

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA

UNAN-FAREM-CHONTALES



SEMINARIO DE GRADUACION

**PARA OPTAR AL TÍTULO DE LICENCIADA EN LA CARRERA DE CIENCIAS
AMBIENTALES**

TEMA:

**ESTUDIO SOBRE EL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES
EN EL MUNICIPIO DE EL ALMENDRO RIO SAN JUAN, NICARAGUA, 2013**

AUTOR:

BR. SEYLING MARIA SERRANO HERNANDEZ

TUTOR:

LIC: INDIANA RAMONA MONTOYA DOMPÉ Msc.

INDICE

Contenidos	Pág.
Agradecimiento _____	i
Dedicatoria _____	ii
Resumen _____	iii
I. Introducción _____	1
II. Antecedentes _____	3
III. Justificación _____	4
IV. Objetivos _____	5
V. Marco teórico _____	6
▪ Clasificación de los residuos sólidos _____	7
▪ Caracterización de los residuos sólidos _____	10
▪ Impactos y riesgos generados por el inadecuado manejo _____	11
▪ Manejo adecuado de los residuos sólidos _____	14
▪ Beneficios del buen manejo de residuos _____	20
VI. Metodología _____	22
VII. Resultados _____	28
VIII. Conclusiones _____	45
IX. Recomendaciones _____	46
X. Bibliografía _____	47
XI. Anexos	

INDICE

Contenido	pág.
Cuadro 1. Operacionalización de variables.....	25
Tabla 1. Producción de materia solida por día de acuerdo a sus componentes.....	28
Cuadro 2.Evaluacion del sitio utilizado como vertedero.....	32
Cuadro 3. Tiempos y distancias.....	34
Grafico 1.Categoria domiciliar.....	36
Grafico 2. ¿Qué hace con la basura?.....	36
Grafico 3. ¿Clasifica la basura?.....	37
Grafico 4. ¿Se le presta el servicio de recolección?.....	37
Grafico 5. ¿Con que frecuencia se les presta este servicio?.....	38
Grafico 6. ¿Paga usted por este servicio?.....	38
Grafico 7. ¿Saca la basura los días establecidos?.....	39
Grafico 8. ¿En que se almacena la basura?.....	39
Grafico 9. ¿Qué tipo de enfermedades causa el mal manejo de la basura?.....	40
Grafico 10. ¿Sabe usted cual es el destino final de los residuos solidos?.....	40
Grafico 11. ¿Ha recibido algún tipo de orientación sobre el manejo de los residuos?.....	41

Grafico 12. ¿Participa en campañas de educación sanitarias en su barrio?.....	41
Grafico 13. ¿Existe una tarifa establecida para el servicio de recolección?.....	.42
Grafico 14. ¿Sabe usted donde está ubicado el sitio de disposición final?.....	42
Grafico 15. ¿Le gustaría participar en capacitaciones para el manejo de los residuos sólidos?.....	43
Grafico 16. ¿Cree usted que los métodos que utiliza la población para desechar la basura son los apropiados?.....	43
Grafico 17. ¿Considere importante que se apliquen métodos para el buen manejo de la basura?.....	44
Grafico 18. ¿Considera usted que la población cambie de actitud y utilicen métodos más apropiados para desechar la basura?.....	44

AGRADECIMIENTO

Agradezco a **Dios** por concederme la vida, el tiempo y el entendimiento para hoy realizar mi sueño más anhelado, la culminación de mi carrera.

A: Lic. Indiana Ramona Montoya Dompé Msc, por haberme guiado en relación al desarrollo metodológico de la investigación, gracias por brindarme sus experiencias, criterios y sugerencias.

Agradezco de manera muy especial al personal docente que labora en la **Universidad NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA, UNAN FAREM Chontales**, por brindarme su confianza y colaboración en mi práctica profesional

A todas aquellas personas que de una u otra forma me apoyaron durante la realización y culminación de mis estudios.

Seyling María Serrano Hernández

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a **DIOS**, por concederme la oportunidad de venir a este mundo y poner en mi camino la oportunidad de estudiar, dándome las fuerzas necesarias para llegar al final de la meta.

A mis padres Héctor Felipe Serrano Mejía y Lidia María Hernández Lacayo, por darme la vida y conducirme por el camino del bien, por darme su amor, comprensión y sobre todo la paciencia que me han tenido y que siempre me han motivado a estudiar con empeño, acompañándome en los buenos y malos momentos.

A mi tutora Lic. Indiana Ramona Montoya Dompé Msc, quien con paciencia, esfuerzo y dedicación me enseñó las bases fundamentales para la culminación de mi carrera.

Seyling María Serrano Hernández

Serrano Hernández, S, M. 2013. Estudio sobre el manejo de los residuos sólidos domiciliarios en el municipio de El Almendro, Río San Juan, Nicaragua. Seminario de graduación para optar al título de licenciado en Ciencias Ambientales. El Almendro, Río San Juan, Nicaragua.

RESUMEN

El presente estudio describe el manejo de los residuos sólidos domiciliarios en El municipio de El Almendro, departamento de Río San Juan, Nicaragua RESIDUOS SÓLIDOS.

La gestión de los residuos sólidos, se ha convertido en un tema prioritario para el país dentro de una amplia gama de temas que guardan relación con la problemática ambiental y la salud pública.

Para la obtención de la información se realizaron visitas explicativas y aplicación de instrumentos para la recolección de información, necesariamente la aplicación de encuesta, y observación.

El total de los residuos generados es de 13.73 ton/día; la producción per cápita en el municipio es de 0.43 kg/hab/día, los componentes individuales fueron influenciados grandemente por la materia orgánica con 74.49%, la densidad de los residuos mostró un valor de 168.82 kg/m³.

La manera en que se manejan los residuos sólidos domiciliarios, no se basa en ningún método que involucre un adecuado manejo, clasificación, recolección, almacenamiento, transporte y disposición final, que guarde parámetros de seguridad para la población, como para el medio ambiente.

La deficiencia en la recolección, se debe además de la carencia de camiones recolectores, al estado actual de las calles y topografía del lugar. La higiene ambiental se desarrolla en una forma precaria debido a la carencia de equipos necesarios, personal no capacitado que contribuya a la solución de los mismos.

Por todo lo anterior, se concluye que el manejo de los residuos sólidos domiciliarios es inadecuado, la generación y caracterización de los residuos sólidos municipales, son parámetros muy importantes para la toma de decisiones en lo que se refiere a proyección y diseño de los sistemas de manejo y disposición final de los residuos sólidos.

I. INTRODUCCION

La civilización humana desde tiempos antiguos ha sido por excelencia un generador de residuos, la cantidad y composición de éstos ha venido cambiando de acuerdo a la época, cultura, nivel de vida y región geográfica, con el manejo eficiente de los residuos mejora la calidad de vida de la población.

En relación con los residuos sólidos, Nicaragua presenta una multiplicidad de problemas, los cuales tienen orígenes diversos; se carece de una planificación de los servicios y una política nacional que sirva de marco a la misma. La carencia de estos elementos, sumados a la situación económica que presenta el país, se traduce en ingresos reales cada vez menores que dificultan la planificación y determinan la operatividad de los servicios. (Pineda 2004)

Las Alcaldías responsables de los servicios de aseo, presentan una estructura administrativa débil, además en muchos casos se cree que el problema principal de los servicios de aseo es la falta de equipos y no se comprende que la eficiencia del uso de tal equipo es debido a la carencia de personal calificado, planificación del trabajo (frecuencia de recolección inapropiada, rutas de recolección deficiente, falta de mantenimiento preventivo a los equipos, etc.); así como, a la carencia de estadísticas e información actual y confiable, como la realización de estudios sobre este tema.

La alta tasa de crecimiento poblacional y su tendencia a la concentración en los núcleos urbanos ha generado a su vez mayores costos y complejidad en la prestación de servicios. Esto implica la necesidad de introducir, en las instituciones encargadas de los servicios de aseo, las técnicas modernas de administración, operación y mantenimiento, es decir, el desarrollo y fortalecimiento institucional.

Los residuos sólidos, conocidos como basura para la población en general, son parte de una problemática socio-ambiental de consecuencia alarmante e imprescindible para la salubridad y economía del país.

El conocimiento cualitativo y cuantitativo de residuos sólidos generados por una población determinada, es fundamental para la evaluación de alternativas en base a las necesidades de equipos, sistemas, planes y programas de manejo; especialmente en lo que respecta a la implementación de opciones para la disposición y recuperación de materiales y/o energía de los residuos (Morales, 1995).

Por simple observación se pueden notar las variaciones en cantidad y calidad de los residuos generados en una vivienda a nivel municipal. Estas variaciones, originadas principalmente por el desarrollo socioeconómico de la población, su crecimiento, sus costumbres y las condiciones climáticas, hacen que los parámetros medidos a través de los diferentes análisis realizados a los residuos, también tengan sus respectivas variaciones, y aún dentro de una misma localidad.

Resulta entonces muy difícil predecir la modalidad de los cambios y las variaciones que se están presentando y que se presentarán en el futuro, en lo que a cantidad y características de los residuos generados en una localidad determinada se refiere.

El presente estudio se llevó a cabo en la ciudad de El Almendro departamento de Rio San Juan Nicaragua. Se considera importante analizar el proceso que se hace actualmente en la Ciudad, en sus fases de diagnóstico como fundamento de la planificación y consecución de los recursos necesarios para el manejo de los residuos municipales, que permitirá formular programas de recuperación más eficientes, campañas de concientización al público más claras y, en definitiva, mejorar el proceso en su totalidad.

La participación ciudadana, el involucramiento de las instituciones del Estado, los grupos políticos, religiosos; así como, de otros actores locales unidos bajo el principio de responsabilidad compartida, son la clave en la búsqueda de soluciones conjuntas a la problemática de la generación y disposición irracional de los residuos sólidos domiciliarios.

Es importante crear capital humano y complementarlo con una educación ambiental apegada a las leyes y a nuestra realidad, de manera que puedan actuar como sujetos de cambio y que participen en los procesos de sensibilización comunitarios (Maltez, 2011).

I. ANTECEDENTES

En otros países del mundo, el manejo de los residuos está cada vez más regulado y resulta bastante caro, la solución más fácil es deshacerse de sus residuos. El manejo de los residuos en unos países es mucho más barato (especialmente cuando no hay manejo ya que los residuos son simplemente almacenados o enterrados). Estos países afectados por la pobreza y la corrupción también están buscando alternativas sobre los riesgos para el medio ambiente y la salud (Ampa, 2012).

En Nicaragua se han realizado estudios en diferentes municipios del país, que han permitido conocer las características de los residuos sólidos tales como: densidad, producción per cápita, composición física, con el objetivo de buscar alternativas que contribuyan a mejorar el problema a partir de los resultados encontrados.

Actualmente, el gobierno municipal en conjunto con las comisiones comunitarias, son los que planifican las acciones en busca de alternativas a los problemas, pues asumir responsabilidades y compartirlas en busca del bien común, es una prioridad.

II. JUSTIFICACION

Este estudio se realizó para identificar, debilidades y que sirva de referencia para la mejora de la gestión y manejo del servicio de recolección mediante procesos de sensibilización a la población e identidades municipales y no gubernamentales.

El que hacer de las municipalidades se encuentra con obstáculos para el manejo de los residuos sólidos, debido a los pocos recursos con que cuentan; así como, la ausencia de una efectiva interacción entre el gobierno municipal y sus pobladores.

Se hace necesario el manejo adecuado de los residuos sólidos, en los que los funcionarios municipales encargados de prestar el servicio de recolección de basura deben conocer a fondo los residuos generados en su ciudad (producción, densidad, composición, tipos de residuos que producen, cantidades, principales centros de producción, etc.).

Este estudio servirá para referir datos descriptivos en el manejo de los residuos sólidos domiciliarios en El Almendro, departamento de Rio San Juan, (composición, clasificación y proceso de los residuos sólidos inorgánicos y el compostaje de los residuos sólidos generados en la ciudad, a noviembre del 2013). Analizando estos procesos se pretende proponer alternativas para el manejo adecuado de los residuos sólidos domiciliarios que se utilizaran en los planes municipales del 2016.

III. OBJETIVOS

4.1 Objetivo General

- ✓ Describir el manejo de los residuos sólidos domiciliarios en el municipio de El Almendro Rio San Juan, Nicaragua.

4.2 Objetivos Específicos

- ✓ Caracterizar la composición de los residuos sólidos domiciliarios.
- ✓ Analizar el proceso de recolección y disposición final de los residuos.
- ✓ Valorar el nivel de interés de la población en el manejo de los residuos.
- ✓ Proponer alternativas para el manejo de los residuos sólidos domiciliarios.

V. MARCO TEÓRICO

El presente trabajo de investigación acerca de los residuos sólidos municipales del poblado del Almendro; tiene implicancias en el medio ambiente, muestran las formas de vida características de nuestro tiempo que dan lugar a la producción y acumulación de residuos.

5.1 Conceptos básicos a cerca de los residuos sólidos

Un residuo es una sustancia, objeto o material resultante o sobrante de una actividad, que ya no tiene utilidad para la misma, y del cual su poseedor o generador tiene la intención de desprenderse. Este concepto no implica que el material que llamamos residuo no pueda tener otra utilidad y pueda incluso llegar a ser un elemento de valor para otra persona. El concepto eliminación incluye las alternativas de reúso, reciclaje, tratamiento (con o sin recuperación de energía o materiales) y disposición final (Lorena, 2010).

Los residuos sólidos: Son aquellos elementos que se supone que sobran después de haber sido utilizados pero en nuestra cultura actual las cosas han cambiado y ya todo aquello que se podía desechar se puede utilizar nuevamente algunas veces sometiéndolos a procesos de recuperación o simplemente en forma artesanal (Vallejos, 2012).

Con el tiempo, alguna parte de ellos se irá descomponiendo y darán lugar a nuevos componentes químicos que provocarán la contaminación del medio y el suelo pierda muchas de sus propiedades originales, por ende se debe tener en cuenta un óptimo manejo de los residuos, de esta forma se pueden prevenir problema de salud pública.

El manejo de residuos sólidos, comprende la gestión de los residuos desde el proceso de la recogida, el transporte, tratamiento, reciclado y eliminación de los materiales de desecho.

La gestión de los residuos es también llevada a cabo para recuperar los propios recursos de dichos residuos. La gestión de los residuos implica estados sólidos, líquidos, gases o sustancias radiactivas, con diferentes métodos y técnicas especializadas para cada uno.

Dado el concepto de residuos se abordará sobre la clasificación y caracterización de cada uno de los residuos existentes, puesto que al conocerlos, da pautas al manejo que debe dárseles para una gestión correcta de los residuos.

5.2 Clasificación de los residuos sólidos

Los residuos sólidos, se clasifican en orgánicos e inorgánicos, según su origen según su manejo en residuos sólidos urbanos (domiciliares), residuos peligrosos y residuos sólidos de manejo especial.

Residuos sólidos orgánicos: Se le denominan a los residuos biodegradables que son putrescibles (restos de alimentos, residuos de la jardinería, residuos agrícolas, animales muertos, huesos, otro biodegradable excepto la excreta humana y animal) (Ballén, 2006).

Residuos sólidos inorgánicos: Se le denominan a los residuos sólidos inorgánicos, considerados genéricamente como “Inertes”, en el sentido que su degradación no aporta elementos perjudiciales al medio ambiente, aunque su dispersión degrada el valor estético del mismo y puede ocasionar accidentes al personal (Ballén, 2006).

Los residuos sólidos existen desde los albores de la humanidad, como subproducto de la actividad humana. Desde luego, su composición física y química ha ido variando de acuerdo con la evolución cultural y tecnológica de la civilización.

La forma más fácil que encontró el hombre primitivo de disponer de residuos no comibles por los animales fue arrojarlos en un sitio cercano a su vivienda; así nació el botadero a cielo abierto, práctica que se ha mantenido hasta nuestros

días. Los residuos sólidos se convirtieron en un problema a medida que el hombre se hizo gregario y se concentró en ciudades (Lima, 2012).

La clasificación de los residuos sólidos, por tipo de manejo son: residuos sólidos urbanos (domiciliarios), residuos peligrosos y residuos sólidos de manejo especial.

5.2.1 Residuos sólidos domiciliarios (RSD)

Los residuos sólidos domiciliarios, son la basura o desperdicio generado en viviendas, locales comerciales y de expendio de alimentos, hoteles, colegios, oficinas y cárceles, además de aquellos desechos provenientes de podas y ferias libres. Por lo tanto, los RSD totales generados tienen un doble componente, por un lado de fracción que sigue su curso a un relleno sanitario, y otra que continua su curso hacia el reciclaje (Maltez, 2011).

5.2.2 Residuos peligrosos

Es aquel residuo que, en función de sus características de corrosividad (ácidos y bases fuertes, fenol, bromo, hidracina), reactividad (nitratos, metales alcalinos, metilisocianato), explosividad (peróxidos, cloratos, percloratos, ácido pícrico), toxicidad (cianuro, plomo, arsénico y sales, anilina, plaguicidas), inflamabilidad (alcoholes, éteres, aldehídos, cetonas), volátil y patogenicidad (jeringas, tejidos, órganos y partes que se extirpan o remueven) puede presentar riesgo a la salud pública o causar efectos adversos al medio ambiente (Toledo, 2013).

Así mismo, se consideran residuos peligrosos los envases, empaques y embalajes que hayan estado en contacto con residuos o materiales considerados como peligrosos, cuando dichos materiales, aunque no sean residuos, exhiban una o varias de las características o propiedades que confieren la calidad de peligroso.

5.2.3 Residuos de manejo especial

Son los que se generan en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos. Estos pueden ser:

- Rocas o productos de su descomposición que sólo pueden usarse para fabricar materiales de construcción.
- Servicios de salud, generados por los establecimientos que realicen actividades médico-asistenciales a las diferentes poblaciones, que no son biológico-infecciosos.
- Actividades pesqueras, agrícolas, silvícolas, forestales, avícolas, ganaderas y los insumos usados en estas actividades.
- Servicios de transporte, así como los generados a consecuencia de las actividades realizadas en puertos, aeropuertos, terminales ferroviarias y portuarias.
- Tratamiento de aguas residuales, lodos.
- Residuos de tiendas departamentales o centros comerciales generados en grandes volúmenes.
- Residuos generados por la construcción, mantenimiento y demolición.

Residuos tecnológicos provenientes de las industrias informáticas, fabricantes de productos electrónicos o vehículos automotores (Toledo, 2013).

La generación y caracterización de los residuos sólidos urbanos, son parámetros muy importantes de conocer para la toma de decisiones en lo que se refiere a proyección y diseño de los sistemas de manejo y disposición final de los residuos sólidos, por ello se debe poner especial atención a este parámetro desde la selección de la muestra hasta su análisis estadístico (Martínez, 2005).

5.3 Caracterización de los residuos sólidos

El conocimiento de la cantidad, variaciones en el tiempo, composición física, química y otras características de los residuos sólidos, nos conlleva a contribuir al mejoramiento de la prestación del servicio a la comunidad, puesto que éstos factores permiten determinar elementos como la cantidad de residuo que se produce, las necesidades de equipos, los recursos humanos, los materiales que tienen potencial recuperable presentes en el flujo de los residuos urbanos (Pereira, 2008).

Es importante determinar la clase, cantidad y calidad de residuos sólidos generados que se pueden aprovechar para crear una fuente de información actualizada que sirva de base para la elaboración de un Plan de Manejo de Residuos Sólidos y así brindar información cualitativa y cuantitativa de los residuos sólidos domiciliarios del estrato socio económicos del municipio.

Para ello la gestión de los residuos municipales está bajo los reglamentos de la Ley de Residuos que contienen las normas Técnicas Obligatorias Nicaragüense, dando a conocer la situación actual del manejo de los residuos en Nicaragua (Montoya, 2012).

5.3.1 Situación actual del manejo de los residuos sólidos en Nicaragua

Al iniciar el tercer milenio Nicaragua se encuentra inmersa en el mundo globalizado en el cual, por un lado, se tratan de abolir las barreras arancelarias que limitan el intercambio de mercancías entre países y, por otro, se busca establecer un mismo nivel de protección ambiental a nivel mundial para garantizar el derecho de la población a un ambiente sano y asegurar la preservación de los ecosistemas de los cuales depende la supervivencia de las generaciones presentes y futuras, en un contexto de desarrollo sustentable, que haga compatible el logro de estos objetivos, con el crecimiento económico y el bienestar social.

El deficiente manejo de los residuos sólidos a nivel nacional ha escalado una espiral contaminante significativa lo que ha provocado diversos impactos ambientales negativos a los ecosistemas terrestres y acuáticos.

Aun cuando ha habido grandes progresos en materia de salud, aún se perciben problemas sanitarios sumamente agudos que ocasionan dolencias y muertes prematuras, sobre todo asociadas con la desnutrición y con enfermedades infecciosas, vinculadas a la pobreza, falta de higiene, deficiencias en los servicios públicos (como los de administración de los residuos) y deterioro ambiental.

Este proceso de caracterización de residuos se da, para asegurar eficientemente la prestación de servicios públicos domiciliarios a la población, por medio de comunidades organizadas o particulares, siendo ésta una función social inherente del Estado (Salgado y col, 2002).

5.4 Impactos y riesgos generados por el inadecuado manejo de residuos

Los impactos y riesgos que genera el manejo inadecuado de los residuos sólidos, tiene consecuencia sobre el deterioro al planeta y daños a la salud humana.

El destino de la mayor parte de los residuos que se recolectan ha sido por lo general un botadero a cielo abierto, dichos botaderos se han constituido en sitios contaminados y en un riesgo para los cuerpos de agua superficiales y subterráneos; lo cual, aunado a la quema frecuente de basura, está teniendo implicaciones graves para la calidad de los suelos, el agua, el aire y las cadenas o redes alimentarias. La situación del ambiente en Nicaragua está teniendo implicaciones también sobre la salud de la población (MARENA, 2004).

Actualmente la población está mostrando patologías que bien pudieran derivar del deterioro ambiental, así como del proceso de urbanización que genera marginalidad, depauperación y hacinamiento. Como resultado, se producen fenómenos agudos de contaminación biológica y por sustancias y residuos

químicos potencialmente peligrosos para la salud (como por ejemplo, el mercurio, cloro, plomo, cianuro, plaguicidas y otros) (MARENA, 2004).

El deterioro de la situación del saneamiento básico, en particular; continúa ejerciendo presiones significativas sobre la salud de la población nicaragüense, en la que persisten altas tasas de mortalidad por enfermedades transmisibles ligadas al medio, propias de los países en vías de desarrollo (Enfermedades Diarreicas, Enfermedades Respiratorias Agudas, Malaria, Dengue, Hepatitis, Parasitosis Intestinales, etc.) (MARENA, 2004).

La recolección y disposición final adecuada de los residuos sólidos es uno de los aspectos fundamentales de la salud pública, que con el acelerado proceso de urbanización referido anteriormente cobra singular importancia. La basura facilita la proliferación de artrópodos y roedores que pueden ser vectores de enfermedades importantes, además de generar mal olor y afectar los valores escénicos. El manejo de los residuos sólidos peligrosos, especialmente los hospitalarios e industriales merecen consideración especial (MARENA, 2004).

La composición de los residuos sólidos es otro de los factores importantes que deben ser tenidos en cuenta en la gestión, especialmente para decidir las posibilidades de recuperación, sistemas de tratamiento y disposición más apropiados (Jaramillo, 2002).

También se puede apreciar que la calidad de los residuos sólidos de los países en vías de desarrollo es bastante pobre comparada con la de los industrializados, lo que es importante cuando se desea fomentar programas de tratamiento y reciclaje.

La importancia de los residuos sólidos como causa directa de enfermedades no está bien determinada; sin embargo, se les atribuye una incidencia en la transmisión de algunas de ellas, al lado de otros factores, principalmente por vías indirectas.

Para comprender con mayor claridad sus efectos en la salud de las personas, es necesario distinguir entre los riesgos directos y los riesgos indirectos que provocan.

5.4.1 Riesgos directos

Son los ocasionados por el contacto directo con los residuos sólidos, por la costumbre de la población de mezclar los residuos con materiales peligrosos tales como: vidrios rotos, metales, jeringas, hojas de afeitar, excrementos de origen humano o animal, e incluso con residuos infecciosos de establecimientos hospitalarios y sustancias de la industria, los cuales pueden causar lesiones a los operarios de recolección de basura (Benavidez, 2002).

El servicio de recolección de residuos sólidos es considerado uno de los trabajos más arduos, se realiza en movimiento, levantando objetos pesados y, a veces, por la noche o en las primeras horas de la mañana; condiciones éstas que lo vuelven de alto riesgo y hacen que la morbilidad pueda llegar a ser alta. Las condiciones anteriores se tornan más críticas cuando las jornadas son largas y si, además, no se aplican medidas preventivas o no se usan artículos de protección necesarios.

Asimismo, los vehículos de recolección no siempre ofrecen las mejores condiciones, los operarios por lo general deben realizar sus actividades en presencia continua de gases y partículas emanadas por los propios equipos, lo que produce irritación en los ojos y afecciones respiratorias; por otra parte, estas personas están expuestas a mayores riesgos de accidentes de tránsito etc. (Benavidez, 2002).

5.4.2 Riesgos indirectos

El riesgo indirecto más importante se refiere a la proliferación de animales, portadores de microorganismos que transmiten enfermedades a toda la población, conocidos como vectores. Estos vectores son, entre otros, moscas, mosquitos, ratas, cucarachas, aves de rapiña que, además de alimento, encuentran en los

residuos sólidos un ambiente favorable para su reproducción, lo que se convierte en un foco de transmisión de enfermedades, desde simples diarreas hasta cuadros severos de tifoidea u otras dolencias de mayor gravedad (Rivas, 2010).

Las aguas subterráneas se contaminan cuando el lixiviado de los residuos sólidos, se percola o infiltra hasta el agua subterránea (acuífero) (Monjarrez, 2002).

El deterioro estético y desvalorización tanto del terreno como de las áreas vecinas, por el abandono y acumulación de los residuos sólidos a cielo abierto. Por otro lado, se contamina el suelo debido a las distintas sustancias depositadas ahí, sin ningún control.

En los botaderos a cielo abierto es evidente el impacto negativo causado por los residuos, debido a los incendios y humos que reducen la visibilidad y son causas de irritaciones nasales y de la vista, así como de incremento en las afecciones pulmonares, además de las molestias originadas por los malos olores.

5.5 Manejo adecuado de los residuos sólidos municipales

El manejo integral de los residuos comprende las actividades de separación, reutilización, reciclaje, co-procesamiento, tratamiento biológico, químico, físico o térmico, acopio, almacenamiento, transporte y disposición final de residuos, individualmente realizadas o combinadas de manera apropiada, para adaptarse a las condiciones y necesidades de cada lugar, cumpliendo objetivos de valorización, eficiencia sanitaria, ambiental, tecnológica, económica y social (Susa, 2012).

La gestión integral de los residuos sólidos municipales, tiene que ser considerada como una parte integral de la Gestión Ambiental. Dentro de su ámbito la Gestión Integral de Residuos Sólidos Municipales incluye todas las funciones administrativas, financieras, legales, de planificación y de ingeniería involucradas en las soluciones de todos los problemas de los residuos sólidos (Medina y Jiménez , 2001)

Las soluciones pueden implicar relaciones interdisciplinarias complejas entre campos como la ciencia política, el urbanismo, la planificación regional, la geografía, la economía, la salud pública, la sociología, la demografía, las comunicaciones y la conservación, así como la ingeniería y la ciencia de los materiales (Susa, 2012).

El manejo adecuado de los residuos sólidos municipales tiene que ver la generación de estos que a continuación se detalla:

5.5.1 Generación

La generación y composición de los residuos sólidos municipales varía de acuerdo con la modificación de los patrones de consumo de la población y depende esencialmente de factores tales como:

- Nivel de vida de la población.
- Estación del año.
- Día de la semana.
- Costumbres.
- Movimiento de la población, períodos de vacaciones y días de fiesta.
- Nuevos métodos de acondicionamiento de mercancías con la tendencia actual a utilizar envases y embalajes sin retorno.

La producción de los residuos sólidos de una población se mide en kilogramos por habitante por día (Kg/hab/día); a esta se le denomina generación per cápita, y se obtiene a partir de la información recopilada en la fase de muestreo en la población.

5.5.2 Separación

Según Tchobanoglous (1998), la separación es el proceso de agrupación de residuos sólidos no seleccionados a través de medios manuales y/o mecánicos para transformar residuos heterogéneos en diferentes grupos de residuos relativamente homogéneos.

La separación de los residuos sólidos municipales representa una forma de manejo de los residuos que permita aprovecharlos hasta un 85%. Separando en botes o contenedores diferentes, en lugar de mezclar todo en uno sólo, se evita convertir todos los residuos en basura. Una forma sencilla de separación es en tres diferentes categorías: reciclables limpios y secos, orgánicos sucios, tóxicos y sanitarios (basura).

5.5.3 Almacenamiento

5.5.3.1 Residuos de origen domiciliario

El almacenamiento temporal de los residuos sólidos es la forma en que éstos son acumulados durante un tiempo determinado antes de su recolección y los recipientes utilizados están en función del tipo de recolección a realizarse.

El adecuado almacenamiento de la basura es responsabilidad del que la genera; sin embargo, corresponde a las autoridades de salud exigir el almacenamiento apropiado de estas en todos los locales, en primer lugar es preciso en el caso del almacenamiento, determinar las características que deben de tener los receptáculos en lo referente a su forma, tamaño y material, a fin de asegurar su fácil manejo y condiciones higiénicas (Sakurai, 1983)

Es recomendable tomar como base tres tipos de recipientes considerando la educación sanitaria previa a la separación domiciliaria:

- **Basura orgánica:** frecuencia de recolección diaria y recipiente de metal.
- **Basura inorgánica o recuperable:** la frecuencia de recolección debe hacerse cuando se llene el recipiente y se recomienda que sea preferiblemente en sacos.

- **Basura de desperdicios:** frecuencia de recolección debe ser periódica y preferiblemente almacenarla en paquetes (Sakurai, 1983).

Dichas características están dirigidas al almacenamiento de residuos domiciliarios y locales (INIFON, 2001).

5.5.4 Residuos de origen hospitalario

El almacenamiento de los residuos sólidos hospitalarios es una característica importante previa a la recolección y transporte. Se debe de tomar en cuenta sus características físicas y patológicas, definiendo así los recipientes apropiados para cada tipo de residuo.

Los recipientes, las bolsas y los lugares donde éstos se ubican deben contar con un código de colores e impresos visibles que indiquen el tipo de residuos que representan, es decir, cada recipiente deberá llevar el “símbolo universal de riesgo” (Navarrete, 2008).

5.5.5 Recolección y transporte

La Ley de Municipios Ley Número 40, Artículo 6 establece que cada municipio debe ejercer su competencia en aspectos que afecten el desarrollo, conservación del medio ambiente y la satisfacción de las necesidades de sus pobladores entre las que se encuentra: la limpieza pública, la recolección, disposición final y tratamiento de residuos sólidos (Montoya, 2013).

La recolección tiene por objetivo evacuar los residuos sólidos fuera de la vivienda u otra fuente de producción de residuos a fin de centralizarlos en un punto de transferencia, reciclaje o disposición final.

La recolección de residuos sólidos se debe realizar teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

5.5.5.1 Tratamiento

Previo a la disposición final de los residuos sólidos, éstos pueden ser sometidos a diferentes formas de tratamiento con la intención de obtener beneficios ambientales y económicos.

En el caso de los residuos hospitalarios, la disposición final se debe de realizar fuera del centro de salud. Los residuos infecciosos peligrosos tratados mediante la incineración se eliminarán como residuos no peligrosos y los que hayan sido tratados con el método de esterilización deberán triturarse o someterse a un proceso que los haga irreconocibles.

Seguidamente se describen de manera concisa los principales métodos aplicables a los residuos sólidos:

a) Tratamiento mecánico

- **Trituración:** divide, mezcla y homogeniza la basura. Esto favorece la descomposición bioquímica; condensamiento y estabilidad mecánica de los rellenos; uniformidad y control de la acción térmica. Constituye en casos un proceso auxiliar de compostaje, rellenos sanitarios, pirolisis e incineración (Jiménez, 2008).
- **Compactación:** disminuye los espacios vacíos condensando la basura aumentando su densidad y reduciendo el volumen que ocupa a bajo costo, por lo que también constituye un proceso auxiliar en el relleno sanitario, además de tener alta importancia económica en la recolección de basura (Jiménez, 2008).

b) Tratamiento térmico

- **Incineración:** consiste en quemar los residuos sólidos mediante oxidación química con exceso de oxígeno reduciendo su volumen y grado de peligrosidad (SEMARNAT, 2001).

- **Pirolisis:** es el procesamiento térmico de residuos en ausencia de oxígeno, utilizando una fuente externa de combustible para conducir las reacciones endotérmicas. Ocurre a temperaturas inferiores que las de incineración, generando líquidos o gases de alto contenido energético y baja contaminación atmosférica (SEMARNAT, 2001; Haddad, 1981).
- **Gasificación:** similar a la pirolisis, pero se adiciona oxígeno para producir combustibles gaseosos (Jiménez, 2008).
- **Autoclave:** es el proceso de esterilización de los residuos sólidos peligrosos mediante la aplicación de temperatura y presión (OPS/OMS, 2002).

c) Tratamiento biológico

- **Compostaje:** es el proceso de transformación de la materia orgánica en un mejorador de suelos denominado compost que se puede emplear en zonas agrícolas, áreas verdes y ampliación de la frontera agrícola, entre otros. Esta técnica permite la biodegradación controlada de la materia orgánica, lo que facilita el aumento de la temperatura (comúnmente entre 55 y 60° C) para destruir los patógenos. Se puede dar tanto en condiciones aerobias como anaerobias (OPS/OMS, 2002; SEMARNAT, 2001).
- **Biodigestión anaeróbica:** es el proceso de descomposición controlada de la materia orgánica en un medio anaeróbico (sin oxígeno), que permite obtener energía (biogás o gas metano) que también se puede aprovechar de los rellenos sanitarios y según la técnica empleada se producen lodos que se emplean como mejorador de suelos, (OPS/OMS, 2002).

- **Lombricultura:** técnica de crianza controlada de lombrices empleada para metabolizar los residuos sólidos orgánicos precompostificados para producir un mejorador de suelos llamado humus, también es conocida como vermicompostaje (SEMARNAT, 2001).
- **Crianza de cerdos:** el residuo sólido orgánico se somete a tratamiento térmico (cocción) y se emplea como alimento principal de los cerdos. Esta actividad se debe realizar en parques porcinos con riguroso control sanitario (OPS/OMS, 2002).

Después de conocer el adecuado tratamiento de todos y cada uno de los residuos sólidos, para que la población lo practique, ahora conoceremos los beneficios que genera el manejo adecuado de los residuos.

5.6 Beneficios del manejo adecuado de los residuos solidos

5.6.1 Conservación de recursos: El manejo apropiado de las materias primas y residuos generados, la minimización de residuos, aprovechamiento de material reciclaje y el manejo apropiado de residuos traen como uno de sus beneficios principales la conservación y en algunos casos la recuperación de los recursos naturales. Por ejemplo puede recuperarse el material orgánico a través del compostaje (Estrada, 2013).

5.6.2 Reciclaje: Un beneficio directo de una buena gestión lo constituye la recuperación de recursos a través del reciclaje o reutilización de residuos que pueden ser convertidos en materia prima o ser utilizados nuevamente.

5.6.3 Recuperación de áreas: Otros de los beneficios de disponer los residuos en forma apropiada un relleno sanitario es la opción de recuperar áreas de escaso valor y convertirlas en parques y áreas de esparcimiento, acompañado de una posibilidad real de obtención de beneficios energéticos (biogás).

Otros beneficios:

Es importante: reciclar los residuos aprovechables y contribuir a la preservación del medio ambiente, porque a medida que se recicla es menos el volumen de desechos y; por tanto, menos el volumen de tóxicos y contaminantes.

Se ahorra energía siempre y cuando los residuos se clasifiquen según su estructura, pues es muy conocido por las personas que al aire libre agotan energías al medio ambiente y a la naturaleza.

Disminuye la cantidad de residuos y el alto índice de contaminación al no enviarlos al basurero, por lo que al reciclar se reúsa y más bien genera ganancias a la población

Se evita despilfarrar los recursos naturales, recolectando, reusando y reciclando para que genere una mejor calidad de vida, un ambiente sano, saludable y productivo (Meneses, 2009).

VI. METODOLOGÍA

6.1 Área de estudio

El presente trabajo se llevó a cabo en el área urbana del municipio de El Almendro departamento de Río San Juan, Nicaragua

Sus límites son: Al Norte con el municipio de Acoyapa, Villa Sandino y El Coral en el departamento de Chontales; al Sur con el municipio de San Miguelito y Nueva Guinea RAAS; al Este con el municipio de Nueva Guinea RAAS y al Oeste con el municipio de Morrito.

El Poblado de El Almendro cuenta con una población de 3,300.00 habitantes (1710 hombres y 1590 mujeres), distribuidos en los 9 barrios, Se encuentra ubicado geográficamente entre: 11°40' latitud norte y 84°42' longitud oeste, a una distancia de 91Km de la cabecera departamental "San Carlos" y a 282 km de la ciudad capital Managua. Además, cuenta con una superficie de 993 Km² y una altitud de 190 metros sobre el nivel del mar (Alcaldía, 2013)

6.2 Tipo de estudio

6.2.1 descriptivo:

Los estudios descriptivos son aquellos que estudian situaciones que ocurren en condiciones naturales, más que aquellos que basan en situaciones experimentales.

Por definición, los estudios descriptivos conciernen y son diseñados para describir la distribución de variables, sin considerar hipótesis causales o de otro tipo. De ellos se derivan frecuentemente eventuales hipótesis de trabajo susceptibles de ser verificadas en una fase posterior (Rada y Merino, 2007).

6.2.2 transversal:

Porque se realizó entre septiembre 2013 y enero 2014, ya que propone alternativas viables para el manejo de los residuos sólidos domiciliarios. A partir de la descripción y analices del manejo de los mismos, también valorar el nivel de interés de la población.

La finalidad de este estudio es, generar información cualitativa y cuantitativa, sobre la cantidad y características de los residuos sólidos municipales producidos, mediante el manejo de los métodos de muestreo estadístico y análisis, para la determinación de la generación per cápita, peso y materia orgánica, con la finalidad de fundamentar conclusiones y adecuaciones necesarias para el establecimiento de alternativas de solución sobre el manejo y eliminación de desechos.

6.3 Universo

660 viviendas en el poblado de El Almendro, en el área urbana.

Para la selección de estos barrios se tomaron en cuenta los siguientes criterios:

Ubicación geográfica: Se tomaron como referencia los 4 puntos cardinales y los 9 barrios del Poblado de El Almendro.

Densidad poblacional: Esto se efectuó basado en la estimación de número de viviendas existente en el poblado, según datos de la Alcaldía.

6.4 Tamaño de la muestra: Fórmula utilizada

Para la realización del estudio se tomó una muestra de 72 viviendas, lo que representa el 11 % del universo. (Ver anexo # 2)

En donde se pretende recolectar información sobre la clasificación, la calidad del servicio, y la percepción de la población en cuanto al manejo de los residuos sólidos.

La identificación de la unidad muestral se realizó al azar (rifa).

6.5 Variables a evaluar:

Manejo y composición de los residuos sólidos.

Caracterización de los residuos solidos

Alternativas de manejo

Afectación de la salud

Afectaciones del mal manejo de los residuos solios.

6.6 Análisis estadísticos utilizados para procesar la información, (encuesta)

Excel 2010: Las encuestas fueron procesadas mediante estadística descriptiva, y se utilizó el programa Excel 2010, para el procesamiento de los datos.

6.7 Operacionalización de variables

Cuadro 1. Operacionalización de variables

Variable	indicadores	técnicas
Manejo y composición de los RSD.	Generación, Almacenamiento Recolección y transporte Disposición final	Observación directa Encuesta
Caracterización de los residuos solidos	Composición física clasificación, Densidad	Mediciones según método de cuarteo
Alternativas de manejo	Clasificar, Reutilizar, Reciclar	Segregación
Afectación de la salud	Enfermedades ocasionadas	Investigar con el MINSA
Afectaciones del mal manejo de los RSD	Deterioro de las condiciones higiénicas	Observación

Fuente: Elaboración propia a partir de los objetivos específicos.

6.8 Procedimientos para la obtención de la información

Para la ejecución del estudio se realizaron visitas explicativas, donde se aplicó una encuesta en cada vivienda seleccionada con el objetivo de conocer la finalidad del estudio. Para la identificación de los hogares se realizó una rifa utilizando el número de casa asignado. (Según censo).

6.9 Instrumentos Utilizados

Encuesta: Con la encuesta se pretende conocer el nivel de interés y participación de la población en el manejo de los residuos sólidos domiciliarios. (Ver anexo # 1)

Método de cuarteo.

Para caracterizar la composición de los residuos sólidos se procedió a ejecutar la técnica del cuarteo que consiste en:

Metodología del Muestreo - método de cuarteo.

Para el método del cuarteo se utilizó Norma mexicana NMX-AA-15-1985, por lo que en nuestro país no existe una normativa exacta para este tipo de manejos, incluida en, referente a la forma de realizar un muestreo para residuos sólidos urbanos, establece el método de cuarteo para las diferentes determinaciones de campo y laboratorio (Luaces, 2008)

El objetivo es contar con residuos de características homogéneas.

Materiales y equipos necesarios:

- Balanza con capacidad de 100 Kg.
- Palas curvas
- Guantes de hule
- Escobas
- Botas de hule
- Mascarillas protectoras
- Cuaderno y lápiz

- Papelería en general

6.9.1 Procedimiento:

Para realizar el cuarteo, se toman los residuos sólidos resultados del muestreo para el estudio de generación.

El contenido se vacía formando un montón o pila sobre un área plana horizontal de 4m*4m.

El montón de residuos sólidos se traspalea hasta homogeneizarlos, se divide en cuatro partes iguales A, B, C, D y se eliminan las partes opuestas A y C o B y D, repitiendo esta operación hasta dejar un mínimo de 50 kg, para selección de subproductos.

De las partes eliminadas del primer cuarteo se toman 10 kg, para análisis físicos, químicos y biológicos. Con el resto se determina el peso volumétrico.

Peso volumétrico: es la determinación de los residuos sólidos generados por cualquier fuente, exceptuando la industrial, deberá realizarse empleando la normas oficial mexicana NMX-AA-19-1985, (Luaces, 2008)

Observación. Esta permitió describir los residuos sólidos siendo participes en el proceso de investigación teniendo contacto cercano con los residuos.

Estas técnicas nos brindan información relevante y contextualizada las cuales pueden ser analizadas e interpretada y así poder contribuir con la actualización de conocimientos y habilidades proponiendo alternativas de manejo de los residuos sólidos domiciliarios.

VII. RESULTADOS

La composición física de los residuos sólidos en los 7 días de muestreo evidencia que el componente con mayor porcentaje de generación fue la materia orgánica, esta similitud se ha observado en otros municipios del país donde se han llevado a cabo estudios similares. Esto se debe principalmente al aporte de material vegetal y restos de alimentos.

De acuerdo a las características del componente vidrio y metal se pudo afirmar que la población está reutilizando estos componentes, esto se pudo constatar en el almacenamiento en casa, en el transporte de desechos por parte de los trabajadores de servicios municipales y en la disposición final por medio de los compradores de metales.

En el siguiente cuadro se muestran los diferentes componentes en kg/día y los porcentajes correspondientes a cada componente.

Tabla 1. Producción de materia sólida por día de acuerdo a sus componentes.

Componentes	Kilogramos/día							TOTAL	%
	1	2	3	4	5	6	7		
Materia orgánica	23.6	23.18	33.6	26.36	31.36	37.72	22.5	198.33	72.49
Papel	1.36	5.22	1.36	0.45	2.5	2.95	4.31	18.15	7.09
Plástico	2.95	2.04	3.18	2.72	3.18	2.95	0.68	17.7	6.93
Vidrio	1.47	0.90	1.36	0.45	0.22	-----	1.18	6.21	2.62
Metal	0.45	0.22	0.22	1.36	0.45	0.45	0.45	3.6	1.44
Otros*	1.59	3.63	5.45	3.63	4.31	1.81	4.54	24.96	9.45
TOTAL	31.42	35.19	45.17	34.97	42.02	45.88	34.29	268.94	100

Fuente: Alcaldía de El Almendro

Actualmente los pobladores de El Almendro cuentan con un nuevo vertedero municipal, ubicado aproximadamente a 5 kilómetros de la periferia del área urbana y a una distancia aproximada de 300 metros de la vía principal, donde se podrá separar, reutilizar, reciclar, transformar y verter los residuos sólidos generados a nivel urbano.

Esta nueva área fue adquirida por la alcaldía municipal y consta de un área de 2 manzanas de superficie, o su equivalente a 14,052 metros cuadrados. El actual vertedero municipal integra en su diseño la construcción de una trinchera con filtración de lixiviados a pilas de tratamiento, donde se dispondrán los residuos sólidos peligrosos y aquellos cuyo disposición y valor comercial es bajo o nulo.

Además se incorporará en su infraestructura una caseta para almacenamiento de plástico tipo botella y otros materiales reciclables como bolsas, plástico, latas, envases de vidrio y otros; todas estas labores están en construcción.

Poner un vertedero de desechos ha sido durante mucho tiempo un punto de vista práctico y barato. Las desventajas de los vertederos son las molestias para el vecindario, los riesgos de filtraciones en el suelo; además, condenan grandes áreas que, incluso después del cierre del sitio y del relleno posterior, no son aptos para muchas actividades.

Los residuos enterrados siguen deteriorándose durante muchos años, la producción de lixiviados y de gas (metano) tienen que ser evacuados y tratados por períodos de hasta varias décadas.

Muchas son las limitaciones técnicas que son impuestas sobre el funcionamiento de estos sitios: el suelo (lo más impermeable posible), la protección de los recursos hídricos, el establecimiento de geo membranas (prevención de la posible infiltración), tratamiento de efluentes, etc. (Ampa, 2012).

El servicio de recolección de los residuos sólidos es prestado a los nueve barrios del área urbana del municipio de El Almendro, siendo el sector doméstico el

principal generador de estos residuos, seguido del barrido de calles, el mercado y centros de salud, ya que estos realizan su propio tratamiento vía incineración a los residuos que generan de forma permanente y que son catalogados como residuos peligrosos. La municipalidad prevé instalar un sistema básico de recolección en tres comunidades de interés social.

La municipalidad a través del área de servicios municipales tiene asignado un personal integrado por 9 miembros encargados de la recolección de los residuos generados en el pueblo. De estos 9 miembros, uno es el responsable, otro es el conductor del automotor recolector, dos obreros de recolección domiciliar, un encargado de la limpieza del parque, uno encargado del vivero, otro encargado del mercado, uno de transporte y un fiel de rastro municipal.

El servicio municipal cuenta con el apoyo de la Asociación de Mujeres Emprendedoras, cuya labor primordial es recolectar residuos sólidos con valor comercial (plástico, vidrio, papel, otros) para su comercialización directa con empresas recicladoras. Este grupo de mujeres está integrado por cuatro mujeres emprendedoras en el área urbana.

La municipalidad cuenta con un camión con capacidad de 6 metros cúbicos, el vehículo automotor se encuentra en buenas condiciones, es el adecuado para la labor de recolección, ya que para el trabajo se requiere de un camión volquete, que además de permitir un vertido más eficiente, tenga funcionalidad al establecer un sistema de relleno sanitario a nivel municipal.

7.1 Frecuencia y horarios de recolección

No hay un horario, frecuencia o ruta trazada sobre el servicio de recolección de basura, ya que al no contar con un protocolo de recolección el vehículo automotor lo utilizan para diversas actividades fuera de planificación, lo que hace más difícil cumplir con la demanda de la población sobre la necesidad de recolectar los residuos domiciliarios en los nueve barrios del municipio, haciendo así ineficiente el cumplimiento de las labores y el difícil cambio de hábitos y costumbres de la

población incrementando de esta forma la cultura del no pago del servicio de recolección ordinario.

En este sentido, la segregación se perfila como una alternativa socioeconómica y ambiental viable para el manejo de los residuos sólidos, ya que este puede ser valorizado económicamente y obtener mayores.

Otro factor que se debe considerar es que la población debe asumir la responsabilidad de pagar por el servicio de recolección, ya que en promedio se recoge un 40% del total que se debería de cobrar y el 60% restante es asumido por las municipalidades, dentro de este aspecto la separación en la fuente constituye un elemento fundamental para lograr maximizar los beneficios de un programa de segregación, (Alcaldía El Almendro, 2013)

Es por ello, que para el manejo se debe elaborar un plan de manejo para los residuos sólidos domiciliarios, una vez que se conoce si el poblado es productor de materia biodegradable o no biodegradable, se podrá determinar el tipo de sistema a utilizar, los recursos y las alternativas apropiadas para el manejo adecuado y disposición final de los residuos generados en el poblado.

Actualmente, el servicio de recolección de los residuos sólidos es prestado a los nueve barrios del área urbana del municipio de El Almendro, siendo el sector doméstico el principal generador de estos residuos, seguido del barrido de calles, el sector institucional, el mercado y en menor cantidad el sector industrial y centros de salud, ya que estos realizan su propio tratamiento vía incineración a los residuos que generan de forma permanente y que son catalogados como residuos peligrosos.

7.2 Valoración sobre la ubicación del botadero actual:

El análisis del sitio utilizado como vertedero en la ciudad de El Almendro, se realizó mediante consideraciones e información recopiladas en campo. (Ver anexo # 3)

Para la evaluación del sitio se asignó un puntaje de acuerdo con el cumplimiento de las consideraciones sanitarias, urbanísticas y económicas, como criterio de asignación de puntaje de cumplimiento se especificó el siguiente: Excelente (4), Muy Bueno (3), Bueno (2), Regular (1), Malo (0). El resultado del sitio seleccionado se muestra en el siguiente cuadro:

Cuadro 2. Evaluación del sitio utilizado como vertedero en la ciudad de El Almendro.

Consideración del sitio	Puntaje
Distancia al perímetro urbano mayor de 5000 mts	4
Periodo de traslado desde centros urbanos mayor de 30 minutos	2
Ubicado a sotavento de poblaciones	4
Condiciones naturales de protección	3
Alejado de fuentes de agua	4
Profundidad de manto freático mayor de 10 mts	4
Compatibilidad con el desarrollo urbano	4
Vida útil mayor de 10 años	4
Costos y procesos de adquisición de terrenos	4
TOTAL	33

Fuente: Elaboración propia a partir de guía de observación.

Basado en el análisis anterior el sitio actual de disposición de los residuos es idóneo para la implementación de un relleno sanitario (método de área), porque presenta las características topográficas adaptables a este método siempre y cuando se diseñen las medidas de mitigación para disminuir los impactos ambientales y a la salud que puedan producirse como resultado de la construcción y operación del relleno.

7.3 Cobertura del servicio

La ciudad, está constituida por 660 viviendas aproximadamente, cuenta con nueve barrios, de las cuales se eligieron 72 viviendas, ocho por cada barrio, que se les presta el servicio de recolección que equivale al 11% de la cobertura universo. La población genera un 80% de residuos orgánico y un 20% de residuos inorgánicos, la mayoría son depositados en el vertedero municipal, el resto va a dar a botaderos no autorizados como patio de viviendas no habitadas, potreros, calles etc. También recurren a otras formas de almacenamiento, la quema al aire libre, hacer excavaciones de pequeñas fosas en los patios en los cuales son depositados los residuos y luego incinerados y/o el vertido de residuos en letrinas en desuso.

Según la Alcaldía municipal se dan algunos problemas, debido a pocos recursos económicos, y la carencia de equipos destinados para este fin, en todos los barrios la recolección se realiza aproximadamente a 587 viviendas de las 660.

7.4 Tiempos y distancias

Cuadro 3: Los tiempos fueron estimados de acuerdo con el formato que se presenta en el siguiente cuadro:

Descripción de tiempo y distancias	Actividad	Tiempo en min.	Distancias en Km
T 1 y D1	Chequeo inicial del equipo	15	-----
T2 y D2	Del garaje al inicio de recolección	5	1.00
T3 Y D3	Recorrido	240	24.00
T4 y D4	Fin de la ruta al botadero	15	5.00
T5 y D 5	En el botadero	10	-----
T6 y D6	Del botadero al garaje	15	5.00
TOTAL		300	35.00

Fuente: Elaboración propia a partir de guía

7.5 Recorrido

En el poblado de El Almendro no está establecido ningún micro-ruteo, según la Alcaldía municipal esta estrategia que se pondrá en práctica a partir del 2014.

Debe ser misión de la Alcaldía y el MINSA impulsar acciones educativas e implementación de tecnologías que contribuyan a mejorar las condiciones ambientales de la ciudad. El incremento poblacional que enfrenta la ciudad, asociado a una deficiente educación ambiental, son causas fundamentales que justifican el aumento de los residuos sólidos, poniendo en riesgo la calidad ambiental y por ende la salud situación que demanda la búsqueda de estrategias que contribuyan a minimizar esta situación.

Se debe formar un equipo multidisciplinario de trabajo, establecer una estructura organizativa para definir responsabilidades en la gestión de los residuos sólidos, esto implica un esfuerzo organizativo y financiero.

7.6 Interés de la población

En este sentido, para que cada uno de nosotros ayude a disminuir la generación de basura es necesario reflexionar en las acciones a realizar y que en el poblado no se hace, es preciso reducir los residuos sólidos que se desechan cada día.

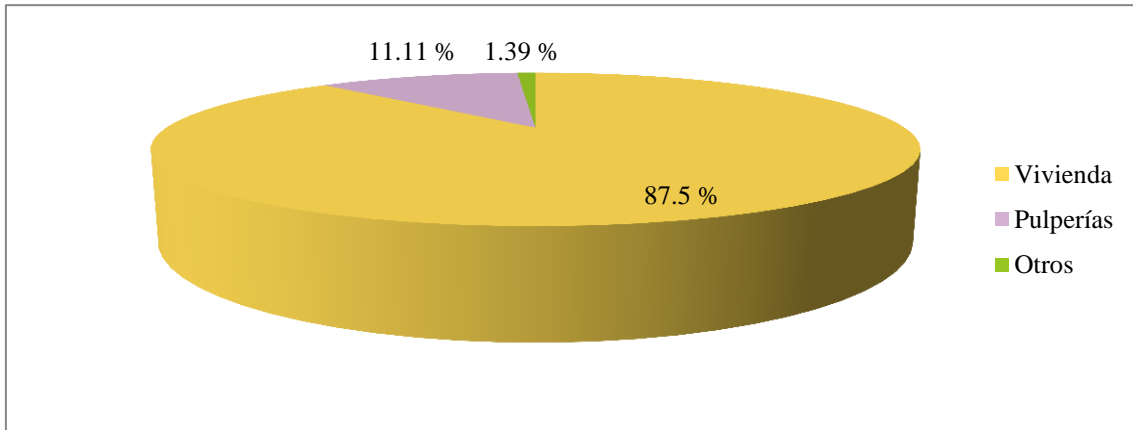
Es necesario adquirir el hábito del reciclaje de los residuos como rutina diaria, para fomentar la separación de los residuos sólidos desde el lugar donde se generan y proporcionar la infraestructura mínima para llevar a cabo esta acción, ya sea en la escuela, en la oficina o en el hogar.

La necesidad de un manejo responsable y ético del entorno compromete a desarrollar una serie de actividades orientadas por un grupo con el fin de reafirmar la importancia de la educación ambiental como parte integral de la formación de los habitantes de El Almendro

La encuesta fue aplicada a 72 personas, de las cuales 29 fueron varones, representando el 40% y 43 fueron mujeres, representando el 60% de los encuestados.

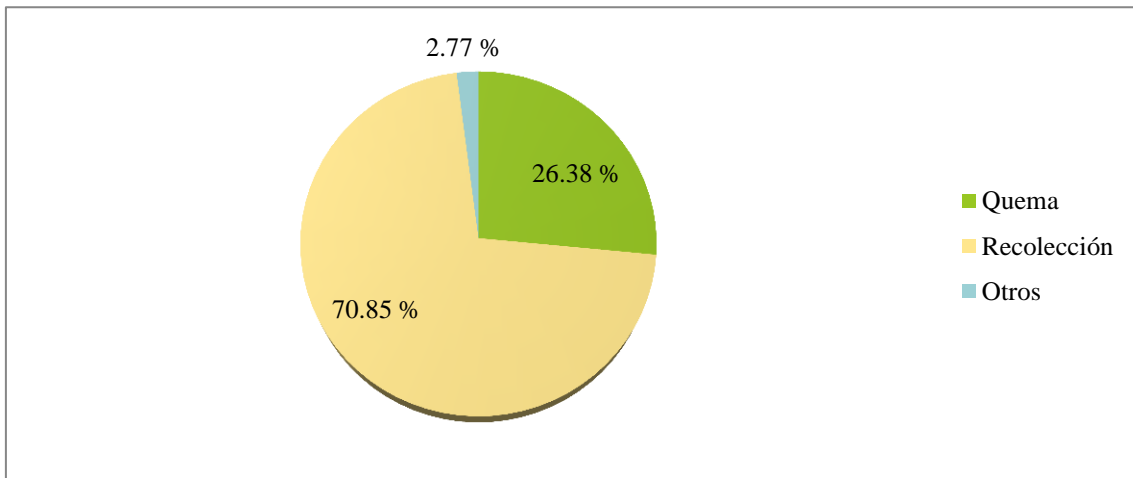
Sexo poblacional encuestado en el municipio de El Almendro, personas que fueron escogidas al azar, el consolidado de ello dio como respuesta que se encuestó a más mujeres por lo que son las que se encuentran en el hogar la mayoría del tiempo puesto que son amas de casa y los hombres trabajan fuera casi todo el tiempo.

Gráfico. 1: Categoría domiciliar.



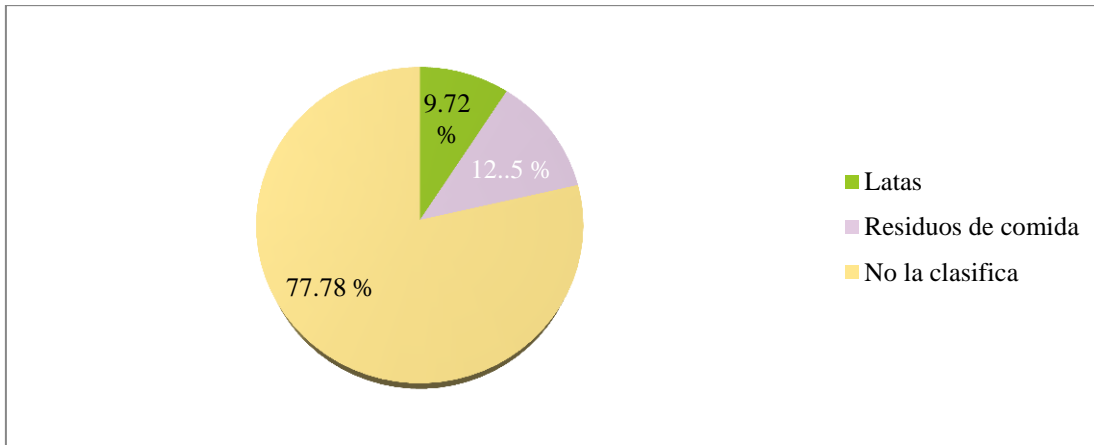
El 87.5% de la población encuestada son propietarios de las viviendas, el 11.11% prestan el servicio de pulperías y el 1.39% omitieron sus respuestas debido a que no tienen un lugar propio donde vivir. Queda claro que la mayor parte de residuos sólidos se produce en los hogares.

Gráfico 2. ¿Qué hace con la basura?



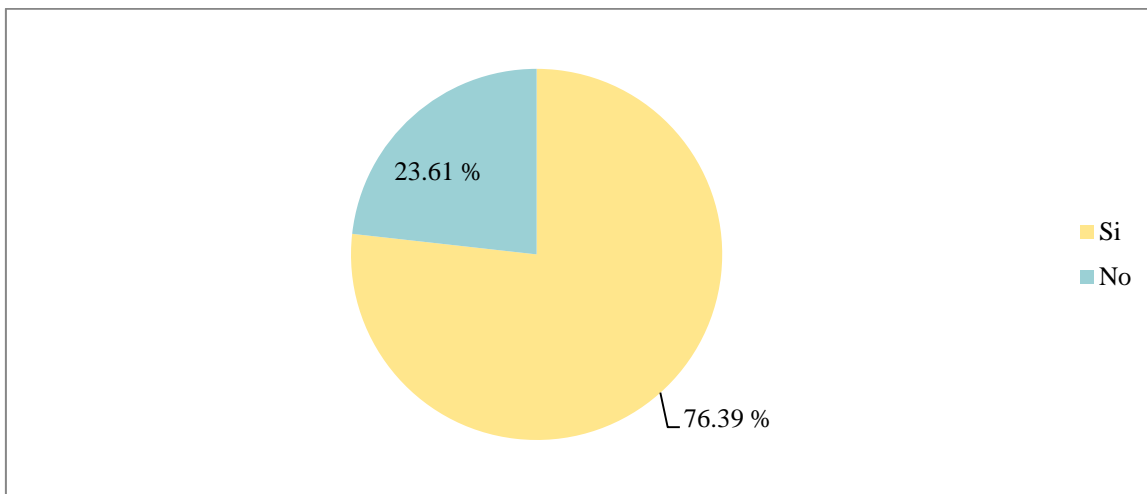
El 70.85% de las personas encuestadas expreso que recolectan la basura para que la recoja el camión recolector, el 26.38% dice que queman la basura en el patio de sus hogares, y el 2.77% utilizan sus propios métodos para hacerla llegar al basurero como destino final.

Gráfico. 3: ¿Clasifica la basura?



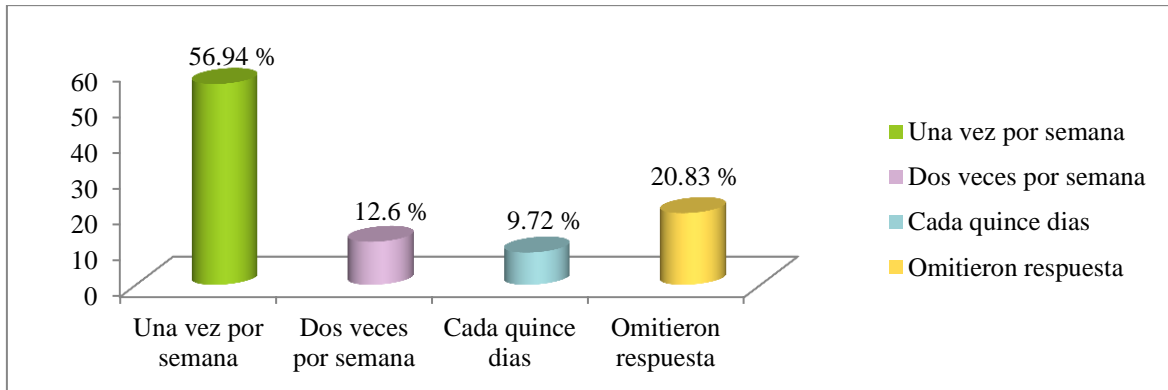
El 77.78% de estas personas encuestadas expresan que no clasifican ningún tipo de material, el 12.5% clasifica residuos de comida para su uso doméstico (para los cerdos criados en casa) y el 9.72% recoge las latas de gaseosa, cerveza, jugos, etc., que serán vendidos al camión chatarrero para su reutilización.

Gráfico 4. ¿Se les presta el servicio de recolección?



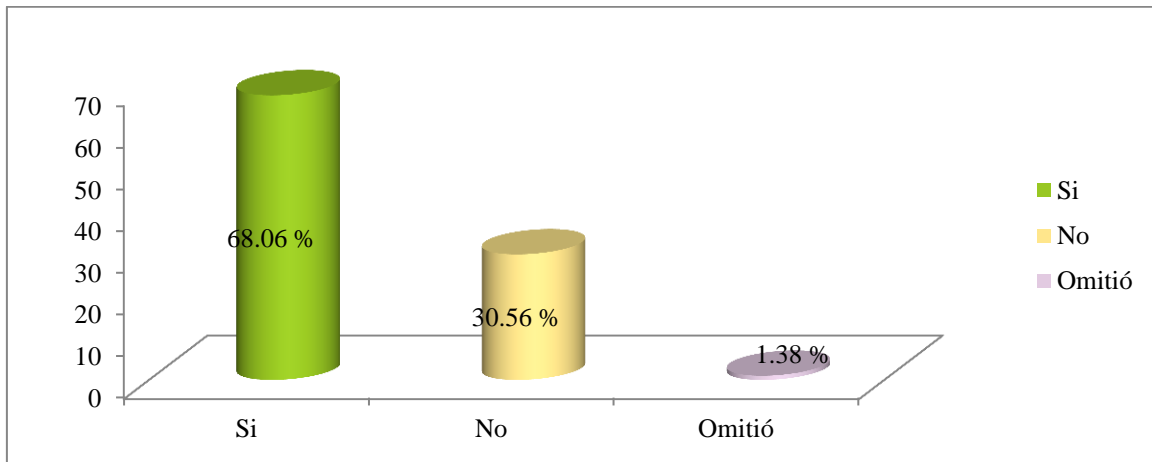
El 76.39% de las personas se les brinda el servicio de recolección de basura y el 23.61% de ellos dicen que no hacen uso de este servicio, algunos disponen de sus propios medios para hacerla llegar a su destino final como es el basurero.

Gráfico 5: ¿Con qué frecuencia se les presta este servicio?



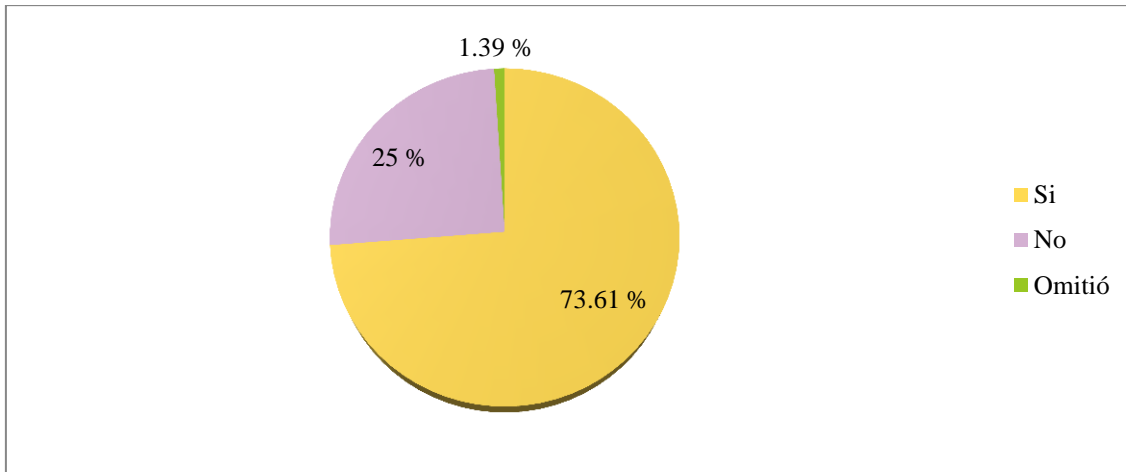
El 56.94% de las personas encuestada expresaron que se les brinda el servicio de recolección de basura una vez por semana, el 12.6% dice que dos veces a la semana, el 9.72% cada quince días y el otro 20.83% omitieron sus respuestas puesto que no les interesa por que queman la basura.

Gráfico 6: ¿Paga usted por este servicio?



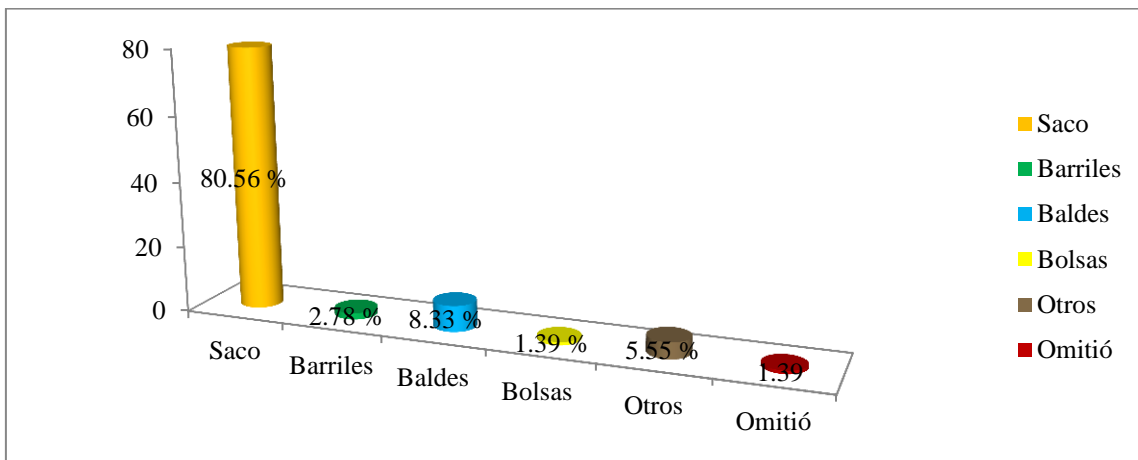
El 68.06% de las personas encuestadas y por mayoría paga por el servicio de recolección de basura, el 30.56% no paga por el servicio y el 1.38% omitió sus respuestas puesto que alguna de estas personas piensan que es una obligación de la alcaldía brindar el servicio gratuito a la población.

Gráfico 7. ¿Saca la basura los días establecidos?



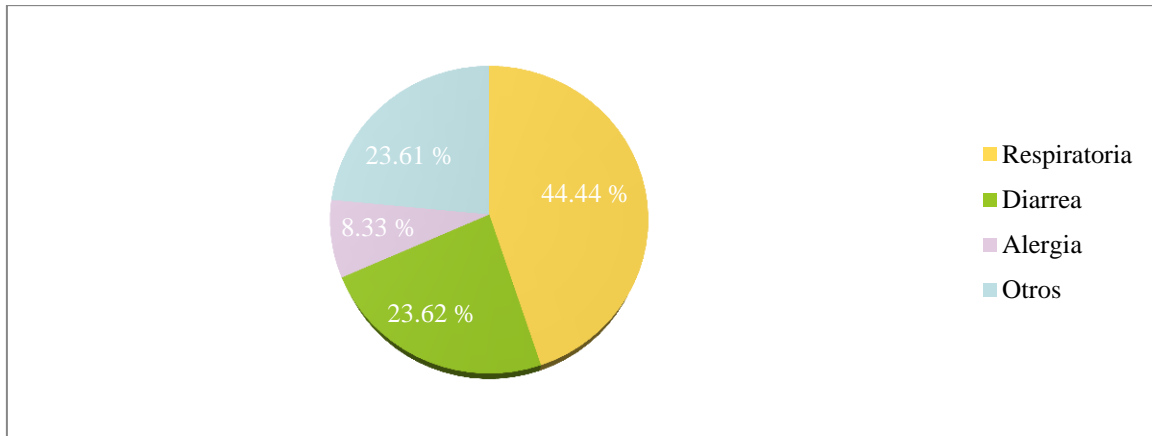
Al igual que la mayoría expreso pagar el servicio de recolección de basura, el 73.61% saca la basura los días establecidos, el 25% la saca cuando le da la gana y el 1.39% omitieron sus respuestas.

Gráfico 8. ¿En que se almacena la basura?



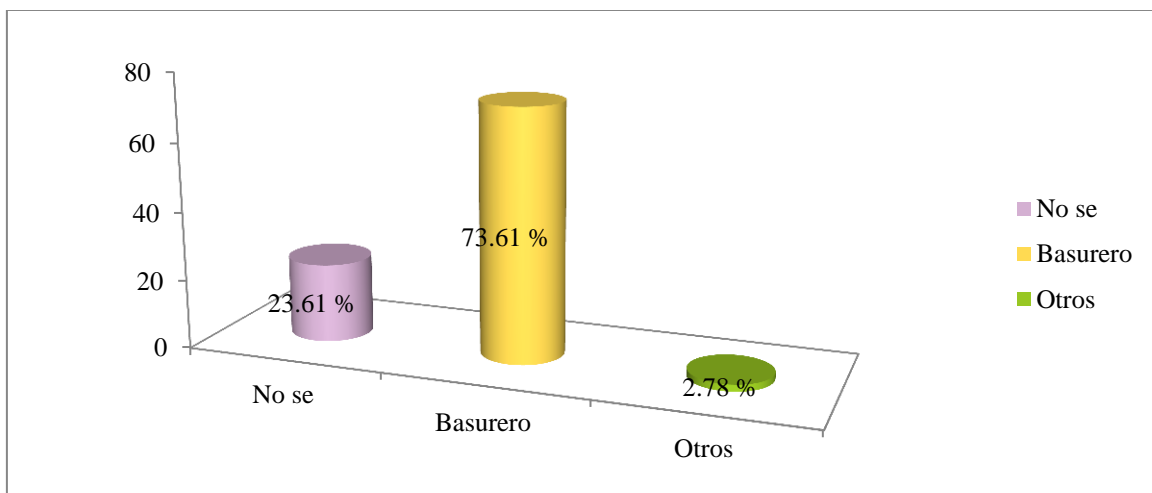
A como se puede observar en las calles los días de recolección de basura, la mayoría de estos lo hacen en saco que es un 80.56%, el 2.78% en barriles, el 8.33% en baldes, el 1.39% en bolsas y el 5.55% en otro tipo de recipientes y el 1.39% omitió sus respuestas.

Gráfico 09: ¿Qué tipo de enfermedades causa el mal manejo de la basura?



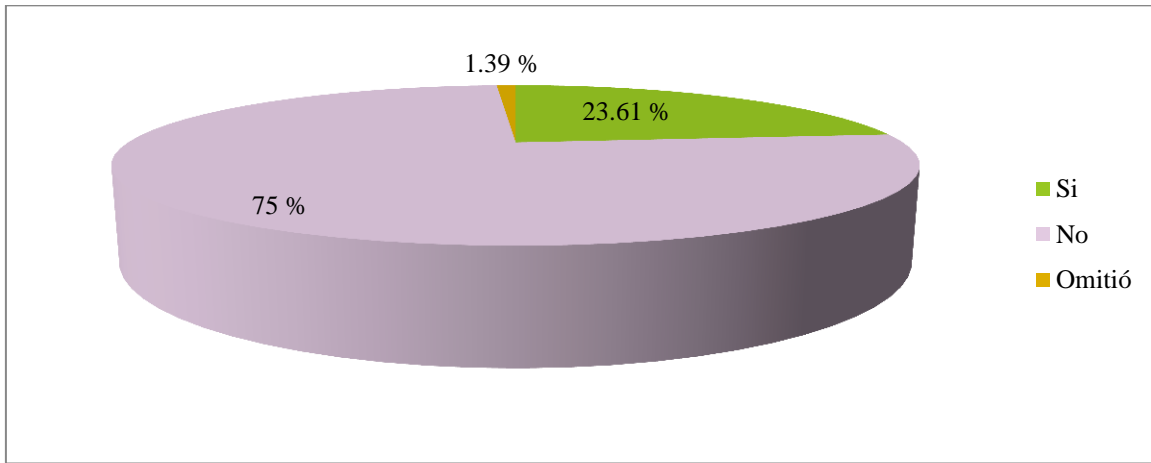
El mal manejo de los residuos sólidos en la población de El Almendro produce diferentes enfermedades, pero las que más afectan son las siguientes, el 44.44% de la población sufre de enfermedades respiratorias, el 23.62% sufre de diarrea, el 8.33% de alergias y el 23.21% dice padecer de otras enfermedades.

Gráfico 10: ¿Sabe usted cual es el destino final que se le da a los residuos sólidos?



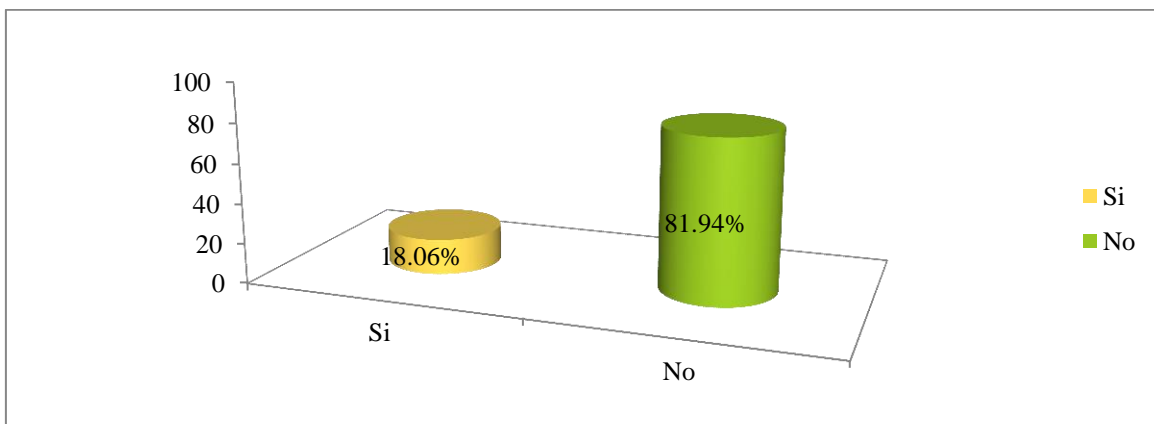
El 73.61% de la población encuestada maneja que el destino final de la basura es el basurero, el 23.61% dice no conocer el destino final de los residuos y el 2.78% de ellos dice no conocer cuál es el paradero final.

Gráfico 11: ¿Ha recibido algún tipo de orientación sobre el manejo de los residuos?



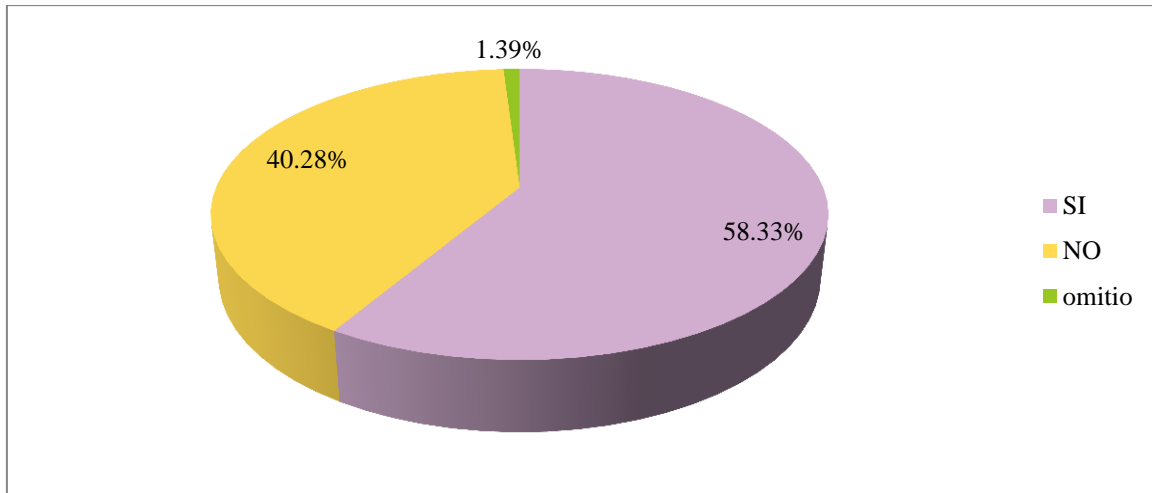
Con el 75% de las personas, la mayor parte no lo sabe, nunca han recibido algún taller o charla sobre el manejo adecuado de los residuos sólidos, el 23.61% si conocen de algún modo y el 1.39% omitió sus respuestas.

Gráfico 12: ¿Participa en campañas de educación sanitarias en su barrio?



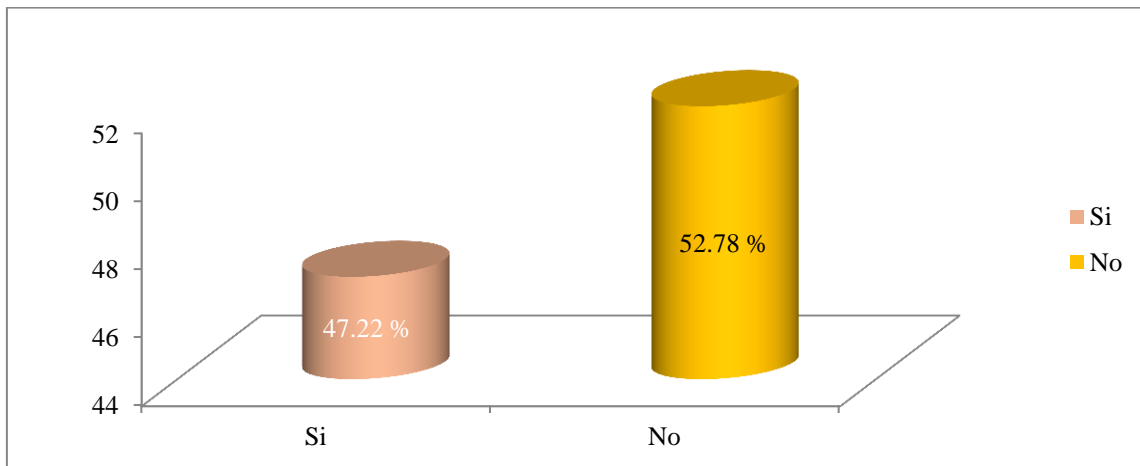
El 81.94% de los encuestados dice no participar, ni haber participado nunca en campañas ni jornadas de limpieza de barrio y el 18.06% si lo ha hecho en una o varias ocasiones, pues dicen apoyar las campañas planteadas por las entidades públicas y sanitarias del pueblo.

Gráfico 13: ¿Existe una Tarifa establecida para el servicio de recolección?



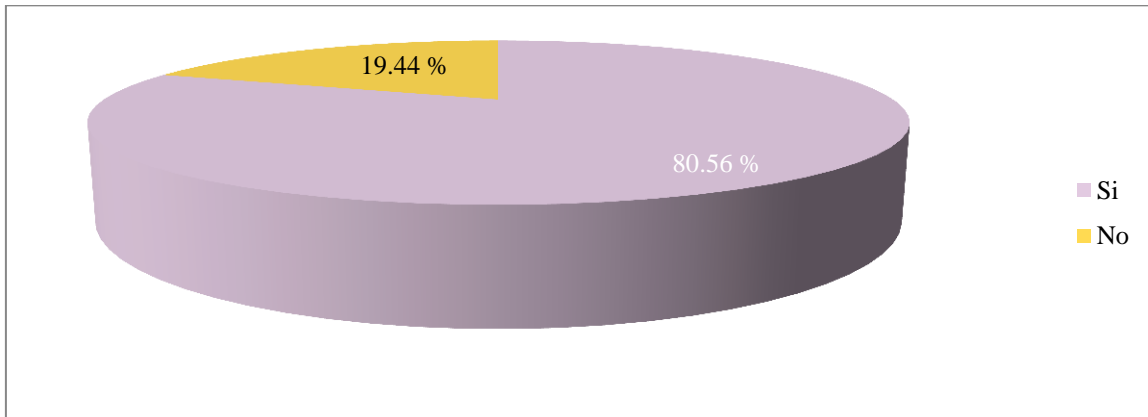
El 58.33% dice que sí, el 40.28% dicen que no, de todos los encuestados el 1.39% omitió sus respuestas. Es fácil darse cuenta de esto pues el que utiliza el camión recolector sabe si se paga o no.

Gráfico 14: ¿Sabe usted donde está Ubicado el sitio de disposición Final?



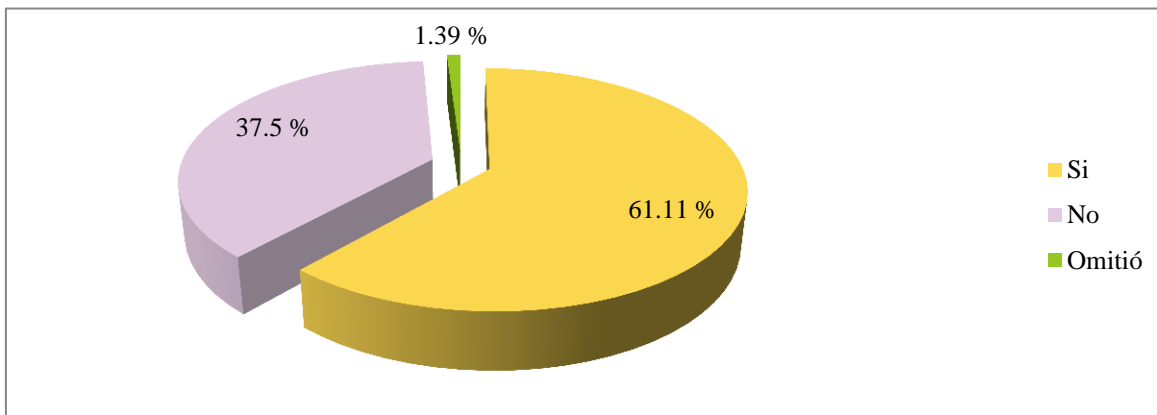
Aquí la opinión es muy dispareja debido a que el 47.22% sabe y el 52.78% no lo sabe. Por la nueva ubicación del basurero es que toda la gente no conoce su ubicación y que por hecho no conoce la disposición final de los residuos sólidos.

Gráfico 15: ¿Le gustaría participar en capacitaciones para el manejo de los residuos sólidos?



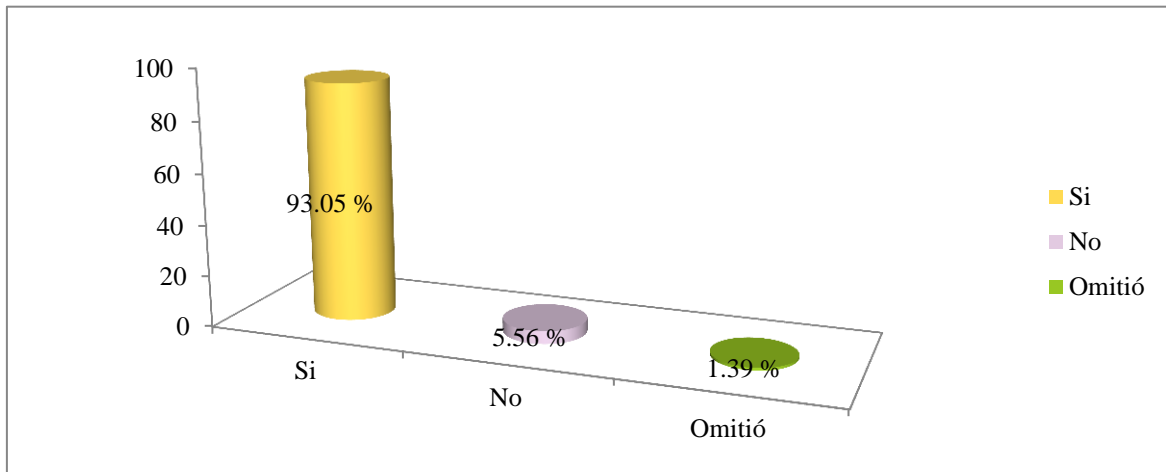
La mayoría de las personas dijo que si participarían, para saber qué hacer y de la forma más adecuada con los residuos domiciliarios con un 80.56% y el 19.44% que no participarían pues no cuentan con tiempo necesario para estas actividades por lo que las labores del hogar son muchas.

Gráfico 16: ¿Cree usted que los métodos que utiliza la población para desechar la basura son los apropiados?



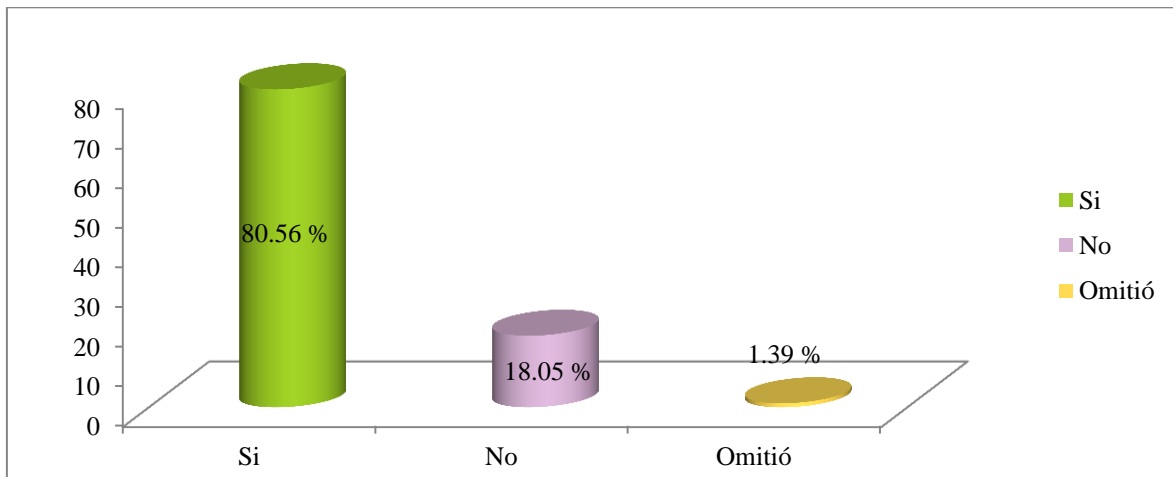
La población cree hacer lo más adecuado con los desechos de residuos sólidos con un porcentaje del 61.11, pero en cambio el 37.5% de ellos dijo que no, ya que nunca han sido preparados para esto de ninguna manera, el 1.39% omitió dar respuestas.

Gráfica 17: ¿Considera importante que se apliquen métodos para el buen manejo de la basura?



El 93.05% de la población considera importante aplicar métodos sobre manejo de los residuos sólidos domiciliarios, el 5.56% dijo que no lo era pues todo el tiempo ha sido igual y el 1.39% omitió responder.

Gráfica 18: ¿Considera usted que la población cambie de actitud y utilicen métodos más apropiados para desechar la basura?



El 80.56% dijo que si hay muchas posibilidades de cambiar haciendo conciencia y despertando el interés de la población que será para elevar la economía del pueblo, el 18.05% dijo que no era necesario.

VIII. CONCLUSIONES

En el municipio de El Almendro es visible el mal manejo de los residuos sólidos, puesto que va directo al vertedero sin separación alguna, además de eso lo que se hace es quemarla con el fin de disminuir el volumen sin importar el grado de contaminación que estos provocan.

El manejo adecuado de los residuos en el poblado de El Almendro no existe porque los residuos depositados en el vertedero cada 6 meses son removidos, no existiendo así separación de los mismos, estos residuos depositados pasan 6 meses al aire libre, en donde se implemente la técnica de relleno sanitario, el cual se requerirá la caracterización y clasificación de los residuos sólidos generados.

Cabe resaltar que los residuos domiciliarios en el municipio de El Almendro no reciben ningún tipo de manejo, más bien se le da un manejo inadecuado, tales como, uso de un botadero común, quema, y en algunas ocasiones disposición en los ríos que abastecen o pasan por el municipio.

Los funcionarios de la Alcaldía municipal de El Almendro brindaron la información necesaria para la ejecución del estudio.

La aceptación y participación de la ciudadanía al aplicar las entrevistas fue debidamente satisfactoria, en las visitas realizada se dialogó y se reflexionó sobre las acciones que cada persona realiza en su hogar logrando que pensarán positivamente en la importancia de dicho estudio.

La falta de conocimiento en el manejo adecuado de los residuos sólidos, se dio a conocer en ciertas familias de las visitadas, esto se debe a la falta de capacitación.

Al final como parte de la experiencia es obvio reconocer como las personas con demasiada frecuencia, sin escrúpulos vierten sus residuos en la naturaleza salvajemente. La mayoría de las veces en lugares aislados: los bosques, islas, etc.

IX. RECOMENDACIONES

A continuación se presentan recomendaciones establecidas para la población sobre el uso adecuado de los residuos sólidos municipales:

- ✓ Debemos prevenir o reducir la producción de residuos sólidos de cualquier composición, incluidos los que afectan a la fabricación y distribución de productos, para prevenir el deterioro del medio ambiente.
- ✓ La recuperación de los residuos mediante la reutilización, el reciclado con el fin de obtener materiales reutilizables o su energía.
- ✓ Es nuestra obligación informar (campañas de concientización) al público acerca de los efectos nocivos sobre el medio ambiente, la salud pública en la producción y eliminación de residuos, con sujeción a las normas de confidencialidad establecidas por la ley, así como las medidas para prevenir o compensar los efectos negativos.
- ✓ Se recomienda a los nuevos estudiantes en la materia la realización de estudios basados en este tema.
- ✓ Se le invita al sector privado y organismos no gubernamentales a apoyar la causa sobre el buen manejo de los residuos sólidos municipales.

Por lo tanto, se recomienda que la recogida de residuos sólidos domiciliarios empiece a ser desarrollada por las comunidades (municipios o grupos de países), responsables de dicha recogida y el tratamiento de los residuos. Hoy en día, la gran mayoría han creado sus propios sistemas de recogida de residuos domésticos.

Propuesta del manejo de los residuos sólidos

Objetivo: Realizar un perfil de manejo de los residuos sólidos, a fin que permita mejorar las condiciones higiénicas sanitarias y calidad ambiental de la ciudad.

Los actores principales para la ejecución del plan de manejo son:

La Alcaldía municipal, a través de la Dirección de Servicios Municipales, el MINSA, serán los encargados del plan de manejo de los residuos sólidos, considerando la participación integral de todos los ciudadanos de esta ciudad, apoyándose en la comisión multidisciplinaria a la cual se le asignará responsabilidades, con el objetivo de garantizar el plan de manejo de los residuos sólidos.

Contenido: Producto de los resultados del trabajo realizado a continuación se propone el siguiente perfil para el manejo de los residuos sólidos.

Líneas de actuación	Objetivos específicos	Acciones	Responsable
1- Concienciar a la población como la generadora de los residuos sólidos, a fin de modificar el comportamiento, logrando la colaboración de toda la población.	<p>Promover la participación y toma de conciencia de la población sobre el problema de los residuos sólidos.</p> <p>Fomentar hábitos de higiene para disminuir la presencia de los residuos sólidos en el medio ambiente.</p>	<p>Impulsar campañas de educación ambiental, dirigidas a los pobladores de la ciudad (brigadistas de salud, líderes de barrios etc.).</p> <p>Realizar jornadas de limpieza.</p> <p>Realizar talleres sobre el riesgo que traen los residuos a la salud y al Medio Ambiente.</p> <p>Elaborar boletines informativos, parlantes, móviles, volantes o anuncios públicos adheridos a las viviendas sobre el manejo de los residuos.</p>	Alcaldía y el MINSA
2- Controlar la producción de los residuos sólidos.	Eliminar basureros alrededor de la ciudad.	<p>En los lugares estratégicos se pondrán recipientes adecuados para el manejo de los residuos, para esto los pobladores deben colaborar con su cuidado.</p> <p>Elaborar rótulos para colocarlos en sitios estratégicos indicando la prohibición de botar la basura en lugares donde no corresponde.</p> <p>Imponer algún tipo de sanción a quienes incumplan las disposiciones establecidas.</p>	<p>Alcaldía</p> <p>Alcaldía y equipo interdisciplinario</p> <p>Policía</p>
3- Velar por la minimización de los residuos	Instaurar programas de clasificación y minimización de los	Establecer un sistema de monitoreo de los residuos agrupándolos según su composición física.	Alcaldía y equipo

sólidos	residuos sólidos (reducción, reciclaje y reutilización). Disminuir los efectos medio ambientales en el vertedero.	Darle el tratamiento adecuados a los residuos en el vertedero, mediante un relleno sanitario método de área, para lo cual se requiere la compra de más terreno. Construcción de un perímetro arbolado con especies de rápido crecimiento, para que brinden estética y evite la dispersión de materiales volátiles en áreas adyacentes al vertedero. Establecer convenios para la venta de componentes plástico, metal, vidrio e implementar proyectos para la elaboración de abono orgánico.	interdisciplinario
4- Reducir la magnitud de riesgos a la salud , por parte de los residuos	Clasificar los residuos y depositarlos en los recipientes adecuados. Prevenir posibles accidentes por la falta de equipos y materiales de uso laboral.	Adquisición de recipientes con tapaderas. Equipos de protección para la salud: gorras, mascarillas, guantes y uniformes apropiados.	Alcaldía
5- Adquisición de medios para la recolección y transporte de los residuos sólidos.	Mejorar la cobertura del servicio de recolección. Incidir en el pago de tarifas establecidas por la prestación del servicio.	Gestionar la compra de otro camión para brindar mejor cobertura al servicio de recolección. Implementación de un sistema de costos que permita detectar y corregir deficiencias en el control de gastos e ingresos.	Alcaldía y población.
6- Incrementar los ingresos mediante las taridas		Reorganización del ruteo del tren de aseo para optimizar los recursos humanos y materiales. Los usuarios deberán pagar su tarifa cada mes.	Población y Alcaldía

X. BIBLIOGRAFIA

Alfredo Luaces. Método de cuarteo. Oct. 2008.

Ana Katherine Segura Ballén. Manejo de residuos sólidos. (2006).

Cloribel Salgado López, Verónica Benavidez Cruz, Yadira Manjarrez Rodríguez
Diagnóstico sobre el manejo de los residuos sólidos domiciliarios de la ciudad de
Ocotal, Nueva Segovia 2002.

Dalila Eneida Navarrete Herrera. Julio 2008. Diagnóstico del Manejo de los
residuos sólidos.

Rada. 2007 Tomás Merino Estudios descriptivos

George Tchobanoglous. Gestión integral de residuos sólidos. Madrid 1998.

Indiana Ramona Montoya Dompé. Manejo integral de los residuos sólidos. 2012.
PP. 4

INIFON (2001) Diagnóstico Sociodemográfico Municipal de Ocotal, 14 Pág.

Javier Martínez. Sep.2005. FUNDAMENTOS.

Jorge Emilio López A. Manejo de residuos sólidos. Dic. 2012.

Jorge Jaramillo. Gestión de residuos (2002).

José Antonio Medina Roos. Isabel Jiménez Yanes. (2001)

Judit Katia Ampa Lima (2012) Manejo de los residuos sólidos JULIACA-PERU.

Kunitoshi, Sakurai. Método Sencillo del análisis de los residuos sólidos, Lima
1987.

Lázaro L Betancourt Pineda. Plan de manejo de residuos sólidos. CIENFUEGOS 2004.

Maltéz Jaime Manuel (2011). Documento Residuos Sólidos. (Responsable de Servicios municipales, Dirección de Proyectos, Empresa Agua Potable de la Alcaldía municipal y consultor CHF-Internacional)

MARENA. Bases de la política nacional sobre gestión integral de los residuos sólidos. (Julio 2004).

María Del Carmen Jiménez Galeano. Tratamiento de los residuos sólidos. Junio 2008.

Ministerio de Obras Públicas, Transporte y Medio Ambiente (MOPTMA, 1995). Medio ambiente en España 1994, Madrid)

Miriam Janeth Sanizo Camapasa. Propuesta de gestión ambiental de residuos sólidos.

Morales, 1,995.Nov. 2012

Nancy Meneses Muñiz. Manejo adecuado de los residuos sólidos. 22 de enero 2009.

Organización Panamericana de la Salud/organización Mundial de la salud. OPS/OMS-1997. Análisis sectorial de residuos sólidos en Nicaragua.

Rosemberg de Jesús Estrada Toledo. Caracterización de los residuos sólidos. (Abril 2013)

SEMARNAT, 2001. 2001. Guía para la gestión de los residuos sólidos municipales. México.

Susa. Beneficios Del Manejo Adecuado De Los Residuos. (09, 2012).

ANEXOS

Anexo 1. Guía de encuesta.

I. Datos generales:

Nombre _____

Barrio: _____

Fecha: _____

Sexo: Masculino____ Femenino____

Categoría domiciliar:

Casa: __ Pulpería__ Tienda__ Restaurante__ Comedor__ Taller__ Otros__

II. Desarrollo

1. ¿Qué hace con la basura?

Quema____ Recolección____ Entierra____ Otros____

2. ¿Clasifica la basura?

Latas__ Vidrio__ Bolsas__ Residuos de comida____

3. ¿Se les presta el servicio de recolección de basura?

Sí ____ No____

4. ¿Con que frecuencia se les presta este servicio?

Diario__ Una vez por semana__ Dos veces por semana____

Cada 15 días____

5. ¿Paga usted por este servicio?

Sí ____ No____

6. ¿Saca la basura los días establecidos?

Sí ____ No ____

7. ¿En que almacena la basura?

Saco ____ Barriles ____ Baldes ____ Bolsas ____ Otros ____

8. ¿Qué tipo de enfermedades causa el mal manejo de la basura?

Respiratorias ____ Diarrea ____ Alergias ____ Otras ____

9. ¿Sabe usted cual es el destino final que se le da a la basura?

No sé ____ El basurero ____ Otros ____

10. ¿Ha recibido algún tipo de orientación (taller, capacitación) sobre el manejo de los residuos sólidos?

Sí ____ No ____

11 ¿Participa en campaña de educación sanitaria y ambiental en su barrio?

Sí ____ No ____

12. ¿Existe una tarifa establecida para el servicio de recolección?

Sí ____ No ____

13. ¿cuál es el desecho solido que produce en mayor cantidad?

Orgánico ____ Inorgánico ____

14. ¿Sabe usted donde está Ubicado el sitio de disposición fina?

Sí ____ No ____

15. ¿Le Gustaría Participar en Capacitaciones, charlas de manejo de los residuos sólido?

Sí ____ No ____

16. ¿Cree usted que los métodos que utiliza la población para desechar la basura son los apropiados?

Sí__ No__ ¿Porque?_____

17 ¿Considera importante que se apliquen métodos para el buen manejo de la basura?

Sí__ No__

18. ¿De qué manera el no darle manejo adecuado a la basura afecta a la población?

Enfermedades__ Contaminación del medio ambiente____ Las Dos_____

19. ¿Considera usted que la población sea capaz de cambiar de actitud y utilizar métodos más apropiados para desechar la basura?

Sí__ No__

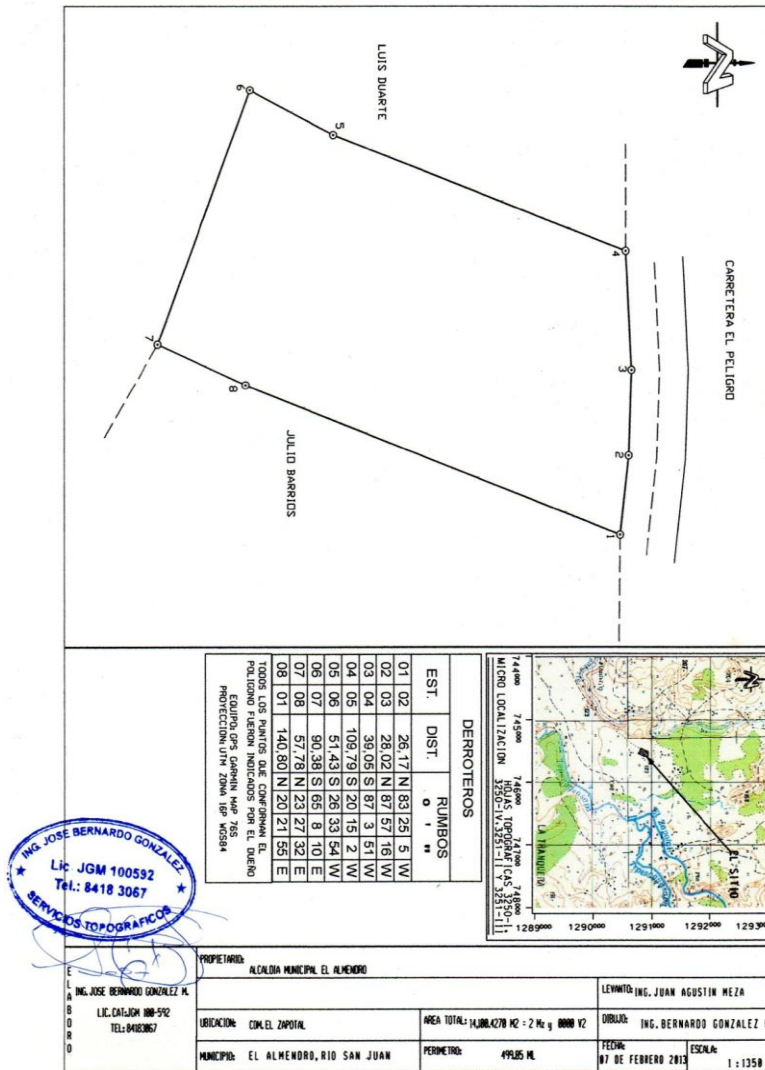
20. ¿Conoce usted el nuevo vertedero?

Sí__ No__

Anexo 2. En el siguiente cuadro se representa la cantidad de viviendas seleccionadas por barrios:

Barrios	No de viviendas	Población	Casas a muestrear
17 de Julio	168	761	8
Pancasan	87	437	8
Manos Unidas	78	389	8
Marcelino Orozco	20	182	8
Arístides Sánchez	130	461	8
La Reforma	82	383	8
Linda Vista	19	259	8
Carlos Pineda	40	159	8
Carlos Agüero	36	269	8
TOTAL	660	3300	72

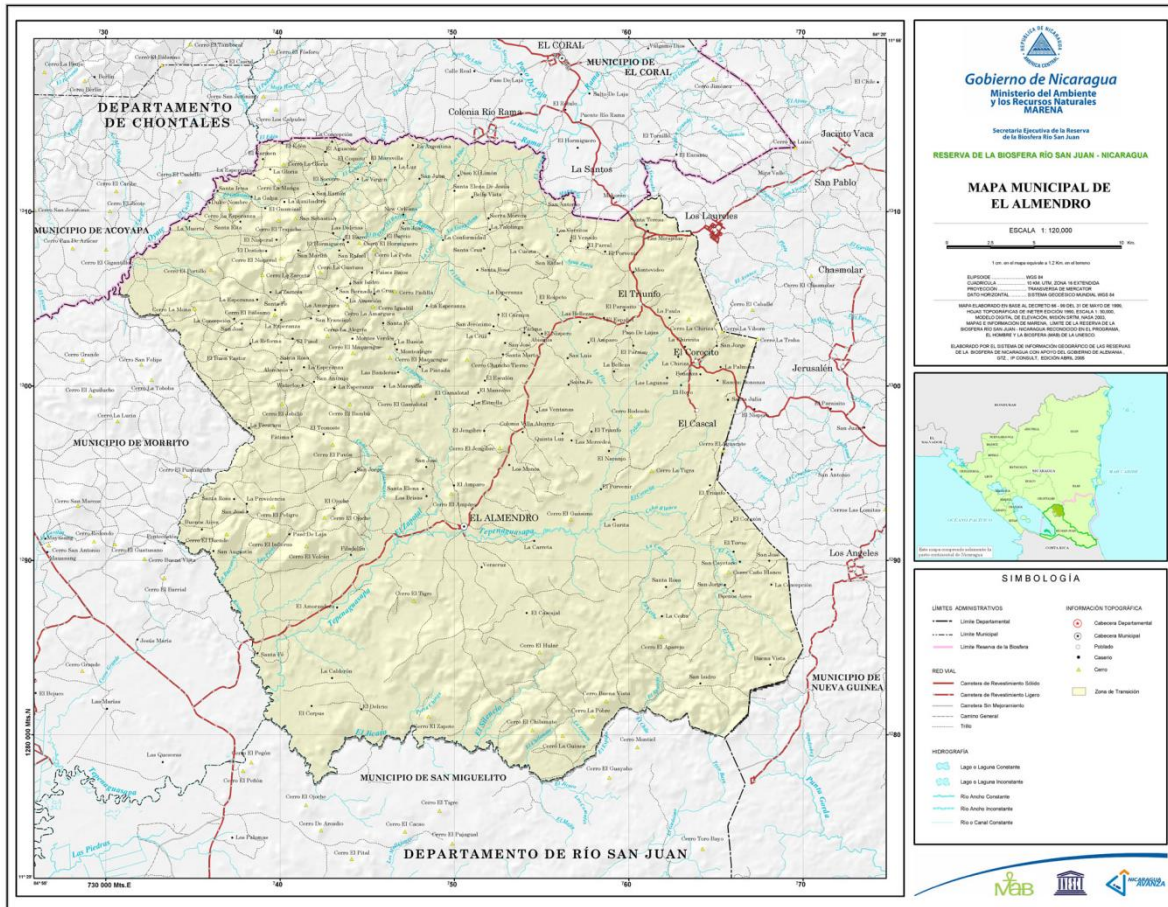
Anexo Nº.3: Plano de la Ubicación del Vertedero Municipal.



ING. JOSE BERNARDO GONZALEZ
Lic. JGM 100592
Tel.: 8418 3067
SERVICIOS TOPOGRAFICOS

PROPIETARIO: ALCALDIA MUNICIPAL EL ALMENDRO	LEVANTO: ING. JUAN AGUSTIN MEZA
ING. JOSE BERNARDO GONZALEZ M. LIC. CATLICH 100-592 TEL: 84183067	DISEÑO: ING. BERNARDO GONZALEZ M
UBICACION: C/ EL ZAPOTAL	AREA TOTAL: 14,080,4278 M ² = 2 M ² y 8000 Y ²
MUNICIPIO: EL ALMENDRO, RIO SAN JUAN	PERIMETRO: 499.05 ML
	FECHA: 07 DE FEBRERO 2013
	ESCALA: 1 : 1350

Anexo No. 4. Mapa del municipio de El Almendro.



Anexo.5: Fotos





