas:

1. Producción per cápita.

Donde:

- P1, P2, P3, P4 = Número de habitantes de cada zona y estrato.
- A1, A2, A3, A4 = Peso de la muestra de una semana completa registrada de las zonas.
- B1, B2, B3, B4 = Número de habitantes correspondientes a la muestra.

2. Prueba de densidad.

3. Prueba de composición física.

Se determinaron los componentes a ser analizados; plásticos por tipos y papeles por tipos, se midió el volumen por componente determinado y se estableció las cantidades (Tablas N.º 4 y 5).

IV. RESULTADOS

Tabla N.º 2. Resumen del uso de papel en domicilios

Estrato	Valor (kg)
Alto	0.90
Medio	0.89
Medio bajo	0.82
Bajo	1.41
Promedio	1.01

Fuente: Tesis sustentada.

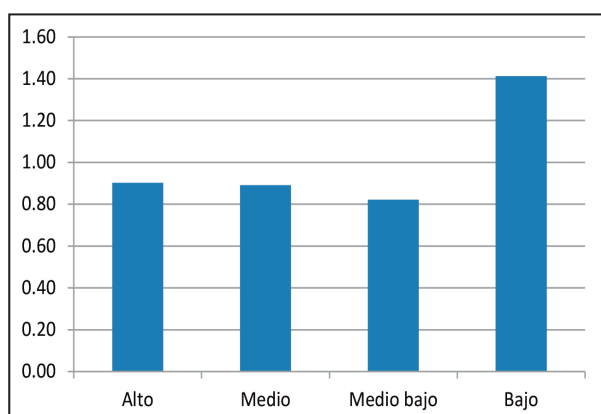


Figura N.º 2. Promedio de uso de papel.

Interpretación

El uso del papel en La Molina es bastante alto, equivale casi al 23% en promedio de lo que consumen las personas en la localidad, segregan entre desechos de componente papel un promedio 1.01 y es el sector bajo quien hace mayor uso de papel, seguido de los otros estratos (Tabla N.º 2 y Figura N.º 2)

Tabla N.º 3. Resumen del uso de plástico en domicilios

Estrato	Valor kg
Alto	0.60
Medio	0.54
Medio bajo	0.47
Bajo	0.46
Promedio	0.52

Fuente: Tesis sustentada.

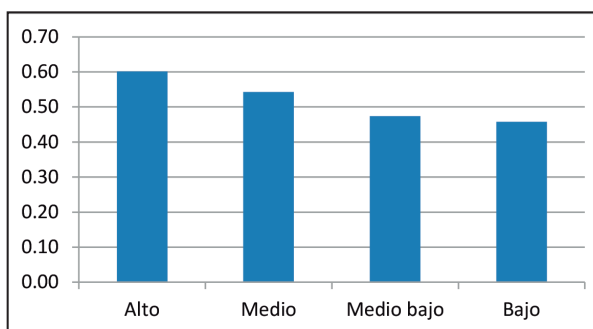


Figura N.º 3. Promedio de uso de plástico

Tabla N.º 4. Composición física de los residuos domésticos: papel y plástico

Materiales	Día 2		Día 3		Día 4		Día 5		Día 6		Día 7		Día 8	
	Kg	Valor %	Kg	Valor %	Kg	Valor %	Kg	Valor %	Kg	Valor %	Kg	Valor %	Kg	Valor %
Ph	1.80	4.86	1.90	6.44	1.42	3.34	1.46	4.01	1.90	4.51	2.42	6.24	1.90	4.15
Papel periódico	3.20	8.64	2.51	8.51	2.21	5.21	3.60	9.88	3.25	7.72	2.51	6.48	3.61	7.89
Papel cuche	7.60	20.51	8.10	27.47	4.59	10.83	0.00	0.00	9.10	21.61	3.95	10.19	9.10	19.89
Pet	0.46	1.24	0.35	1.17	0.00	0.00	0.50	1.37	0.55	1.31	0.00	0.00	0.35	0.76
Filt	0.24	0.64	0.25	0.84	1.36	3.21	0.00	0.00	0.35	0.83	1.48	3.82	0.35	0.76
Plast. duro	0.60	1.62	0.95	3.22	0.42	0.99	0.58	1.59	0.65	1.54	0.72	1.86	1.05	2.29
Papel blanco	0.23	0.62	0.39	1.32	0.33	0.78	0.25	0.69	0.29	0.69	0.39	1.01	0.41	0.90
Plástico 5	0.10	0.26	0.09	0.31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.09	0.22	0.00	0.00	0.09	0.20
Tetrapac	0.08	0.21	0.07	0.24	0.09	0.21	0.17	0.47	0.09	0.21	0.12	0.31	0.09	0.20
Ps	0.13	0.35	0.12	0.42	0.14	0.33	0.18	0.49	0.15	0.36	0.18	0.46	0.22	0.48
Cartón	1.90	5.13	0.75	2.54	1.99	4.70	1.11	3.05	1.78	4.23	1.88	4.85	0.95	2.08
Papel laminado	0.06	0.17	0.13	0.43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.09	0.00	0.00	0.18	0.39
Bolsas			1.60	5.43	1.66	3.92	1.52	4.17	1.45	3.44	1.79	4.62	1.60	3.50
Totales	16.39	44.24	17.20	58.35	14.21	33.52	9.37	25.71	19.69	46.76	15.44	39.83	19.90	43.48

Fuente: Registro diario de contenedor graduado.

Interpretación:

El uso del plástico en La Molina es alto, equivale casi al 14% en promedio de lo que consumen las personas en la localidad, segregan entre desechos de componente plástico un promedio 0.52 y es el sector alto es quien hace mayor uso de plástico, seguido de los otros estratos. (Tabla N.º 3, y Figura N.º 3).

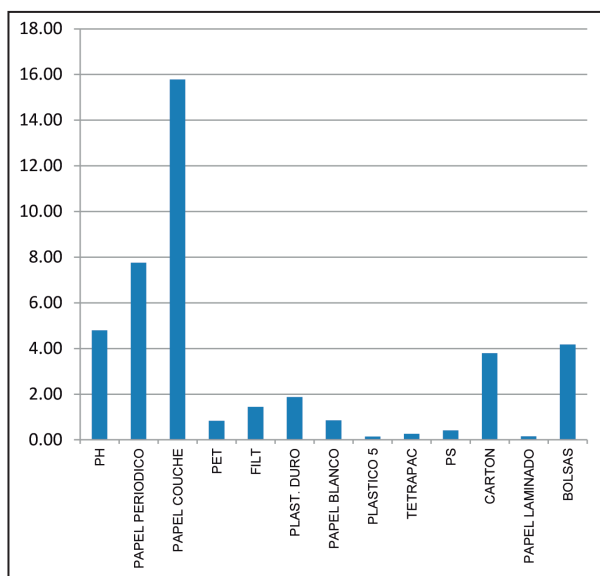


Figura N.º 4. Promedio por papel y plástico en residuos sólidos domésticos.

Interpretación:

Como se puede observar en el gráfico, el mayor componente es el papel couché o cuché, seguido del papel periódico, otros productos no tienen gran peso, pero sí hacen volumen. El cartón desechado en los ocho días es aproximadamente el 4% del total de lo evaluado (Figura N.º 4).

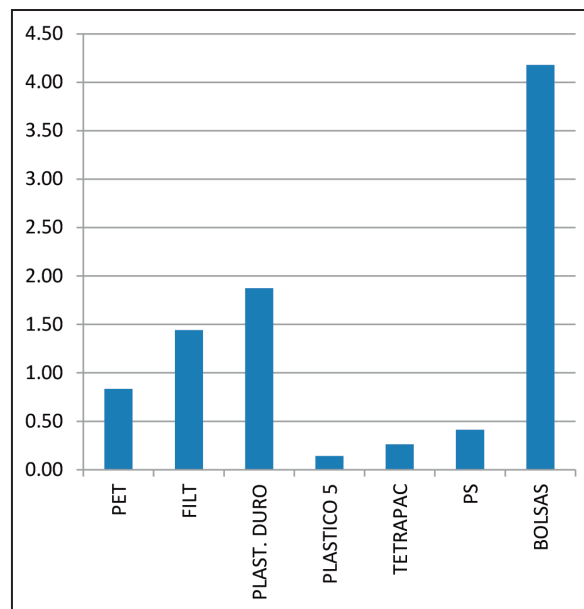


Figura N.º 5. Promedio por plástico.

Tabla N.º 5. Registro diario de controlador. Distribución de los plásticos en los residuos domésticos

MATERIALES	DÍA 2		DÍA 3		DÍA 4		DÍA 5		DÍA 6		DÍA 7		DÍA 8	
	KG	VALOR %	KG	VALOR %	KG	VALOR %	KG	VALOR %	KG	VALOR %	KG	VALOR %	KG	VALOR %
PET	0.46	1.24	0.35	1.17		0.00	0.50	1.37	0.55	1.31		0.00	0.35	0.76
FILT	0.24	0.64	0.25	0.84	1.36	3.21		0.00	0.35	0.83	1.48	3.82	0.35	0.76
Plast. Duro	0.60	1.62	0.95	3.22	0.42	0.99	0.58	1.59	0.65	1.54	0.72	1.86	1.05	2.29
Plástico 5	0.10	0.26	0.09	0.31		0.00		0.00	0.09	0.22		0.00	0.09	0.20
Tetrapac	0.08	0.21	0.07	0.24	0.09	0.21	0.17	0.47	0.09	0.21	0.12	0.31	0.09	0.20
PS	0.13	0.35	0.12	0.42	0.14	0.33	0.18	0.49	0.15	0.36	0.18	0.46	0.22	0.48
Bolsas			1.60	5.43	1.66	3.92	1.52	4.17	1.45	3.44	1.79	4.62	1.60	3.50
Totales	1.60	4.32	3.43	11.63	3.67	8.66	2.95	8.09	3.33	7.91	4.29	11.07	3.75	8.19

Fuente: Registro diario de contenedor graduado

Interpretación:

Como se puede observar en el gráfico, el mayor componente es el plástico que se origina en las bolsas, seguido del plástico duro, que son residuos de otros materiales, así como el plástico PET que es de origen principalmente de envases y el plástico que se origina en los filtros, un derivado del plástico también se muestra en este cuadro de los promedios (Figura N.º 5).

El mayor uso es de bolsas plásticas y en el caso de papel el couché, por la agresiva publicidad que se realiza.

V. CONCLUSIONES

1. La generación total diaria es de 23 toneladas aproximadamente, y densidad promedio es de 166 kg/m³, con una generación en el estrato alto de 4.30 kg en promedio hasta 3.33 kg en el estrato bajo; es un indicativo que La Molina genera una cantidad importante en relación a su población y la clase social provoca mayor emisión de residuos sólidos a diario.
2. El distrito de La Molina genera 6.52 toneladas de residuos sólidos: clase papel, el promedio de emisión en el estrato alto es de 0.90 kg y en el estrato más bajo es de 1.41 kg, el uso del papel es común en los estratos más bajos, que consume más plástico.
3. El distrito de La Molina genera 4.37 toneladas de residuos sólidos: clase plástico, el promedio de emisión en el estrato alto es de 0.90 kg y en el estrato más bajo es de 0.60 kg, el uso del plástico es común en los estratos más altos.
4. Como comentario final, sería necesario precisar, que la Municipalidad de La Molina como muchas municipalidades tiene como referente el Plan Integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos, instrumento que cuando es empleado de la mejor manera posibilita una efectiva y productiva gestión de residuos sólidos.

VI. RECOMENDACIONES

Los proyectos de recolección segregada y focalizada deben realizarse, sobre todo teniendo en cuenta que el estudio provea información que permita definir mejor la segregación y cuál es el producto promisorio para su comercialización, al lograr el reciclaje se reduce notablemente el destino final al relleno sanitario.

Es necesario contar con un espacio para la elaboración del humus, el 44% de 15 toneladas como promedio, así lo dicen, por lo que se debe tomar en cuenta esta sugerencia para efectos de tener un recurso para abonar orgánicamente y naturalmente los parques del distrito, comercializar a las familias y aprovechar las casi 7 toneladas diarias de material orgánico.

Los datos presentados ayudan a contar con un escenario más ordenado que permita detallar estudios a futuro y proyectos que ayuden a una mejor gestión de los residuos sólidos.

Seguir con el propósito de la participación ciudadana, hecho que es fundamental para contar con toda la claridad que el trabajo de esta envergadura involucra, así como el planeamiento estratégico y la gestión inteligente en pro de lograr que La Molina sea un distrito de excelencia

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Sakurai, K. (2003). Aspectos básicos del servicio de aseo. Análisis de residuos sólidos. Programa Regional OPS/EHP/CEPIS de mejoramiento de la recolección, transporte y disposición final de residuos sólidos. CEPIS. Lima.
2. Ministerio de Economía y Finanzas (2008). Guía de identificación, formulación y evaluación social de proyectos de residuos sólidos municipales a nivel de perfil. SNIP.
3. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (2008). Saneamiento ambiental en casos de desastre. Guatemala.
4. OMS (2001). Guía de Saneamiento en Desastres Naturales. Ginebra.
5. OPS (2006). Manual de vigilancia sanitaria-saneamiento en desastres. Washington, D.C., OPS.
6. APROSAC (2007). El manejo integral de desechos sólidos. Panamá.
7. Banco Interamericano de Desarrollo (2001). Informe preliminar: Manejo integral de escombros y residuos de construcción. Washington, D. C.
8. OPS (2001). Residuos sólidos municipales. Guía para el diseño, construcción y operación de rellenos sanitarios manuales.