

# **TÍTULO: GESTIÓN AMBIENTAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS EN SANCTI SPÍRITUS: IDENTIFICACIÓN DE DEBILIDADES Y PERSPECTIVAS**

## **Autores:**

Lic. Vicente Pérez Guelmes. [apcispp@apci.cu](mailto:apcispp@apci.cu)

Especialista Agencia de Protección Contra Incendio, Sancti Spíritus.

Ing. Lelys Marina Lorenzo Brito. [lelysm@infomed.sld.cu](mailto:lelysm@infomed.sld.cu)

Prof. Asistente Facultad Ciencias Médicas, Sancti Spíritus.

Ing. Anisley Sarduy Valle. [informatica@estass.co.cu](mailto:informatica@estass.co.cu)

Informática. Empresa de Suministros y Transporte Agropecuario, Sancti Spíritus.

## **RESUMEN**

El propósito de este trabajo fue identificar debilidades de gestión ambiental para los Residuos Sólidos Urbanos de la ciudad de Sancti Spíritus, en la solución de los problemas de la comunidad. Para ello se realizó un diagnóstico preliminar que incluyó tomas de fotos *in situ*, sobre el estado actual de la gestión de los RSU en la ciudad. Fueron examinados aspectos de generación, almacenamiento, manipulación, recolección, transporte, tratamiento, eliminación y disposición final. Se realizó una caracterización inicial de las fuentes de generación de desechos, con localización de los focos contaminantes originados por ellos. Basado en el diagnóstico preliminar, la perspectiva final será brindar a mayor plazo respuestas técnicas, económicas, sociales y ambientales aceptables a los problemas detectados; así como generar acciones que contribuyan a la educación sobre protección al entorno natural de la población, cuya solución es acatar lo legislado.

**Palabras clave:** gestión ambiental | residuos sólidos urbanos | vertederos | legislación ambiental |

## **TITLE: ENVIRONMENTAL MANAGEMENT OF THE URBAN SOLID RESIDUALS IN SANCTI SPÍRITUS: IDENTIFICATION OF WEAKNESSES AND PERSPECTIVES**

## **ABSTRACT**

The purpose of this work was to identify weaknesses of environmental management for the Solid Urban Residuals (SUR) of the Sancti Spíritus city,

looking for the community's problems solution. For such reason, a preliminary diagnosis that includes *in situ* photos taking, on the current state of the SUR's management in the city. Generation, storage, manipulation, gathering, transport, treatment, elimination and final disposition aspects, were examined. An initial characterization of the residuals generation sources, with location of the polluting focuses originated by them. Based on the preliminary diagnosis, the final perspective is to offer to a larger term: technical, economic, social and environmental adequate answers to the detected problems, as well as to generate actions that contribute to the education about the population's natural environment, which solution is to comply with what it is legislated.

**Key words:** environmental management | solid urban residuals | drains | environmental legislation |

## **INTRODUCCIÓN**

La contaminación ambiental por Residuos Sólidos Urbanos (RSU), es uno de los problemas que más afecta a las ciudades, en particular de los países en vías de desarrollo (Guevara, 2010), donde Cuba no es una excepción (Suárez, 1974; Céspedes *et al.*, 2015). El acelerado crecimiento urbano de las ciudades ha abierto una brecha que origina insuficiente atención de limpieza pública asociado a limitaciones de recursos, entre otros. Debido a ello, es que surge la preocupación en la búsqueda de alternativas concretas para la solución del problema. Estos son generados por el manejo inadecuado de los RSU que impactan de forma sensible en la calidad de vida de la población, en especial en sus condiciones de salud que influyen y determinan, en las capacidades económicas, sociales y ambientales locales; no objeto de análisis en este artículo.

En la actualidad, las actividades institucionales no garantizan el acceso de todos los sectores de la población, al servicio de limpieza pública o higienización. En distintas etapas del manejo de los RSU de la ciudad, se encuentran personas que sin pertenecer a las instituciones gestoras de los mismos, participan activamente en la gestión en condiciones informales de actuación.

Por lo antes expuesto, el objetivo de este trabajo consistió en: realizar un diagnóstico preliminar de gestión ambiental de los RSU en Sancti Spíritus, con identificación de debilidades y perspectivas de acuerdo a la legislación vigente.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

La identificación inició con la determinación de la participación del sector informal en el manejo de los RSU que predominan en la ciudad de Sancti Spíritus, a partir de las informaciones actualizadas disponibles (ESCMSS, 2015). También fueron analizadas sus potencialidades para ejercer una gestión cooperada en el área de dichos RSU, que permita elaborar propuestas proactivas, que estimulen su actividad en beneficio de la economía y el medio ambiente.

Para lo anterior se ejecutaron las siguientes tareas:

- Ejecución de una gestión ambiental diagnóstica preliminar de identificación del manejo de los RSU en la ciudad de Sancti Spíritus.

Para ello se hicieron observaciones en toda la ciudad, fueron realizadas encuestas a ciudadanos ajenos al vertedero, moradores, así como entrevistas a trabajadores de la Empresa de Servicios Comunes Municipal de Sancti Spíritus (ESCMSS).

- Identificación de la situación actual en generación, almacenamiento, manipulación, recolección, transporte, tratamiento, eliminación y disposición final.

Se efectuaron entrevistas con funcionarios y obreros de la ESCMSS. Fueron verificadas informaciones estadísticas tales como gráficos, tablas y otros en esta entidad (ESCMSS, 2015). Se tomaron fotos *in situ* del vertedero municipal en 2015 f, para evidenciar algunas contravenciones. Se construyó un gráfico en Excel con parte de los datos, como ilustración descriptiva visual complementaria.

- Análisis a la contribución de la calidad de vida y al medio ambiente de la ciudad, que pueda avalar la efectiva cobertura y calidad del servicio de limpieza pública; así como de: generación, almacenamiento, manipulación, transporte, recolección, tratamiento, eliminación y disposición final.

Se consultaron y estudiaron los instrumentos jurídicos, las exigencias de la protección del medio ambiente y la consecución del desarrollo sostenible (Ley 81:1997; NC 133, 134, 135:2002; Resolución 1:2004; ISO-14001:2004; NC 530:2007). La evaluación técnico, económica y ambiental no fue realizada, porque escapa al alcance y propósitos de este trabajo preliminar.

Sobre los indicadores de la gestión actual de los RSU, se consideraron los actores directos o indirectos ligados al sistema de gestión.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el diagnóstico inicial preliminar en la ciudad de Sancti Spíritus, se detectaron procedimientos incorrectos dentro de la gestión ambiental de los RSU. Incluyó los procesos de almacenamiento, manipulación, recolección, transporte, tratamiento, eliminación y disposición final, que representan incumplimientos o violaciones de las normas existentes (NC 133, 134, 135:2002; NC 530:2007). Las entrevistas a compañeros de la dirección de servicios comunales de la ciudad, evidenciaron deficiencias en los procedimientos aplicados de gestión ambiental integral de los RSU. Se manifestó la necesidad de emplear con mayor integralidad las disposiciones legales, que regulan las contravenciones en las que se incurren por el incumplimiento de lo legislado. Además, la pertinencia de desarrollar una cultura organizacional para el uso eficiente de los RSU también legislado (Ley 81: 1997), en la mejora de la gestión ambiental (Balboa, 2015). Las encuestas realizadas a trabajadores de servicios comunales arrojaron los resultados que se muestran en la Tabla 1.

**Tabla 1.** Resultado de las encuestas realizadas

<b>Aspectos</b>	<b>Cantidad de trabajadores encuestados</b>	<b>% de Trabajadores que respondieron negativo</b>
Están conformes con el período de entrega de los medios de protección y seguridad para ejercer las labores de trabajo.	30	60,00
Se realiza el tratamiento de desinfección al culminar la jornada laboral.	30	100,00
Existe chequeo médico sistemático.	30	100,00
Ejercen una labor consciente de la importancia que este trabajo requiere.	40	95,00
Dominan el contenido de su puesto de trabajo según lo establecido por el calificador de cargo.	40	90,00

Administrativos que manifiestan que el tratamiento de los RSU es correcto.	40	95,00
Personal administrativo que manifiesta que está en sus manos la adecuada gestión de los RSU.	40	80,00
Trabajadores motivados a trabajar solo por gratificación salarial.	30	23,33

**Fuente:** Elaboración propia

Se evidencia en la Tabla 1 el conjunto de debilidades identificadas de la entidad. Por su lado, la foto de la Figura 1 muestra el vertedero existente. Es perceptible que no reúne las exigencias técnicas y medio ambientales. Su área de 13,42 hectáreas iniciales, cuenta en estos momentos con un aproximado de 8,4 hectáreas, reducidas a un 62,6 % por invasiones ilegales de vivienda familiares, donde las condiciones ambientales son riesgosas para esa población, pese a estar regulado (NC 135:2002). En adición, la foto de la Figura 2 revela información de otras debilidades. Esta persona está en riesgo de contraer enfermedades infectocontagiosa, dado el escenario real donde se encuentra y se despliega. Manifiesta como normal o habitual, que personas ajenas al vertedero entran con toda libertad en busca de útiles, luego sin escrúpulos los venden a la población que las compran, sin saber que salió de un lugar poblado de roedores que transmiten enfermedades (NC 35:2002). Ello diagnosticó una realidad adicional palpable de debilidad.



**Figura 1.** Invasiones ilegales de vivienda familiares en áreas del vertedero

**Figura 2.** Personal ajeno al centro involucrado directamente con los RSU

En las Figuras 3 y 4 se muestran otras fotos, donde se constata la mala educación ambiental por parte de habitantes de la ciudad que laboran en entidades estatales, pese a la existencia de regulaciones (Ley 81:1997).



**Figura 3.** Empresas que dispersan sus RSU directos en el vertedero

**Figura 4.** Ídem Figura 3

Todo lo anterior conduce a organizar y desarrollar un pensamiento analítico, mediante un enfoque interdisciplinario y transdisciplinario, que propicie en los individuos y grupos sociales, una conducta en evitación de riesgos innecesarios acorde con lo legislado. Esto permite la formación de una visión sistémica e integral del medio ambiente, dirigida a accionar, en particular, en niños, adolescentes, jóvenes así como a la familia en general.

Como mejoras socio-ambientales, las instituciones que trabajan en esta actividad, pueden aportar al estudio de caso, con conocimientos e informaciones relevantes, que coadyuven a que la gestión ambiental del sistema de manejo de los RSU, sea la más eficiente y efectiva.

Los actores directos identificados fueron y son: las instituciones gubernamentales, políticas, académicas y científicas-técnicas locales; las cuales juegan un papel heterogéneo en la gestión del sistema de manejo de residuos,

en dependencia de su capacidad y voluntad de involucramiento, que posibilite una adecuada calidad de servicio para mantener una ciudad limpia y saludable. Se determinó que la debilidad desconocimiento o ignorancia, incide en que en la ciudad no existe una segregación de origen de residuos sólidos desde el hogar. La presentación para la recogida de los mismos no es la mejor, la cobertura de recolección no llega al 100%, no existe tratamiento de los RSU, y la disposición final es en botaderos en su totalidad, con dispersión o regueros presentes en casi todos los puntos de recogidas del municipio. La recogida de los RSU se ejecuta en condiciones insalubres, con serio deterioro de la calidad de vida de las personas que participan en la misma. Ello atenta con el ornato público, moradores cercanos, transeúntes por el lugar; que igual afectan la vista paisajística de las calles de la ciudad.

Al identificar la situación actual en generación, almacenamiento, manipulación, recolección, transporte, tratamiento, eliminación y disposición final (Guevara, 2010); se constató que la generación total de los RSU originados en la ciudad de Sancti Spíritus en un año corresponde a un valor de 51 200 m<sup>3</sup>. Estos datos y la cantidad de pobladores (117 200 habitantes) de la ciudad, permitió calcular e identificar que el per-cápita promedio ponderado de los RSU por habitantes se aproxima a 0,23 kg/hab/día.

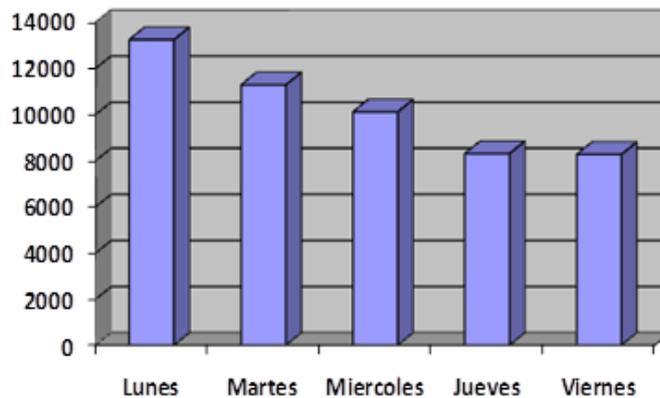
La generación semanal de residuos sólidos se detalla en la siguiente Tabla 2.

**Tabla 2.** Generación de residuos por días de la semana

<b>Producción de Residuos (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Lunes</b>	<b>Martes</b>	<b>Miércoles</b>	<b>Jueves</b>	<b>Viernes</b>
<b>Valores Promedios</b>	13 240	11 280	10 111	8 304	8 265

**Fuente:** Elaboración propia

El gráfico de barra que se muestra a continuación representado en la Figura 5, ilustra la generación de RSU por día de la semana con los datos de la Tabla 2.



**Figura 5.** Generación de residuos sólidos por días de la semana

**Fuente:** Elaboración propia

Se evidenció tanto en la Tabla 2 como en la Figura 5, que el lunes abarca también sábado y domingo, lo que explica el porqué registra la mayor cantidad.

Dada la situación ambiental y económica actual de la ciudad, municipio, provincia y país; cobra mayor trascendencia el tratamiento de los RSU, al considerar la aparición e incremento en el continente de enfermedades aún más peligrosas, que pueden ser transmitidas por roedores u otros animales como perros, cerdos, aves y otros. Estos vectores son capaces de transmitir más de 60 enfermedades y se asocian en la transmisión de otras 200. Entre ellas se destacan: la leptospirosis, la peste y otras de aparición más reciente como el hantavirus y las fiebres hemorrágicas (Ley 81:1997).

A continuación se observa en las Figuras 5 y 6 la entrada de animales al vertedero. Las entrevistas evidenciaron que la población está consciente de que en los últimos años, ha tenido lugar en la ciudad la reemergencia de enfermedades transmitidas por los mosquitos *Aedes aegypti* y *albopictus*; como el dengue y el cólera, que constituyen hoy uno de los principales problemas de salud a nivel nacional, ya que se mantienen durante los últimos 20 años, brotes epidémicos cíclicos de tres a cinco años. Al cierre del año 2011, la infestación por *Aedes aegypti* reportaron 18 municipios afectados para un (10,7%) y otros 120 con afectaciones menores que representaron el (71,4%). No obstante, 30 municipios para un 17,9%, mantienen índices de infestación de alto riesgo entomológico (Ley 81: 1997).



**Figura 6.** Potencial transmisor de enfermedades



**Figura 7.** Posibles transmisores de enfermedades

En cuanto a los aspectos institucionales, el diagnóstico evidenció que se tienen que eliminar las deficiencias en atención a:

- Manipulación: Los trabajadores no están uniformados. Existen riesgos de accidentes y enfermedades para los mismos por falta de implementos de seguridad tales como gorras, guantes, tapaboca de protección, batas o delantales y otros. Desconocimiento de los trabajadores al riesgo que están expuestos (NC 133:2002).
- Sistema de recogida y almacenamiento: La recolección de los residuos sólidos de los policlínicos de la ciudad no se realiza de forma adecuada pues son almacenados y retirados mezclados con los restantes desechos. Carencias de útiles de todo tipo y no se cuenta con el personal necesario para realizar el servicio. La recogida no se efectúa de forma uniforme, se realiza en bolsas de nailon, en cubos privados, cajas de cartón y sumideros. Las causas diagnósticas preliminar identifica la debilidad de falta de conocimientos, acerca de las normas que se deben seguir para la recolección, y carencia de los implementos necesarios para realizar las mismas que reitera en guantes, tapabocas, botas de caucho, palas y batas o delantales. (NC 133:2002).
- Sistema de transporte: Los vehículos que se utilizan no son los más idóneos para la recogida de residuos sólidos. La mayoría poseen cajas abiertas (camas de camión o carretas) sin las condiciones técnicas, ya que carecen de aditamentos para la carga y el viraje de los residuos sólidos y de sistema de compactación (NC 133:2002).

- Sistema de tratamiento: No existe un sistema de tratamiento adecuado para los RSU. Su disposición final es en un vertedero a cielo abierto carente de todos los requerimientos técnicos y ambientales por su construcción. Los residuos sólidos de laboratorios docentes y de investigación no están caracterizados, en muchas ocasiones son vertidos por los fregaderos y eliminados por el sistema común de recogida de otros tipos de residuos, aún con normas existentes que lo regulan (NC 134: 2002; NC 530:2007).
- Sistema de eliminación: El sistema de eliminación es deficiente. En el lugar donde se vierten, los residuos son acumulados en pilas con un tractor con pala frontal, después quemados sin tener en cuenta que este proceder es inadecuado, ya que daña el suelo, el aire y la salud (Ley 81: 1997; Resolución 1: 2004).

Los materiales de construcción: madera y metales pesados mezclados, se vierten de conjunto con los RSU, sin realizarse trincheras independientes, zanjas que los separen para su tratamiento adecuado, lo que viola lo establecido (NC 135:2002) y no se le pueden dar tratamiento diferenciado.

En adición, las Figuras 8 y 9 muestran restos de huesos del matadero, animales muertos y otros, arrojados al vertedero. Ello crea contaminación ambiental y propagación de enfermedades, permanecen allí hasta su degradación total (NC 135:2002).



**Figura 8.** Restos óseos



**Figura 9.** Ave muerta

Pese a los esfuerzos institucionales, al identificar la afectación a la calidad de vida y al medio ambiente de toda la ciudad, los aspectos del entorno tienen que lograr la correcta promoción en la conciencia ciudadana, el fomento de la educación ambiental y la participación de la población en acciones de esta naturaleza, tales como: desarrollar áreas verdes en los puntos críticos de acumulación de los RSU y formalizar los recicladores informales. Muchos pobladores arrojan y

acumulan sus residuos sólidos en los denominados puntos críticos de la ciudad (esquinas, zonas descampadas, orillas y predios con abandono); que originan malos olores, presencia de animales domésticos, roedores e insectos (ratones, cucarachas y moscas), vectores de enfermedades (Ley 81:1997; Resolución 1: 2004). Con relación a los residuos sólidos de los establecimientos de salud, estos son acumulados en bolsas de plástico; no existe diferenciación entre las bolsas que contienen residuos peligrosos o biocontaminados, con las procedentes del área administrativa. Esto es un riesgo potencial, que corren de forma permanente los trabajadores directos e involucrados con el manejo de residuos sólidos (NC 530:2007).

- Aspectos ambientales y sanitarios: En línea general, existe un registro epidemiológico de las enfermedades que contraen los trabajadores de limpieza al manipular los residuos sólidos (ISO-14001:2004; Ley 81:1997).
- Aspectos económicos: Se tienen que realizar campañas de sensibilización personalizada, sobre la necesidad de cumplir lo establecido en cada área de trabajo, de la dirección municipal y provincial de los servicios de comunales de la ciudad, según lo establecido en cada contrato de trabajo.
- Aspectos políticos: Tienen que cumplir lo establecido en las normas y legislaciones pertinentes, e institucionalizar la participación de la comunidad para mejorar la comunicación activa de la ciudad. Priorizar el servicio de limpieza pública en todos los planes de gobierno y de desarrollo local, que promueva la conciencia.
- Aspectos legales: La legislación vigente garantiza un ordenamiento del sistema, pero no se aplica en su magnitud y los mismos trabajadores la desconocen. Existen normativas de las formas de manejos de los RSU, pero no se acatan (NC 133, 134,135: 2002; NC 530: 2007; ISO-14001: 2004; Ley 81:1997).
- Aspectos culturales: Se identificaron las debilidades reiteradas del poco conocimiento de la población, sobre el adecuado manejo de los residuos sólidos. Débil participación ciudadana respecto a los mismos. Bajo nivel de cultura ambiental. No existen programas de educación ambiental institucionalizados en el tema de residuos sólidos. El poblador se encuentra desorientado porque el vehículo recolector no pasa siempre a la misma hora. Los recipientes de almacenamiento de los residuos sólidos de los habitantes

no son apropiados, algunas veces utilizan cajas u otras bolsas, y en algunos casos canastones; lo que constituye más debilidades al no estar estandarizado el almacenamiento. En su mayoría, los ciudadanos sacan estos residuos sólidos en recipientes abiertos o deteriorados y en horarios no establecidos, que causa malos olores y presencia de insectos durante su tiempo de presentación.

Todo lo antes descrito, atenta de manera negativa en la calidad de vida de los vecinos de la ciudad (Ley 81: 1997).

La perspectiva final de las soluciones radica en acatar y cumplir lo normado y legislado sobre RSU.

## **CONCLUSIONES**

- Se diagnosticó, por primera vez, el estado actual en la ciudad de Sancti Spíritus de las utilizaciones de los procedimientos normados de gestión de los RSU, con identificación preliminar de las debilidades que califican como contravenciones legales e indisciplinas sociales en muchos casos.
- Se valoró el impacto negativo del inadecuado manejo de los RSU, en la calidad y al medio ambiente, por desconocimiento y, en menor proporción, por falta de los recursos adecuados.
- La perspectiva de soluciones serán la combinación de creación de una cultura medio ambiental desde las escuelas primarias hasta las universidades, cumplir lo legislado por las autoridades y ciudadanos, e inversiones en adquisición y utilización de nuevos equipos y medios de protección.

## **RECOMENDACIONES**

- Darle continuidad a este trabajo por su incidencia social ambiental local, que incluya la evaluación técnico, económica y ambiental.

## **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

Balboa, A. (2015). *Intervención en reunión celebrada en la Universidad de Sancti Spíritus "José Martí Pérez"*. Ministerio de Energía y Minas, Información interna.

Céspedes, L. *et al.* (2015). Recogida de deshechos ¿Hasta cuándo? Asamblea Nacional del Poder Popular. Construir el futuro sobre bases sólidas. Periódico *Granma*, julio 13, p. 4. ISSN 0864-0424.

Guevara, S. (2010). *Análisis normativo del manejo de los Residuos Sólidos Urbanos y de manejo especial en la zona metropolitana del municipio de San Luís Potosí*. Tesis presentada en opción al grado científico de máster en Ciencias Ambiental, México.

ISO-14001. (2004). *Sistema de Gestión Ambiental. Requisitos con orientación para su uso*. Traducción certificada por Proflépreuve. ONU.

Ley No. 81. (1997). *Medio Ambiente*. Gaceta oficial de la República de Cuba, edición extraordinaria, 7(XCV), 47.

NC: 133:2002. (2002). *Residuos sólidos urbanos. Almacenamiento, recolección y trasportación*. Requisitos higiénicos sanitarios y ambientales

NC: 134:2002. (2002). *Residuos sólidos urbanos. Tratamiento*. Requisitos higiénicos sanitarios y ambientales

NC: 135:2002. (2002). *Residuos sólidos urbanos. Disposición final*. Requisitos higiénicos sanitarios y ambientales

NC: 530:2007. (2007). *Desechos sólidos. Manejo de desechos sólidos de instituciones de salud*. Requisitos higiénicos sanitarios y ambientales.

Resolución 1. (2004). *Buro Regulatorio para la protección de la Salud Pública de Cuba*.

Suárez, R. A. (1974). *Estudio del manejo de los Desechos sólidos en diez localidades de la provincia Las Villas*. Tesis presentada en opción al grado científico de Doctor en Ciencias Técnicas. Universidad Central de Las Villas, Santa Clara, Cuba.