

Inadecuado uso de residuos sólidos y su impacto en la contaminación ambiental

Inadequate use of solid waste and its impact on environmental pollution

Rodolfo Aguilar Arteaga¹; Yoni Mateo Valiente Saldaña^{2,*}; Domingo Estuardo Oliver Linares³; Carlos Alberto Franco Cornelio⁴; Frank Alexander Díaz Valiente⁵; Francisco Julio Méndez Cobian⁶, Carlos Hugo Luna Rioja⁷

1 Municipalidad Distrital de Julcan, J.r. Túpac Amaru s/n, Julcan, Perú.

2 Facultad de Ciencias Económicas, Universidad Nacional de Trujillo. Av. Juan Pablo II s/n – Ciudad Universitaria, Trujillo, Perú.

*Autor correspondiente: yvaliente@unitru.edu.pe (Y. Valiente).

Fecha de recepción: 09 10 2018. Fecha de aceptación: 24 11 2018.

RESUMEN

La presente investigación se desarrolló con el propósito de determinar el impacto del inadecuado uso de residuos sólidos en la contaminación ambiental del distrito de Julcan, Perú. Se trabajó con una muestra de 70 viviendas; así mismo se ha empleado dos cuestionarios confiables y debidamente validados para la recolección de datos de las variables en estudio y se procesó la información a través del software de estadística para ciencias sociales (SPSS V23). Se concluyó que el inadecuado uso de residuos sólidos impacta en la contaminación ambiental según el coeficiente de contingencia del estadístico de prueba Tau-b de Kendall es -0,180, con un nivel de significancia menor al 5% de significancia estándar ($P= 0,042 < 0,05$), asimismo observamos que el estadístico Rho de Spearman es -0,252, con un nivel de significancia menor al 5% de significancia estándar ($P= 0,045 < 0,05$).

Palabras clave: reciclaje; nivel de vida; generación de residuos sólidos; materia orgánica.

ABSTRACT

The present investigation was developed with the purpose of determining the impact of the inadequate use of solid waste in the environmental contamination of the district of Julcan, Peru. We worked with a sample of 70 homes; Likewise, two reliable and duly validated questionnaires were used to collect data on the variables under study and the information was processed through statistical software for social sciences (SPSS V23). It is concluded that the inadequate use of solid waste impacts on environmental contamination according to the contingency coefficient of the Kendall Tau-b test statistic is -0.180, with a significance level of less than 5% of standard significance ($P = 0.042$). <0.05), we also observe that the Spearman's Rho statistic is -0.252, with a level of significance less than 5% of standard significance ($P = 0.045 < 0.05$).

Keywords: recycling; standard of living; generation of solid waste; organic matter.

INTRODUCCIÓN

El manejo de los residuos sólidos constituye a nivel mundial un problema para las grandes ciudades, factores como el crecimiento demográfico, la concentración de población en las zonas urbanas, el desarrollo ineficaz del sector industrial y/o empresarial, los cambios en patrones de consumo y las mejoras del nivel de vida,

entre otros, han incrementado la generación de residuos sólidos en los pueblos y ciudades (Ojeda y Quintero, 2008; AIDI-IDRC, 2006).

Los Residuos Sólidos por su origen se clasifican en diferentes tipos: domésticos, industriales, agrícolas, comerciales, hospitalarios no peligrosos y de la construcción. Entre ellos, la fracción de los Residuos

Sólidos Domésticos (RSD) representa más del 50% (Bernstad *et al.*, 2011).

El destino de los residuos sólidos en las ciudades, desde sus inicios, se concentró en aspectos técnicos vinculados con la seguridad y la salud pública. En el proceso de manejo eran ignorados los efectos negativos sobre los receptores del medio ambiente y el papel de todos los actores involucrados. La principal fuente de preocupación por parte de las autoridades lo constituían los costos económicos. En consecuencia, ha considerado que operar integralmente o realizar un manejo sostenible de los RSD solo ha sido posible en los países desarrollados (Paccha, 2011).

Las etapas que constituyen el manejo de residuos sólidos son: generación, almacenamiento, recolección, transporte, transferencia, tratamiento y disposición final (Ochoa, 2009).

Velarde (2005) afirma que una encuesta nacional llevada a cabo en el año 2007 sobre actitud ambiental demostró que sólo el 17% de la población peruana tiene un conocimiento adecuado sobre los problemas ambientales, el 62% tiene un conocimiento promedio y el 21% tiene poco o ningún conocimiento. Sin embargo el 85% de la población consideraba que los problemas ambientales deben ser prontamente resueltos.

Los residuos sólidos que se generan en los distintos sectores productivos representan fuentes de oportunidades si se gestionan apropiadamente, ya que se reducen costos operativos e impactos negativos al ambiente (Peña, 2013).

Contreras (2008) señala que la incidencia de la eliminación inadecuada de residuos sólidos en el desarrollo de una región o país se presenta al desmejorar la calidad de vida de sus pobladores, reduciendo su productividad y por ende su contribución al desarrollo económico de la región; adicionalmente la creación de problemas ambientales conlleva a pagar elevados costos económicos y sociales.

En nuestra localidad no existen sitios adecuados que involucren sistemas de tratamiento y disposición final segura de residuos sólidos municipales, existiendo únicamente botaderos de basura a cielo abierto. Por lo tanto y debido a la carencia de equipamientos técnicamente planificados, se propone alternativas de solución como la: Educación Ambiental y

el mejoramiento de tecnología permitiendo minimizar los perjuicios al medio ambiente, salud y seguridad pública.

Según Saez y Urdaneta (2014) el manejo de los residuos sólidos tienen una estrecha relación con la salud de la población, se han presentado tres situaciones principales, la primera referida a la transmisión de enfermedades bacteriales y parasitarias tanto por agentes patógenos transferidos por los residuos como por vectores que se alimentan y reproducen en los residuos; en segundo lugar el riesgo de lesiones e infecciones ocasionados por los objetos punzo penetrantes que se encuentran en los residuos, esta condición pone en alto riesgo la salud de las personas que recuperan materiales en los vertederos; y en tercer lugar la contaminación ocasionada por la quema de residuos, la cual afecta el sistema respiratorio de los individuos (Contreras, 2008).

Desde el año 2013 la Municipalidad Provincial de Julcán ha venido invirtiendo en la ejecución y cumplimiento de las Metas del Programa de Incentivos Municipales, con resultados desfavorables. Sin embargo en el año 2015 y 2016 la participación en el programa de modernización municipal con la metas 37 y 36 ha conllevado a ejecutar varios estudios e instrumentos de gestión en Residuos sólidos que enfrente tal contaminación, con resultados favorables y transferencia de incentivos económicos por esta ejecución de actividades en Residuos Sólidos.

Esta investigación se realizara en el Distrito de Julcán, la cual va a ser beneficiosa y lo más importante es que el botadero "San Pedro", tendrá una vida útil más larga, pues reciclando los Residuos Sólidos como el vidrio, cartón, plástico y metal, para posteriormente comercializarlo hará que el tiempo de llenado de nuestro botadero sea más larga. Tendremos como aliado estratégico a la municipalidad distrital de Julcán a través del cumplimiento de Metas del Programa de Incentivos para llegar a vencer el inadecuado manejo de los Residuos Sólidos, por parte de la población.

Según la Ley General de Residuos Sólidos N° 27314, la contaminación ambiental en la Municipalidad Provincial de Julcan está trayendo varios problemas como:

. Incremento de los Focos infecciosos, dado que la acumulación de basura en

grandes cantidades en diferentes puntos de la ciudad está afectando la salud ambiental, poniendo en riesgo la salud de los habitantes.

. Cuando no se ejecuta la recolección convencional de residuos sólidos, quedan dispersos malogrando el paisaje natural, siendo el objetivo principal modificar el modo de vida del poblador julcanero, a fin de evitar la contaminación y destrucción del medio ambiente, dando como resultado las consecuencias devastadoras de sus hábitos.

El aumento de los residuos sólidos en diferentes partes de la capital de la Provincia, y pequeños botaderos, incrementan la posibilidad de la propagación de plagas y vectores infectocontagiosos a través de los animales y de las mismas personas que deambulan en estos puntos críticos.

El problema de contaminación se encuentra en el botadero que es a cielo abierto, es decir la inadecuada disposición final de residuos sólidos hace que exista una contaminación a través del aire y por la lluvia en donde discurre el agua a los terrenos contiguos.

El presente estudio permitirá a la municipalidad distrital de Julcán tomar las medidas respecto al recojo de residuos sólidos, aplicando técnicas operacionales para corregir las deficiencias en cuanto a la Gestión Integral de los Residuos Sólidos

Es muy importante aplicar un programa de segregación de Residuos Sólidos en la fuente, en conjunto con la municipalidad de Julcán, contribuyendo a la disminución de la contaminación de los espacios públicos.

Una práctica común de no contaminar el medio ambiente es la transformación de los residuos orgánicos en compost o abono orgánico a través de un proceso biológico denominado compostaje (Jaramillo, 1999; Roben, 2002). Otro proceso muy utilizado es la incineración, la cual es un método de reducción química del volumen de los residuos, la tendencia en países desarrollados es la de utilizar la incineración con recuperación de energía en forma de calor (Tchobanoglous *et al.*, 1982; Jaramillo, 1999).

Se pondrá en práctica los diseños, alternativas y planes de mejora, reducción y erradicación de las fuentes de contaminación, siendo beneficiada la población de Julcán, obteniendo una

menor contaminación.

Para contribuir a la solución de la problemática en el distrito de Julcán, se plantea como objetivo determinar el impacto producido por el inadecuado manejo de los Residuos Sólidos en la contaminación ambiental en el distrito de Julcán.

MATERIAL Y MÉTODOS

Objeto de estudio

El objeto de estudio estuvo conformado por 14,891 viviendas del distrito de Julcan. Según el Censo de Población registrado por el Instituto Nacional de Estadística del año 2007.

La muestra estuvo conformada por 64 viviendas. Las mismas que fueron seleccionadas aplicando el muestro probalístico.

Instrumentos

En la investigación se utilizó como instrumentos:

- Análisis de documentos sobre gestión de residuos sólidos.
- Cuestionario para poder determinar el inadecuado manejo de los residuos sólidos.
- Observación para poder identificar la generación de residuos sólidos.

Métodos y técnicas

Los métodos utilizados en la investigación fueron: Inductivo, deductivo y estadístico; así mismo se aplicó la estadística descriptiva en la construcción de tablas de distribución de frecuencias para su presentación y elaboración de gráficos estadísticos.

La Estadística inferencial para el procesamiento, obtención de los resultados de los estadísticos descriptivos y la contrastación de las hipótesis se utilizó el software de estadística para ciencias sociales (SPSS Vs 23); Prueba de Kolmogorov Smirnov, sirve para probar la normalidad para muestras pequeñas ($n > 30$), con un nivel de significancia al 5% y para una muestra que compara la función acumulada observada de las variables: procesos de respuesta y sistemas de gestión de riesgo de desastres, siendo el contraste de ajuste a una Distribución Normal.; para contrastar la relación de las variables a estudiar se procedió a utilizar el coeficiente de correlaciones de Pearson.

Tabla 1. Prueba de Kolmogorov Smirnov de los puntajes sobre el inadecuado uso de residuos sólidos y sus dimensiones de contaminación ambiental según la generación per cápita de basura de las viviendas del distrito de Julcán-2017, a la distribución normal

Prueba no paramétrica		Generación de residuos sólidos	Almacenamiento y recolección de residuos sólidos	Segregación y reúso de los residuos sólidos	Disponibilidad de pagar el servicio de limpieza pública	Puntuación manejo de residuos sólidos	Generación per capita de basura para cada vivienda (Kg/persona/día)
N		64	64	64	6	64	64
Parámetros	Media	3,031	17,156	17,719	7,641	45,547	,335120216836735
Normales	Desviación Estándar	,8903	2,441	2,4654	2,1703	3,6337	,211841897681233
Máximas	Absoluta	,330	,140	,136	,219	,093	,164
Diferencias	Positivo	,217	,140	,101	,125	,060	,164
	Negativo	-,330	-,082	-,136	-,219	-,093	-,161
Estadísticas de Prueba Z de Kolmogorov-Smirnov		,330	,140	,136	,219	,093	,164
Sig. Asintótica (bilateral)		,000	,003	,005	,000	,200	,000

Tabla 2. Tabla de correlaciones no paramétricas del inadecuado uso de Residuos Sólidos y la contaminación ambiental de las viviendas del distrito de Julcán-2017, a la distribución normal

Correlaciones no paramétricas			Manejo de residuos sólidos	Contaminación ambiental
Tau_b de Kendall	Manejo de Residuos Sólidos	Coefficiente de correlación Sig. (bilateral)	1,000	-,180
		N	64	64
	Contaminación ambiental	Coefficiente de correlación Sig. (bilateral)	-,180	1,000
		N	64	64
Rho de Spearman	Manejo de Residuos Sólidos	Coefficiente de correlación Sig. (bilateral)	1,000	-,252
		N	64	64
	Contaminación ambiental	Coefficiente de correlación Sig. (bilateral)	-,252	1,000
		N	64	64

* La correlación es significativa en el nivel 0,05 (Bilateral), Tau-b de Kendall = -0,180 sig. P= 0,042 < 0,05
Rho de Spearman = -0,252 sig. P= 0,045 < 0,05, del estadístico de prueba Tau-b de Kendall.

Se realizó un estudio correlacional causal transversal, en el cual se ejecutó una prueba piloto a fin de establecer la relación de las variables medidas en la muestra.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados alcanzados, fueron analizados en función a los objetivos propuestos de la investigación; utilizando para ello el coeficiente de contingencia del estadístico de kolmogorov- smirnov con el propósito de determinar el impacto del inadecuado uso de los residuos sólidos en la contaminación ambiental del distrito de Julcan.

El resultado de la prueba de normalidad (kolmogorov- smirnov) de la variable Inadecuado uso de residuos sólidos y sus respectivas dimensiones y contaminación ambiental según generación per cápita de basura para cada vivienda, denotándose que el nivel de significancia de la prueba de kolmogorov-smirnov hay

cinco valores menores al 5% de significancia estándar ($p < 0,05$), en las dimensiones del inadecuado uso de residuos sólidos y la generación per cápita para la contaminación ambiental; demostrándose que se distribuyen de manera no normal, por lo tanto se determina utilizar pruebas no paramétricas para analizar la relación de causalidad entre las variables se utilizó el coeficiente de contingencia. En la tabla 2 el coeficiente de contingencia del estadístico de prueba Tau-b de Kendall es -0,180, con un nivel de significancia menor al 5% de significancia estándar ($P = 0,042 < 0,05$), asimismo observamos que el estadístico Rho de Spearman es -0,252, con un nivel de significancia menor al 5% de significancia estándar ($P = 0,045 < 0,05$); demostrándose que el inadecuado uso de los Residuos Sólidos impactan significativamente en la contaminación ambiental de la población del distrito de Julcán-2017.

Tabla 3. Distribución de acuerdo a los que más botan al tacho de basura en las viviendas del distrito de Julcán-2017

¿Qué es lo que más bota al tacho de basura en casa?		Central	Co scomba	Los pinos	Barrio san isidro	San juan	Santa isabel	Virgen del rosario	Total
Sobras de alimentos	Recuento	1	6	7	2	2	1	2	21
	% del total	1,4%	8,6%	10,0%	2,9%	2,9%	1,4%	2,9%	30,0%
Papeles	Recuento	6	4	3	7	5	8	6	39
	% del total	8,6%	5,7%	4,3%	10,0%	7,1%	11,4%	8,6%	55,7%
Latas	Recuento	2	0	0	1	0	0	0	3
	% del total	2,9%	0,0%	0,0%	1,4%	0,0%	0,0%	0,0%	4,3%
Plásticos	Recuento	1	0	0	0	3	1	2	7
	% del total	1,4%	0,0%	0,0%	0,0%	4,3%	1,4%	2,9%	10,0%
Total	Recuento	10	10	10	10	10	10	10	70
	% del total	14,3%	14,3%	14,3%	14,3%	14,3%	14,3%	14,3%	100,0%

Tabla 4. Distribución de acuerdo al tipo de envase/recipiente/tacho que tiene la basura en las viviendas del distrito de Julcán-2017

¿En qué tipo de envase /recipiente /tacho tiene la basura en su casa?		Barrio						Total	
		Central	Co scomba	Los Pinos	San Isidro	San Juan	Santa Isabel	Virgen del Rosario	
Caja	Recuento	1	5	0	1	1	3	0	11
	% del total	1,4%	7,1%	0,0%	1,4%	1,4%	4,3%	0,0%	15,7%
Cilindro	Recuento	0	1	1	1	0	0	0	3
	% del total	0,0%	1,4%	1,4%	1,4%	0,0%	0,0%	0,0%	4,3%
Bolsa	Recuento	1	2	3	1	3	3	4	17
Plástica	% del total	1,4%	2,9%	1,4%	1,4%	4,3%	4,3%	5,7%	24,3%
	Recuento	3	1	5	6	4	3	6	28
Costal	% del total	4,3%	1,4%	7,1%	8,6%	5,7%	4,3%	8,6%	40,0%
	Recuento	5	1	1	1	2	1	0	11
Tacho de Plástico	% del total	7,1%	1,4%	1,4%	1,4%	2,9%	1,4%	0,0%	15,7%
	Recuento	10	10	10	10	10	10	10	70
Total	% del total	14,3%	14,3%	14,3%	14,3%	14,3%	14,3%	14,3%	100,0%

Este resultado se corrobora con lo que sostiene Velarde (2015) afirmando que el nivel de conocimiento sobre el manejo de los residuos sólidos se relaciona en la medida que valor de tau_b = 0,706 lo que significa que existe relación directa fuerte entre las variables contrastadas, mientras que al ser el p-valor = 0,000, que resulta ser menor al nivel de significancia $\alpha=0,05$, las variables y dimensiones este valor son menores al nivel de significancia lo que implica que los datos no configuran distribución normal.

La tabla 3 muestra que en el barrio Central el 8,6% de las viviendas en estudio, lo que más botan en sus viviendas son papeles, en el barrio Coscomba, el 8,6% de las viviendas en estudio lo que más botan en sus viviendas son sobras de alimentos, en el barrio Los Pinos, el 10% de las viviendas en estudio lo que más botan en sus viviendas son sobras de alimentos, en el barrio San Isidro, el 10% de las viviendas en estudio lo que más botan en sus viviendas son papeles, en el barrio San Juan, el 7,1% de las viviendas en estudio lo que más botan en sus viviendas son papeles, en el barrio Santa Isabel, el 11,4% de las viviendas en estudio lo que más botan en

sus viviendas son papeles y en el barrio Virgen del Rosario, el 8,6% de las viviendas en estudio lo que más botan en sus viviendas son papeles. Este resultado. Esto se corrobora con lo que afirma Velarde (2005), afirmando que los residuos que se acumulan con mayor frecuencia son los plásticos (44,06%), se encuentran dentro de esta clasificación las botellas de gaseosas o de cualquier otro líquido, los depósitos de comidas (táperes) y demás objetos de plástico duro o flexible. En segundo lugar y muy alejado del primero se encuentra el papel (28,02%), ello se debe a la costumbre de consumir bebidas y productos en presentaciones de plástico, además que resultar sencilla su acumulación, debido al espacio que ocupa, lo que sucede con el papel, es que este se tiene que separar del papel periódico y de color.

En la tabla 4 el barrio Central el 7,1% de las viviendas en estudio, usan tachos de plástico para el recojo de la basura de sus viviendas, en el barrio Coscomba, el 7,1% de las viviendas en estudio usan cajas para el recojo de la basura de sus viviendas, en el barrio Los Pinos, el 7,1% de las viviendas en estudio usan costal para

el recojo de la basura de sus viviendas, en el barrio San Isidro, el 8,6% de las viviendas en estudio usan costal para el recojo de la basura de sus viviendas, en el barrio San Juan, el 5,7% de las viviendas en estudio usan costal para el recojo de la basura de sus viviendas, en el barrio Santa Isabel, el 4,3% de las viviendas en estudio usan costal, caja y bolsa de plástico, respectivamente para el recojo de la basura de sus viviendas y en el barrio Virgen del Rosario, el 8,6% de las viviendas en estudio usan costal para el recojo de la basura de sus viviendas. Tal como menciona la Organización Panamericana de la Salud y Organización Mundial de la Salud: División de Salud y Ambiente (2005). El sistema de recolección de residuos sólidos se realiza casa por casa con diversos tipos de vehículos. En la tabla 5 Los barrios Central, Los Pinos y San Isidro el 7,8% de los encuestados tienen un nivel regular respecto al uso de residuos sólidos, en el barrio Coscomba, el

6,3% de los encuestados se encuentran con nivel bueno respecto al uso de residuos sólidos, en el barrio San Juan, el 12,5% de los encuestados se encuentran con nivel regular respecto al uso de residuos sólidos, en el barrio Santa Isabel, el 10,9% de los encuestados se encuentran con nivel malo respecto al uso de residuos sólidos, y en el barrio Virgen del Rosario, el 9,4% de los encuestados se encuentran con nivel regular respecto al uso de residuos sólidos. Confirmando con los resultados obtenidos por Velarde (2005). Quien en su tesis titulada: Impacto de un proyecto de educación ambiental en estudiantes de un colegio en una zona marginal de Lima, afirma que el 53,3% de encuestados se ubica en la valoración regular respecto al nivel de uso de los residuos sólidos, mientras que el 26,7% se ubica en la valoración deficiente y solo el 20,0% se ubica en la valoración bueno.

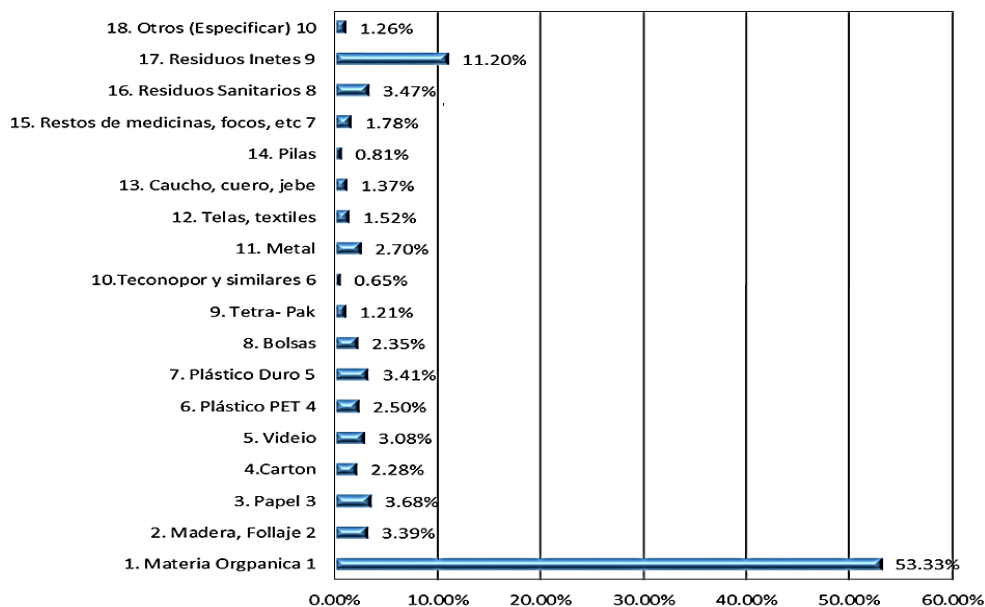


Figura 1. Composición física de los Residuos Sólidos domiciliarios Distrito de Julcán 2017.

Tabla 5. Distribución de viviendas según nivel de uso de Residuos Sólidos por barrios del distrito de Julcán-2017

Nivel de Manejo de Residuos Sólidos	Barrios del Distrito de Julcán							TOTAL	
	CENTRAL	CO SCOMBA	LOS PINOS	SAN ISIDRO	SAN JUAN	SANTA ISABEL	VIRGEN DEL ROSARIO		
BUENO	Recuento	3	4	2	2	1	0	3	15
	% del total	4,7%	6,3%	3,1%	3,1%	1,6%	0,0%	4,7%	23,4%
MALO	Recuento	1	2	2	2	0	7	0	14
	% del total	1,6%	3,1%	3,1%	3,1%	0,0%	10,9%	0,0%	21,9%
REGULAR	Recuento	5	3	5	5	8	3	6	35
	% del total	7,8%	4,7%	7,8%	7,8%	12,5%	4,7%	9,4%	54,7%
Total	Recuento	9	9	9	9	9	9	9	64
	% del total	14,1%	14,1%	14,1%	14,1%	14,1%	14,1%	14,1%	100,0%

CONCLUSIONES

El inadecuado uso de residuos sólidos impacta en la contaminación ambiental según el coeficiente de contingencia del estadístico de prueba Tau-b de Kendall es $-0,180$, con un nivel de significancia menor al 5% de significancia estándar ($P= 0,042 < 0,05$), asimismo observamos que el estadístico Rho de Spearman es $-0,252$, con un nivel de significancia menor al 5% de significancia estándar ($P= 0,045 < 0,05$). En el distrito de Julcán el 54,7% de los encuestados tienen un nivel regular respecto al manejo de residuos sólidos de sus viviendas, el 23,4% presentaron un nivel bueno y el 21,9% de los encuestados presentaron un nivel malo en el manejo de residuos sólidos. Lo que se constata con el no reaprovechamiento de los residuos sólidos domiciliarios y la proliferación de puntos críticos de basura en la ciudad de Julcán.

El análisis de la contaminación ambiental por los Residuos Sólidos ha tenido que ver con la generación de residuos sólidos domiciliarios, teniendo que realizar un trabajo en 2 momentos, el primero realizando un registro de pesos por vivienda y el segundo verificando la Composición física de residuos sólidos domiciliarios, determinandose que la generación per cápita promedio de basura para cada vivienda es de $0,3351$ kg/persona/día y lo más importante que la materia orgánica tiene un 53,33% en la composición de todos los Residuos Sólidos domiciliarios.

La Municipalidad de Julcán debiera implementar un programa de segregación y selección selectiva de Residuos Sólidos para la reducción de la contaminación con plástico, papeles, cartón, latas, vidrio, etc

AGRADECIMIENTOS

Al alcalde de la municipalidad Distrital de Julcán por habernos permitido desarrollar esta investigación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Asociación Interamericana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental-AIDIS; Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo-IDRC. 2006. Directrices para la gestión integrada y sostenible de residuos sólidos urbanos en América Latina y el Caribe. Sao Paulo: AIDIS-IDRC.
- Bernstad, A.; Jansen, J.L.C.; Aspegren, H. 2011. Life cycle assessment of a household solid waste source separation programme: a Swedish case study. *Waste Management & Research* 29(10):1027-42.
- Contreras, S. 2008. Evaluación de experiencias locales urbanas desde el concepto de sostenibilidad: el caso de los desechos sólidos del municipio de Los Patios (Norte de Santander, Colombia). *Trabajo Social* (10): 109-134.
- Jaramillo, J. 1999. Gestión integral de residuos sólidos municipales-GIRSM. Seminario Internacional Gestión Integral de Residuos Sólidos y Peligrosos, Siglo XXI. Medellín.
- Ochoa, O. 2009. Recolección y disposición final de los desechos sólidos, zona metropolitana. Caso: Ciudad Bolívar. Disponible en: <http://www.cianz.org.ve>.
- Ojeda, L.; Quintero, W. 2008. Generación de residuos sólidos domiciliarios por periodo estacional: el caso de una ciudad mexicana. I Simposio Iberoamericano de Ingeniería de Residuos. Castellón.
- Organización Panamericana de la Salud y Organización Mundial de la Salud: División de Salud y Ambiente. 2005. Informe de la evaluación regional de los servicios de manejo de residuos sólidos municipales en América Latina y el Caribe. Washington, DC.
- Paccha, P. 2011 en su tesis titulada "Plan Integral de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos en zonas urbanas para reducir la contaminación ambiental".
- Peña, C.; Torres, P.; Vidal, J.; Marmolejo, F. 2013. La logística de reversa y su relación con la gestión integral y sostenible de residuos sólidos en sectores productivos. *Revista Entramado* 9(1): 226-238.
- Roben, E. 2002. Manual de compostaje para Municipios. Ecuador: http://www.opaci.org.py/biblioteca/Servicio_Sanitario/.
- Tchobanoglous, G.; Theissen, H.; Eliassen, R. 1982. Desechos Sólidos. Principios de ingeniería y administración. Serie: ambiente y los recursos naturales renovables. Mérida.
- Velarde, M. 2005. Impacto de un proyecto de educación ambiental en estudiantes de un colegio en una zona marginal de Lima. Tesis de grado de Magíster. Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Saez, A., Urdaneta, G. 2014. Manejo de residuos sólidos en América Latina y el Caribe. *Omnia*, vol. 20, núm. 3, septiembre-diciembre, 2014, pp. 121-135. Universidad del Zulia. Maracaibo, Venezuela.