



**CARACTERIZACIÓN Y POTENCIAL DEL RECICLADO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS GENERADOS EN EL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TEPIC, UNA INSTITUCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR**

**CHARACTERIZATION AND POTENTIAL RECYCLING OF MUNICIPAL SOLID WASTE GENERATED IN THE TECHNOLOGICAL INSTITUTE OF TEPIC, AN INSTITUTION OF HIGHER EDUCATION**

Rosales Flores M<sup>1</sup>, Saldaña Durán C<sup>2</sup>, Toledo Ramírez V<sup>3</sup>, Maldonado L<sup>4</sup>.

<sup>1</sup>Instituto Tecnológico de Tepic, Av. Tecnológico No. 2595. Lagos del Country, C.P 63175, AP 343. Tepic, Nayarit, México.

<sup>2</sup>Universidad Autónoma de Nayarit, Unidad Académica de Ciencias e Ingenierías, Cd. de la Cultura Amado Nervo s/n, C.P. 63190, Tepic, Nayarit, México.

<sup>3</sup>Instituto de Estudios Tecnológicos y Superiores "Matatipac" A.C., Coordinación de postgrado, Bugambillas No. 124, Col. Jardines del Valle, C.P. 63035, Tepic, Nayarit, México.

<sup>4</sup>Centro de Investigación y de Estudios Avanzados, Unidad Mérida, Departamento de Física Aplicada, Km.6, Antigua carretera a Progreso Apdo. Postal 73, Cordemex, 97310, Mérida, Yucatan, México.

**RESUMEN**

El objetivo de esta investigación fue conocer la cantidad de residuos que se generan en el campus del Instituto Tecnológico de Tepic (ITT), así como el potencial de la caracterización y reciclaje de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU). Los productos de los RSU, fueron clasificados durante doce días dividiendo el área en dos zonas: "A") denominada centro comunitario, se encuentran edificios académicos, edificios administrativos, biblioteca, baños, el comedor, cafetería, jardines y corredores; zona "B"), comprende edificios administrativos, académicos, laboratorios, talleres, baños, jardines y corredores. La cantidad total de RSU, generada durante este tiempo fue de 894.37 Kg. Los productos estaban compuestos para la zona A: 30 % papel y cartón, 16 % residuos orgánicos, 27 % botellas de tereftalato de polietileno (PET), 4 % metales, 15 % botellas y envases de vidrio y 8 % otros. Para la zona B: 48 % residuos orgánicos, 19 % para el papel y

cartón, 12 % botellas de PET, 2 % metales, 4 % botellas y envases de vidrio y 15 % otros. A través de los resultados de la investigación, podemos determinar el potencial de los residuos sólidos generados en el campus, así como un reto para su manejo integral de los mismos.

**ABSTRACT**

The objective of this research was to determine the amount of waste generated in the campus of the Technological Institute of Tepic (ITT) and the potential for the characterization and recycling of municipal solid waste (MSW). WSW products were classified during twelve days by dividing the area into two zones: "A") called community center includes academic and administrative buildings, the library, bathrooms, dining room, cafeteria, gardens and corridors, and the area "B") includes office buildings, academic laboratories, workshops, bathrooms, gardens and corridors. The total amount of MSW generated during this time was 894.37 kg.

**PALABRAS CLAVE**

Caracterización de residuos sólidos urbanos, reducción de residuos, el reciclaje potencial.

**Información del artículo**

Recibido: 16 de diciembre de 2012.

Aceptado: 28 de junio de 2013.

**\*Autor responsable:**

Rosales-Flores M. Instituto Tecnológico de Tepic, Av. Tecnológico No. 2595. Lagos del Country, C.P 63175, AP 343. Tepic, Nayarit, México. Tel. +52(311) 211 9400. Correo electrónico: [rosales\\_man@hotmail.com](mailto:rosales_man@hotmail.com)

The products were composed as it follows: for zone A: 30 % paper and cardboard, 16 % organic waste, 27 % polyethylene terephthalate bottles (PET), 4 % metals, 15 % of glass bottles and containers and 8 % other. For zone B: 19 % paper and cardboard, 48 % organic waste, 12 % polyethylene terephthalate bottles (PET), 2 % metal, 4 % bottles and glass containers and 15 % other. The study demonstrated that through a program of product separation volumes of waste sent to landfill in the city of Tepic

---

## KEY WORDS

---

Municipal solid waste characterization, waste minimization, recycling potential.

---

## Introducción

Los residuos sólidos urbanos (RSU) son el subproducto de las actividades incontroladas por hombre. Cada día aumenta en cantidad y variedad como consecuencia por el acelerado crecimiento urbano y el desarrollo tecnológico e industrial (Castrillón y Puerta, 2004).

Los RSU provienen de actividades llevadas a cabo en los hogares, lugares públicos, servicios privados, construcción, establecimientos comerciales, servicios y en escuelas públicas y privadas. Por otra parte, la demanda también creciente de los recursos naturales renovables está obligando a que estos sean utilizados de manera racional y sostenida para evitar su agotamiento. En los RSU existen numerosos subproductos que pueden ser nuevamente utilizados como materia prima. El retiro de materiales reutilizables o reciclables del flujo de la basura disminuye el volumen y la cantidad de los desperdicios que son enviados a disposición final, lo cual resulta de beneficio para el medio ambiente (Maldonado, 2006).

En México en octubre del 2003, se publicó la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (SEMARNAT, 2003). La Ley define que los centros que generen al año más de diez toneladas de residuos, están obligadas a realizar planes de manejo de acuerdo a su determinación de sus residuos. Dichos planes deberán ser orientados a valorizar y prevenir un sistema integral para manejo de los residuos. Por lo anterior de acuerdo a esta Ley, la mayoría de instituciones educativas pertenecen a esta categoría.

En México, en la mayoría de los estados de la república, el servicio municipal de recolección y disposi-

ción final de residuos no ofrece este servicio a las universidades, son las mismas instituciones que tienen que pagar a empresas privadas. Actualmente, la recolección de los residuos en la ciudad de Tepic, si ofrece este servicio gratuitamente al instituto tecnológico de Tepic (ITT), a pesar de estos beneficios en el ITT, no es tarea sencilla enfrentar los problemas de manejo de residuos, planes y programas que ayudan a reducir los volúmenes de basura que se envían al sitio de disposición final, lo que impide la obtención de beneficios ambientales, sociales y económicos.

Las universidades no pueden ignorar los problemas ambientales asociados a su operación, es por ello, cada vez más se requiere orientar planes que promuevan medidas de prevención, valorización y el desarrollo de sistemas integrales para el manejo de los residuos con base en un diagnóstico de sus residuos. Esto es uno de los problemas que no están en la mayor parte de los programas de actividades extracurriculares en las instituciones educativas mexicanas.

Es por eso que en México, las Instituciones de Educación Superior (IES) han llevado a cabo un gran esfuerzo de investigación que a futuro registren las acciones ambientales en ellas mismas, realizando sus propios procesos internos de cambio ambiental, políticas y fortalezca las acciones educativas relacionadas con el ambiente y el desarrollo sustentable en las IES en México (Bravo y Sánchez, 2002).

Armijo de Vega *et al.*, (2006) sugieren que los procesos de manejo de los residuos deben estar basados en el conocimiento de la composición de los residuos y sujetos a los mercados de reciclaje, por lo que se debe optar por programas sólo con previo estudio. Al hacer esta acción sería un ejemplo para otras instituciones así como por la sociedad en general.

El objetivo principal de éste trabajo fue conocer a través de un estudio de caracterización de sus RSU, el potencial de reciclaje de los residuos generados en el ITT durante doce días del mes de octubre de 2009.

## Metodología

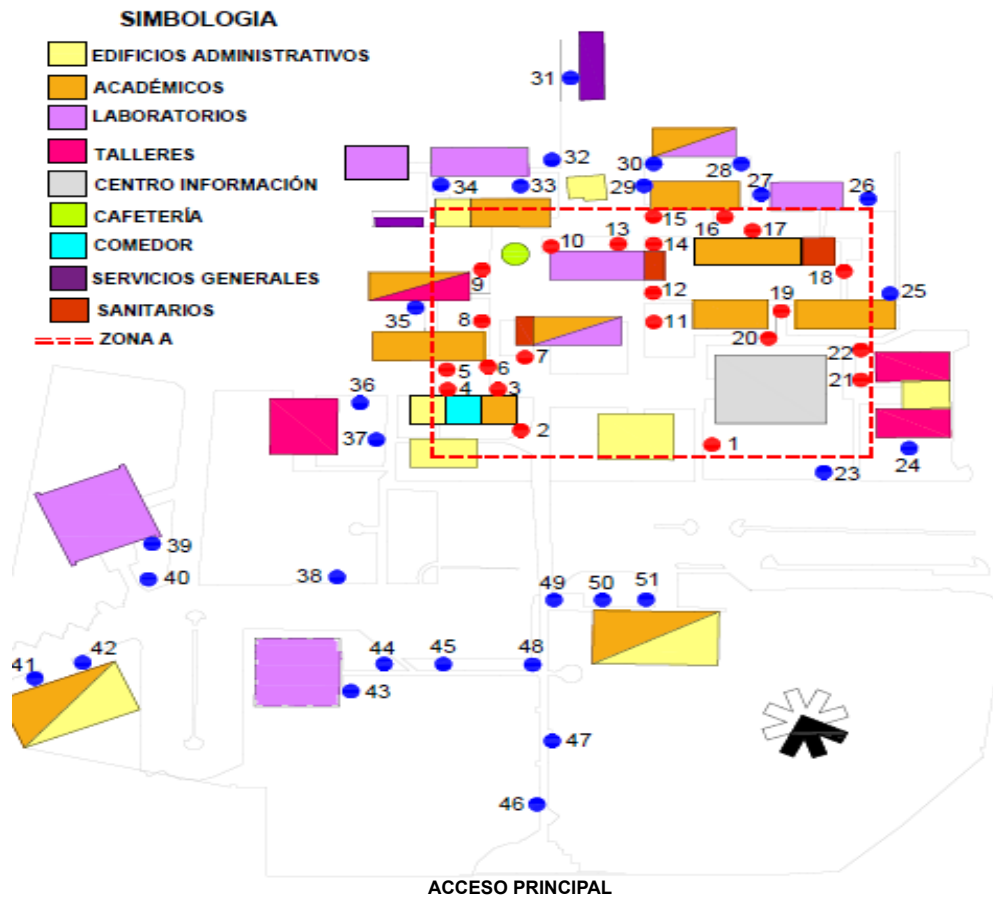
### Zona de estudio y diseño de muestreo

El ITT, es una institución cuyas instalaciones principales se encuentran en Tepic, Nayarit, México, es

la segunda escuela pública más grande en el estado. Esta institución cuenta con once carreras y ofrece dos posgrados. Para lograr su fin educativo cuenta con 264 docentes y 64 administrativos que atienden a 3,519 estudiantes (Rosales, 2008). En resumen, la comunidad educativa es de 3,847 personas que generan los RSU. Tiene una superficie total de 212.66 m<sup>2</sup> y las áreas verdes es

de 95.62 m<sup>2</sup>. Para este trabajo, se dividió el campus en dos zonas (A y B) como se describe en la Figura 1.

Aproximadamente el número de alumnos que se encontraron, al momento del estudio en la zona A, fue de 2,145, con una permanencia en la misma de aproximadamente tres horas. Esta zona contiene puntos estratégicos



**Figura 1. Contenedores de basura en el ITT: zona A puntos rojos 1-22 (alta concentración de basura y zona B puntos azules 23-51 (baja concentración de basura).**

cos como: edificios académicos, edificios administrativos, biblioteca, baños, el comedor, cafetería, jardines y corredores. La zona B se ubicó a las orillas del centro comunitario. Aproximadamente 1,374 alumnos permanecieron en esta zona durante tres horas que se realizó el estudio. En estos pasillos se encuentran edificios de laboratorios académicos, talleres, áreas de estacionamiento y el acceso de la entrada principal.

El tipo de contenedor para la zona A y B fue del mismo material metálico, con un diámetro de 0.65 cm y altura de 0.85 cm.

#### Estudio de caracterización

Para seleccionar los residuos de acuerdo a la zona, se le asignó a cada contenedor de basura un nú-

mero para identificar la procedencia de las bolsas de los residuos recolectados y se les pidió a los recolectores que en lugar de llevar las bolsas de basura al contenedor principal de la institución, las llevaran al lugar provisional (laboratorio de residuos).

Este dato se comparó con la lista realizada previamente de las dos zonas y se presentó al estrato deseado para muestrear, se tomaron los residuos para

realizar el estudio. Este procedimiento se realizó hasta obtener los residuos de cada zona durante los doce días continuos del mes de octubre del año 2009.

En cuanto al tamaño de la muestra, en México, la norma mexicana NMX-AA-015-1985 propone muestras de 50 Kg. En este estudio, las muestras empleadas para la cuantificación de componentes fueron de aproximadamente 74 Kg por día.

**Tabla 1.**  
**Categorías para determinar la composición de los RSU**

<b>Reciclables orgánicos</b>	
Residuos alimenticios	Cualquier tipo de residuo de alimento
Papel y cartón	Papel blanco, color, periódico, revistas, cartón y otros
Otros orgánicos	Hojas, pasto, árboles y ramas
<b>Reciclable inorgánicos</b>	
Plástico	PET, resto de plástico, plásticos S/N, plástico diverso y bolsas
Vidrio	Botellas transparentes, botellas ámbar y botellas verdes y otros
Metales	Latas de aluminio, hojalata y metal diverso
Otros inorgánico	Materiales de construcción
<b>No reciclables</b>	
Construcción/demolición	Grava y arena, rocas, madera y otros
Peligrosos	Limpiadores, baterías, reactivos, insecticidas y otros
Otros	Residuos sanitarios y otros

Fuente: Collage and University Recycling Council (CURC, 2011).

Posteriormente se clasificaron los residuos agrupándose a tres grandes categorías: 1) orgánicos, 2) inorgánicos, y 3) no reciclables (Tabla 1). Se pesaron y se registraron los valores obtenidos. Los pesajes se realizaron en el sitio con una balanza electrónica Torrey EQB\_50/100 de 50 Kg con sensibilidad de 5 gr.

Debido a la disponibilidad de información e infraestructura para determinar la tasa de generación,

se utilizó un solo método en la institución. Para la zona A y B, se determinó con base a la cantidad de residuos recolectados por los trabajadores encargados de la limpieza durante la fecha de muestreo y el número de estudiantes de cada zona.

De acuerdo con la Tabla 2 se llevó a efecto el análisis estadístico para considerar si existen diferencias significativas entre las dos zonas de muestreo,

a través de intervalos de confianza y el estadístico t-student. Se empleó el programa Paquete Estadístico para las Ciencias Sociales (SPSS) versión 20. Se realizaron pruebas de hipótesis de proporciones para conocer con mayor certidumbre si existe realmente diferencia significativa entre la zona A y la zona B. Para la prueba de verificación de hipótesis se estableció con un nivel de confianza del 95 %.

## Resultados y Discusión

### Composición de los residuos

Los principales componentes de los residuos que son potencialmente reciclable en el instituto presentado en la zonas A y B fueron: residuos orgánicos, papel y cartón, plástico, vidrio y metal, por lo que al aplicar estrategias para su realización o minimización en el campus traería importantes beneficios como: a) Reducir gastos institucionales destinados a residuos e incluso puede representar una importante fuente de ahorro. b) Ayuda a la vida útil de los sitios de disposición final

reduciendo los volúmenes de los residuos por medio de la separación y el reciclaje.

En total el peso estimado muestran que se generaron 894.37 kg de residuos, de los cuales 615.09 eran de la zona A y 279.28 de la zona B (Tabla 2). En la Tabla 3 se observa los porcentajes de la composición de los RSU de las dos zonas desprendiéndose de su análisis los siguientes resultados: En la zona A, del total de residuos sólidos cuyo destino es el relleno sanitario, el 92.90 % tiene un potencial de reciclaje (aprovechamiento) y solamente el 7.10 % tendría que disponerse en este sitio. En el caso de la zona B, el porcentaje de los residuos con potencial de reciclaje (aprovechamiento) es del 80.20 % y otros no reciclable con 19.80 %.

Entre las dos zonas se presentaron diferencias mínimas en algunos componentes de los residuos categorizados como reciclable orgánicos en el papel y cartón, en los reciclables inorgánicos se presentó un contraste mínimo marcado en el plástico y el vidrio, y en los no reciclables la mayor diferencia se pueden observar en la zona B.

**Tabla 2.**  
Composición de los residuos sólidos generados en la zona A y B durante 12 días.

Categorías de los residuos	Zona A (Kg)	Zona B (Kg)
Papel y cartón	150.4	69.36
Residuos orgánicos	180.3	85.88
Plásticos	140.3	46.2
Metales	20.1	6.68
Vidrio	80.3	15.86
Otros	43.69	55.3
<b>Totales</b>	<b>615.09</b>	<b>279.28</b>

**Tabla 3.**  
Porcentajes de la composición de los residuos de la Zona A y B.

Categorías de residuos	Zona A %	Zona B %
Residuos orgánicos	29.31	30.75
Papel y cartón	24.45	24.84
Plásticos	22.81	16.54
Vidrio	13.06	5.68
Metales	3.27	2.39
Otros no reciclable	7.10	19.80

Los residuos categorizados como reciclable orgánico fue mayor en la zona B que en la zona A, con el 1.44 % residuo orgánico y el 0.39 % en los residuos papel y cartón. En el caso de los residuos reciclables inorgánicos de la zona A, se presentaron diferencias en el porcentaje principalmente en los residuos de plásticos en un 6.27 %, metal con el 0.88 % y vidrio el 7.38 %, por lo que dichos RSU son mayores a los residuos de la zona B. En lo que respecta a los no reciclables, los porcentajes son más altos en la zona B, con el 12.7 % mayor que la zona A.

Se realizó la prueba de hipótesis de proporciones t-student para conocer con mayor certidumbre si existe realmente diferencia significativa entre la zona A y la zona B.

Las hipótesis estadísticas son las siguientes:

H1: Existe diferencia significativa entre las proporciones de los tipos de residuos.

H0: No existe diferencia significativa entre las proporciones de los tipos de residuos.

Se encontró un valor de  $p=0.093$  el cual es mayor que el nivel de significancia considerado en el análisis estadístico (5 %). Con lo que se tiene evidencia estadística para aceptar la hipótesis nula y rechazar la hipótesis de investigación, por lo tanto no se considera que exista diferencia significativa entre las proporciones encontradas en la zona A y B.

### Generación de los residuos

La generación *per cápita* de los RSU recolectados en la fecha de muestreo se estimó para la zona A en 0.286 kg día-hab<sup>-1</sup>:

$$GPC = \frac{615.09 \text{ Kg/día}}{2,145 \text{ hb}} = 0.286$$

En la zona B, la generación per cápita que se obtuvo fue de 0.203 kg día-hab<sup>-1</sup>:

$$Gpc = \frac{279.28 \text{ Kg/día}}{1,374 \text{ hb}} = 0.203$$

El estudio que se realizó en la caracterización de lo RSU en el ITT, muestra que el manejo de RSU implica un reto en su manejo integral, ya que no se cuenta con un programa de minimización.

Este trabajo muestra los resultados obtenidos en dos zonas. La proporción más importante de los residuos generados en la zona B, está representada por los residuos orgánicos con el 30.75 %, se obtuvo de los contenedores ubicados en área de aulas, laboratorios, talleres y estacionamientos ya que cuentan con extensas áreas verdes; estos residuos estuvieron compuestos principalmente por restos de alimentos, hojas de árbol y césped. En esta zona se concentra una población de aproximadamente de 1,374 estudiantes, el muestreo se realizó de las 9:00 a 12:00 am. Durante esta hora, permanecieron los alumnos en los edificios académicos, talleres y laboratorios, ya que estos son los que generan más basura. Son pocas las actividades que los estudiantes realizan en los pasillos que se encuentran en esta zona.

En la zona A con el 29.31 % de residuos orgánicos, muchos de estos residuos estaban en los mismos contenedores, ya que no se cuenta con un depósito apropiado para estos. Este comportamiento se debe, a que la zona A se concentró una importante población de estudiantes durante la mañana, a esta hora de 9:00 a 12:00 am, se recolectaron las bolsas para la toma de muestra, aproximadamente el promedio de estudiantes en esta zona es de 2,145. Durante el periodo que se realizó la caracterización de los RSU no se incluyó los residuos de alimentos generados en cafetería y comedor, ni poda de césped, árboles y plantas.

Se han realizado estudios sobre generación de RSU en universidades de México, demostrando la generación de un mayor porcentaje de materia orgánica. Por ejemplo en la Universidad de Baja California (UABC) campus Mexicali, consideró los RSU totales generados por áreas. Se reporta que el residuo orgánico representa un 80 % en jardines, un 10.2 % en edificios y un 54.1 % en el centro comunitario (Armijo de Vega *et al.*, 2006).

Ruiz (2012) encontró un 42.7 % de residuos orgánicos en la Universidad Iberoamericana (UI). De esta manera se puede ver que los RSU de mayor cantidad y peso que se generan de una manera periódica en algunas universidades son residuos orgánicos.

Tomando en cuenta ejemplos de otras universidades, el ITT cuenta con una extensa área verde en la cual se obtiene una mayor contribución en los residuos orgánicos, que estos a su vez se pueden aprovechar para la elaboración de composta como en el caso de la Universi-

dad Lasallista. Se propone como objetivo que los residuos sólidos orgánicos generados de la poda los árboles, césped y de sus jardines, se produzca abono para su uso en las mismas instituciones y para su venta. Con ello se refrenda un compromiso con la naturaleza y la cultura del reciclaje (Castrillón y Puerta, 2004).

El trabajo realizado en el ITT, se encontró que la cantidad de material de papel y cartón fue del 24.84 % para la zona B y para la zona A el 24.45 % generados en los pasillos, ya que es ahí donde se tomaron las muestras del campus. Este residuo estuvo compuesto por papel blanco, revistas y cartón. Se hubiera podido aumentar el porcentaje para reciclar si no estuviera mezclado con otros residuos como alimentos y bebidas que pueden dañar el papel para su venta a centros de reciclado. Sin embargo no se tomó en cuenta el papel y cartón durante el periodo de su caracterización en los edificios administrativos y académicos. Para esto se necesita organizar estrategias para reducir considerablemente el consumo de papel para su reciclaje. Por ejemplo, Atherton y Giurco (2011) reportan que una de las principales estrategias de reducción de residuos es la utilización del papel por ambos lados. Además, sería de mucha utilidad efectuar campañas para inducir a depositar los papeles en lugares señalados con anuncios o carteles cerca de los depósitos.

Otro estudio, como lo ha realizado el Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR) demostró que el papel es el residuo con mayor porcentaje, con un 81.64% (Barrientos, 2010).

En el CINVESTAV-Mérida, se obtuvo 2 % de aluminio, 8 % de botellas de plástico PET, el 5 % de vidrio y 17 % de materiales diversos. El éxito mejoró con el transcurso de tiempo, logrando reducir a un 67 % el volumen de la basura enviada al relleno sanitario (Maldonado, 2006).

El presente estudio muestra que los subproductos generados por los residuos inorgánicos en el ITT se presentaron en el siguiente orden A y B: plástico, metales, vidrio y otros diversos. Sin embargo, es necesario, a futuro, realizar las mediciones al menos durante un año escolar completo, para observar la generación de RSU durante las diferentes épocas del año y también establecer programas para minimizar los residuos.

## Literatura citada

Armijo de Vega C, Ojeda-Benítez S, Ramírez-Barreto E, Quintanilla-Montoya A, Potencial de reciclaje de los residuos de una institución de educación superior: el caso de la Universidad Autónoma de Baja California. Ingeniería 2006; 10: 13-21.

En el caso del ITT, no trabaja mediante un programa previo de separación de residuos establecido. Es por ello que se recomienda desarrollar estrategias para la separación de los RSU, disponiendo de contenedores específicos para metales, plástico, vidrio, papel, cartón y orgánicos. Además, agregar una intensa campaña de concientización para que estudiantes, administrativos y docentes se integren al programa ambiental. Es importante establecer un reglamento donde se obligue a depositar adecuadamente los residuos.

## Conclusiones

Este artículo reporta los resultados de un estudio de caracterización de los RSU durante 12 días. Los residuos generados fueron: 894.37 kg. El estudio que aquí se reporta es del mes de octubre 2009, por lo tanto, los resultados de caracterización son válidos solamente para el tiempo en que fue hecho.

Los residuos del ITT, generados durante los doce días representan un potencial de aprovechamiento, la mayor proporción de estos se encuentran en categoría de reciclable y en conjunto representan el 92.90 % en el caso de la zona A, cuyo destino es el relleno sanitario y solamente el 7.10% tendría que disponerse en este sitio. En el caso de la zona B, el 80.02 % tiene un potencial de reciclaje y solamente el 19.80 %, no es aprovechable. Deberán usarse diferentes estrategias de separación en cada zona generadora para optimizar la separación de reciclables. Mientras que la generación *per cápita* de los RSU recolectados en la fecha de muestreo se estimó para la zona A en 0.286 en la zona B de 0.203 kg día-hab<sup>-1</sup>.

Con esta investigación, permite a la comunidad universitaria conocer uno de los problemas ambientales reales y la manera en que este problema amenaza su futuro, este tipo de investigación ayuda entender que las soluciones pueden empezar con la participación activa de individuos en la comunidad universitaria, que puede servir de modelo a seguir por otras instituciones, organizaciones y sociedad en general.

- Atherton A, Giurco D. Campus sustainability: climate change, transport and paper reduction. *Int. J. Sustain. High Educ.* 2011; 12: 269-279.
- Barrientos Z. Generación y gestión de residuos sólidos ordinarios en la universidad Nacional de Costa Rica: patrones cuantitativos y sociológicos. *Cuaderno de investigación UNED* 2010; 2: 123-135.
- Bravo-Mercado MA, Sánchez-Soler MD. "Acciones ambientales de las instituciones de educación superior en México en la perspectiva del desarrollo sustentable: antecedentes y situaciones actual". Centro de Educación para el Desarrollo Sustentable (CECADESU), Secretaría del Medio Ambiente y recursos Naturales (SEMARNAT) y Asociación de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES). México. DF 2002, [consultado 2010 junio 23] Disponible en: [www.sustentabilidad.uson.mx/.../Anuies-](http://www.sustentabilidad.uson.mx/.../Anuies-)
- Castrillón Quintana O, Puerta Echeverri SM. Impacto del manejo integral de los residuos sólidos en la corporación universitaria lasallista. *Revista Lasallista de Investigación*, 2004 [consultado 2012 diciembre 20] Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=69511003>.
- CURC. Collage and University Recycling Council, 2011 [consultado 2011 septiembre 9] Disponible en: <http://www.curc3r.org/>
- Maldonado L. Reducción y reciclaje de residuos sólidos urbanos en centros de educación superior: Estudio de caso. *Ingeniería* 2006; 10: 59-68.
- NMX-AA-015 1985. Norma Mexicana. Protección al Ambiente – Contaminación del Suelo – Residuos Sólidos Municipales – Muestreo – Método de Cuarteo. Dirección General de Normas. Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, Fecha de aprobación y publicación Marzo 1985 [consultado 2009 diciembre 5] Disponible en: <http://www.recercat.cat/bitstream/handle/2072/5324/PFCarrilloAnnexLegislacionMX-AA.pdf?sequence=9.pdf>.
- NMX-AA-091 1987. Norma Mexicana. Calidad del Suelo- terminología. Dirección General de Normas. Secretaría de Comercio y Fomento Industrial. Fecha de aprobación y publicación Marzo, 1987 [consultado 2009 diciembre 5] Disponible en: <http://www.recercat.cat/bitstream/handle/2072/5324/PFCarrilloAnnexLegislacionMX-AA.pdf?sequence=9.pdf>
- Rosales Mejía B. Instituto Tecnológico de Tepic. Departamento de Recursos Humanos. entrevista, 2008.
- Ruiz Morales M. Caracterización de residuos sólidos en la Universidad Iberoamericana, ciudad de México. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, 2012 [consultado 2012 mayo 6] Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=37023172008>.
- SECOFI (Secretaría de Comercio y Fomento Industrial). Relación de Normas Oficiales Mexicanas Aprobadas por el comité de protección al Ambiente. Contaminación del Suelo. México, 1985 [consultado 2010 diciembre 10] Disponible en: [http://www.comic.org/comisiones/Sectoriales/medioambiente/Varios/Leyes\\_y\\_Normas\\_SEMARNAT/NMX/nmx.htm](http://www.comic.org/comisiones/Sectoriales/medioambiente/Varios/Leyes_y_Normas_SEMARNAT/NMX/nmx.htm).
- SEMARNAT (Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales) Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. Diario Oficial de la Federación México, 2003 [consultado 2010 agosto 18] Disponible en: [www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/263.pdf](http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/263.pdf).

**Como citar este artículo:** Rosales-Flores M, Saldaña-Durán C, Toledo-Ramírez V, Maldonado L. Caracterización y potencial del reciclado de los residuos sólidos urbanos generados en el Instituto Tecnológico de Tepic, una institución de educación superior. *Revista Bio Ciencias* 2013; 2(3): 216-223.

