

Tratamiento de residuos sólidos domésticos y municipales en el distrito de Santa Rosa de Quives (Canta, Lima)

Tomás Exequiel Gallarday Bocanegra
Universidad Nacional Mayor de San Marcos

RESUMEN

El manejo y tratamiento dado a los desechos o residuos sólidos domésticos y agrícolas en el distrito de Santa Rosa de Quives, no es igual al que se da a otros servicios públicos. La actual gestión no tiene interés de eliminar técnicamente los residuos sólidos domésticos (RSD), ellos son considerados insignificantes, generados en pequeña escala por la vecindad distrital. El tratamiento en sus facetas de recolección, cargado, transporte, depósito y eliminación es desarrollada en parte por la población, de acuerdo a su grado cultural o conocimiento que tiene sobre el tema, pues ella es la que la genera en los anexos, pueblos y unidades agropecuarias. Inicialmente los RSD son depositados en cilindros y colectores con logotipo municipal, están ubicados en los parques; uno de estos recipientes es recolector de pilas, baterías y vidrios, de todos ellos los RSD son extraídos, cargados, transportados y eliminados en forma irregular; por ello el personal que lo hace se expone a peligros de contaminación.

PALABRAS CLAVE: Relleno sanitario o tratamiento de residuos sólidos.

ABSTRACT

The handling and treatment of solid waste or household and agricultural waste in the District of Santa Rosa de Quives is not equal to that given to other public services. The current management has not interest in eliminating technically domestic solid waste (RSD), is considered insignificant, small-scale generated by the neighborhood district. The treatment in their areas of collection, loaded, transport, deposition and removal, is developed into part of the population, according to their degree or cultural knowledge that has on the topic, it is generated in the annexes, towns and farm units. Initially, the RSD are deposited in cylinders and collectors with municipal logo, are located in the parks, one of these containers is collector of batteries and glass, all of the RSD are removed, loaded, transported and disposed of in an irregular manner, so that staff makes it is exposed to dangers of pollution.

KEY WORDS: Sanitary landfill or treatment of solid residues.

1. INTRODUCCIÓN

Este trabajo trata de los residuos sólidos domésticos (RSD) generados por cada familia, llamado producción per cápita (PPC); se analiza su costo de limpieza en los pueblos de Santa Rosa de Quives, Buena Vista y el caserío El Olivar, cuyos RSD recolectados serán llevados a un botadero municipal, el que cambiará paulatinamente a relleno sanitario [14].

La estadística del distrito de Santa Rosa de Quives indica que el número de visitantes y vehículos oficiales o particulares se eleva anualmente, más aún en la estación de sol; el 30 de agosto los visitantes llegan a diez mil personas, donde la basura generada vulnera la salubridad de los pobladores por contaminación del medio ambiente.

Los visitantes generan mayor demanda de servicios (higiénicos, hospedajes, paseos, recreos, restaurantes, etc.), por ello la estadística detallada de requerimientos es analizada y su resultado permite tomar las medidas correctivas a las deficiencias encontradas, además favorece condensar con criterio técnico los servicios indispensables (agua, desagüe, alimentación, vivienda e higiene), nuestra meta será mejorar la existente.

La basura será clasificada in situ (orgánica, inorgánica, mixta), para después ser recolectada, cargada, transportada, descargada, depositada y tratada en un botadero municipal oficial. Para conseguirlo se analizan y se proponen programas de mitigación.

Características legales jurídicas del distrito

El distrito de Santa Rosa de Quives es una unidad base del sistema político administrativo nacional, cuyo ámbito es una unidad geográfica equivalente a 364.4 km², con recursos humanos, económicos y financieros propios, actualmente gobernada por el alcalde Limber Huapaya Vilcapoma, con administración, integración y desarrollo propio. Su población es de 3 383 habitantes, está caracterizada por su identidad histórico-cultural, capacidad de demandar y mantener servicios. El poblado de Yangas es la capital distrital por cumplir las normas 044-90.

La estadística técnica distrital se muestra en el cuadro adjunto.

2. DIAGNÓSTICO

Los residuos sólidos domésticos y agrícolas que son generadas por sus habitantes y los turistas, en todos los pueblos ubicados dentro la jurisdicción política del distrito de Santa Rosa de Quives, están distribuidos en áreas urbanas y rurales sin solución a la fecha. El distrito no tiene un área oficial para botadero, que cambie a relleno sanitario, la basura es arrojada o incinerada en zonas ambu-

INFORMACIÓN GENERAL [11]

Distrito	Santa Rosa de Quives
Provincia	Canta
Departamento	Lima
Dispositivo de creación	Ley N° 11726
Fecha de creación	16/01/1952
Capital	Yangas
Altura de la capital	940 msnm
Coordenada UTM de la plaza de Armas	Norte 8706846 / Este 299050
Proyección de población al 2010	3,383 habitantes
N° de habitantes censados en el distrito	11,500 habitantes
Superficie en km ²	364.4 ± 5% error
Densidad de población	9.1 hab./ km ²
Nombre del alcalde	Limber Huapaya Vilcapoma
Dirección municipalidad	Av. San Marcelo Yangas N° 8220
Teléfono	2444063
Colegio	Santa Rosa de Yangas N° 20293
Población estudiantil	510: primaria 290, secundaria 220
Puesto de Salud de Yangas	Telf. 2444034
Profesional a cargo	Dr. Hermes Infante Cabrera / CMP 39117
Centro policial	Comisaría de Yangas
Responsable	Capitán PNP Juan Varillas A. / Telf. 2444181

latorias, este hecho favorece a la proliferación de gusanos, moscas, mosquitos, ratas, etc.

Actualmente la recolección de RSD se realiza manualmente, sin manejo técnico, debido a que pocos vecinos tienen somera idea sobre el manejo de RSD o basura, por ello la acumulan en cilindros vacíos de aceite y de estos se cargan al vehículo recolector, otros vecinos ya piensan que estos residuos sólidos deberían recibir tratamiento en un botadero municipal que paulatinamente cambie a relleno sanitario, para que en él sean acopiados y enviados con el fin de reciclarlos [15].

El chofer del vehículo que da servicio de transporte labora sin operarios, acción que debe ser mejorada para minimizar los impactos negativos que están presentes; por ejemplo, si el carro tiene sobrepeso, el piloto arroja parte de la carga en áreas cercanas a las zonas urbanas, que suma puntos contaminados críticos, que favorece a la proliferación de epidemias o enfermedades contagiosas vulnerando la salud de la población.

Los puntos críticos están en relación con las zonas de mayor población como centros educativos, hospitales, mercados, hostales, hoteles, restaurantes, quios-

cos de expendio de alimentos, zonas visitadas por turistas y áreas aledañas a las granjas avícolas; en ellas, cuando la basura no es recogida, se deteriora el medio ambiente, que degrada el paisaje turístico; es el caso de los puentes, lechos de torrenteras, lechos de los ríos Chillón y Araguay, contribuye a ello el aspecto deplorable de los botaderos informales o ambulatorios.

Allí se muestran los cúmulos o montículos de residuos sólidos agrícolas que los titulares de predios agrícolas arrojan (verduras, coles, tomates, etc.) en las carreteras de Trapiche, Macas, Zapan-Yangas, Santa Rosa de Quives-Huarhuar, este hecho favorece que animales como aves, cerdos, canes, generan factores de rechazo de los turistas.

Por ello, la preparación y participación ciudadana constituye el principal factor del éxito que tendrá este estudio, si es pesimista originará el deterioro del medio ambiente, por tanto, los impactos negativos mayores serán identificados con mayor detalle empleando la matriz de Lepold y sus eventos [12]:

- Contaminación de las aguas superficiales y subterráneas por arrojado de basura.
- Contaminación del aire por CO₂, CO, C, metano, amoníaco, hidrocarburos y polvos presentes en el humo de los residuos sólidos quemados, el aire contaminado precipita sus partículas [6].
- El suelo es favorecido, por vegetación, dado la deposición inadecuada de residuos sólidos, los que cambian sus propiedades físicas, químicas y biológicas que contaminan a las plantas.

3. HIPÓTESIS

No hay un área señalada para el tratamiento de los residuos sólidos domésticos en la jurisdicción política del distrito de Santa Rosa de Quives, tampoco se genera compost (abono), peor aún no se utiliza la energía biodegradable [14].

3.1. *Objetivo general del estudio*

Alcanzar un óptimo tratamiento de los residuos sólidos domésticos, mediante el desarrollo de un programa que permita dar un buen manejo, utilizando el reciclaje y la deposición final a los desechos (basura), primero en un botadero, el que irá paulatinamente cambiando a relleno sanitario municipal.

Se hará un banco de ideas, consecuencia de debates entre los pobladores, miembros municipales y autoridades locales; con su colaboración trataremos de dar un servicio de manejo ambiental sostenible, el programa considera también la ejecución de una campaña de salubridad, eliminando gérmenes patógenos en los centros estudiantiles y organismos oficiales, con fumigación y desinfección preventiva antes del inicio del año escolar 2009. [lam.- 1]:

3.2. *Objetivos específicos generales*

- Identificar y señalar puntos críticos de generación de RSD, con normas para eliminación o mitigación, haciendo estudios de impacto ambiental.
- Proponer las medidas de minimización y procesamiento de RSD.
- Establecer una metodología, que permita evaluar y controlar la gestión ambiental, aplicada a los RSD en etapas o fases.

3.2.1. *Fase A*

Identificación, clasificación, almacenamiento o depósito temporal de los RSD [9,16,17].

Los gobiernos provinciales y distritales del Perú están desarrollando una gestión municipal de los RSD [14]. Aún no se considera en su verdadera magnitud, por desconocer la técnica para el tratamiento de los RSD, al conocerse se dará un adecuado manejo, caso contrario será un problema, incrementa esto las actitudes divergentes de cada uno de sus pueblos.

Por ello, el alcalde deberá buscar solución preventiva para el buen manejo de los RSD, esta se agrava por su depósito final irregular en botaderos informales y ambulatorios.

Esto es preocupante porque la zona es turística y está ligada a la mística, hecho que le da un poderoso espectro de atracción a los feligreses, que al igual que los turistas, contribuyen a justificar que se considere de vital importancia el presente estudio, que en sí busca solucionar en forma integral el manejo de los RSD en todos los caseríos y pueblos que la integran.

Estos caseríos o pueblos se ubican en áreas aledañas al eje de la carretera Lima-Canta, y a ambos márgenes del río Chillón. Todos dan tratamiento inadecuado y sin mitigación a sus RSD, desarrollando limpieza o aseo urbano, en los lugares de expendio de alimentos, indicando que atiendan bien a los turistas.

El distrito de Santa Rosa de Quives tiene los siguientes anexos, caseríos y pueblos [11]:

Anexos y caseríos:

- Apan, Cocayalta, Hurabi Bajo, Huarabi Alto, El Olivar, Pucará, Trapiche y Yaso.

Pueblos:

- Macas, Santa Rosa de Quives, Sapan y Yangas.

Todos ellos generan 3 TML de RSD por día, del tonelaje el 60% es de naturaleza orgánica, parte de ella puede ser reciclada y nuevamente aprovechada.

El presente estudio ha sido realizado con información tomada en el campo, también hemos considerado los valores referenciales del INEI, los RSD genera-

dos en el pueblo de Yangas son arrojados a un botadero informal, después de ser recolectados los días lunes, miércoles y viernes. Para evitar que esto suceda, debe implementarse un Programa de Investigación Integral para la Gestión Ambiental de (PIIGARS) [7].

3.2.2. Fase B

Recolección, transporte, deposición, selección de los RSD a un botadero que cambiará a relleno sanitario municipal [1, 2, 3, 4] [Lam. 2].

4. JUSTIFICACIÓN DE LA PRESENTE INVESTIGACIÓN

La información real, referida a la gestión tradicional de RSD en los anexos, caseríos y pueblos del distrito de Santa Rosa de Quives, ha permitido identificar las fuentes principales de generación de basura consideradas críticas, así como las zonas proliferativas de moscas, insectos, roedores que nos ha ayudado a identificar el grado de deterioro de los terrenos aledaños a los centros poblados, los que son utilizados como ocasionales botaderos; con el desarrollo de este programa primero tendremos que mitigar y después evitarlos; sobre estos hechos hemos previsto informar a los pobladores mediante una guía impresa con normas metodológicas, que ayuden a disminuir los impactos negativos que alteran el medio ambiente (agua, aire, suelo y el paisaje natural).

Santa Rosa de Quives permite constantes visitas, está entre los km 32 y 64 de la carretera Lima a Canta, es el eje central de la fe católica y, por ende, del desarrollo de la ética y mística cristiana, es complementada por su excelente microclima durante todo el año y es cercana a la megalópolis limeña.

4.1. Importancia del desarrollo de la presente investigación

Cuando se desarrolle la presente investigación se eliminará, en forma escalonada, la deficiencia en la limpieza pública municipal y se establecerán las medidas correctivas que deben tomarse, mediante la ejecución de trabajos viables y económicos, en los cuales es necesaria la participación vecinal en todos los anexos, caseríos y pueblos, así mejorar sus condiciones de salud y conseguir su bienestar.

4.2. Meta o logro que persigue el desarrollo de la presente investigación

Los procedimientos dados en esta investigación, si son aplicados, mejorarán la actual administración ambiental distrital y permitirá el aprovechamiento sostenible de los RSD en el distrito de Santa Rosa de Quives. Por ello, la presente investigación propone el desarrollo de las variables X, Y y Z.

Las X son las variables independientes:

Generación de residuos sólidos D	X1
Aumento de puntos críticos de RSD	X2
Disposición final inadecuada de RSD	X3
Escasa participación de la población distrital	X4
Inapropiado manejo de los RSD	X5

Las Y son las variables dependientes:

Aplicación de gestión o manejo ambiental para los RSD.

Las Z son las variables intervinientes:

Bajo presupuesto del servicio de limpieza	Z1
Mala disposición final RSD	Z2
Aumento de puntos críticos de generación de RSD	Z3
Aumento del turismo en el mes de agosto	Z4
El no adecuado tratamiento a los turistas	Z5

5. COBERTURA DE LA INVESTIGACIÓN

El universo laboral que abarca la presente investigación, será por la determinación de la cantidad de desechos o residuos sólidos que se originan diariamente por los diferentes anexos, caseríos y pueblos que forman el distrito de Santa Rosa de Quives, para conseguirlo en este estudio hemos dividido su área de 364,4 km² en dos zonas o sectores, las que están de acuerdo con su actual y real posición espacial geográfica, estos sectores son [5,8]:

5.1. Sector 1, Santa Rosa de Quives este

Tiene un área aproximada de 136 km², la forman los anexos, caseríos y pueblos siguientes: [lam.- 5]

- Apan, Huarhuar, Magdalena, Pampacocha, Yaso, Santa Rosa de Quives y Yangas.

5.2. Sector 2, Santa Rosa de Quives oeste

Tiene un área aproximada de 228.4 km². La forman los anexos, caseríos y pueblos que se citan:

Buena Vista, Cocayalta, Huanchipuquio, El Olivar, Trapiche, Macas y Zapan.

La altura de los anexos, caseríos y pueblos mencionados oscila entre 571 msnm. Buena Vista a 3575 msnm. Pampacocha, el área distrital está comprendida entre las siguientes coordenadas UTM:

NORTE	ESTE
87000000	282500
87721000	316800

El desarrollo de la presente investigación incluirá cartografía de los puntos altos de generación de RSD, como bodegas, colegios, comisarías, hostales, hoteles, mercados, puestos de salud, recreos campestres, restaurantes, ubicados dentro del perímetro urbano, como los ubicados en la zonas o unidades agropecuarias.

Se han considerado también las 24 granjas avícolas y los predios agrícolas que son generadores de RSD, formados por frutas, tomates, pimientos, coliflores malogrados o hojas de coles, malaza de coliflor, ramas de espárragos que contaminan el ambiente cuando son arrojados en los márgenes de carreteras.

Los puntos críticos mencionados, se dan en variable por incidencia, están distribuidos en forma irregular en todos los caseríos y pueblos, lugares donde los RSD no tienen tratamiento alguno y se eliminan sin criterio técnico, de manera indistinta, o bien arrojándolos a botaderos eventuales que se ubican muy cerca a los pueblos. Los RSD son también eliminados arrojándolos a los lechos de los ríos y torrentes desde los puentes Santa Rosa de Quives, La Cabaña, Magdalena, Huarani, Trapiche Macas y Yangas.

6. PRESENTACIÓN DE LA PRESENTE INVESTIGACIÓN

Elaboraremos una guía o norma, la cual será el resultado integral de gestión ambiental y manejo de RSD, esta guía tomará el aporte de diversos especialistas [10], los que serán los futuros orientadores de los usuarios; en su elaboración participarán también los vecinos, que incluye a las personas naturales, instituciones públicas, dueños de comercios, de restaurantes, de granjas avícolas, etc., ellos tomarán conocimiento de la normatividad y lineamientos dados por la Ley General de Residuos Sólidos N° 27314.

Por ello, nuestro PIIGARS no sólo será una incógnita de trabajo, que registrará las actividades y deficiencias que hemos encontrado, sino que también en esta investigación planteamos las medidas correctivas viables a realizar y la solución de la problemática existente, generando un proceso sostenible y permanente que presentamos en el siguiente orden:

6.1. Organización de la población local por anexos, caseríos y pueblos, e identificación de comités institucionales (actores), los que determinarán los puntos críticos en donde se generan los RSD; por ende, deben contribuir en su ubicación, selección, ordenamiento, cargado, transporte y depósito en el botadero que cambiará a relleno sanitario municipal, para ello participarán la municipalidad provincial y distrital, elaborando o dirigiendo al CONAM sus informaciones de

manejo ambiental; en dichos informes deben resaltarse los servicios de limpieza que ya hayan sido efectuados, las actividades de los tratamientos realizados a los RSD, pronunciándose además sobre sus requerimientos, la eficiencia del servicio que han brindado y su parecer para hacer intervenir en el manejo de los RSD a alguna persona natural o empresa privada.

El programa de trabajo a desarrollarse requiere un minucioso seguimiento y monitoreo (muestreo) para determinar su avance y su eficiencia, para ello se darán los lineamientos políticos en reuniones de consenso institucional, que brinde apoyo institucional y financiero requeridos para mantener su sostenibilidad, analizándose en una mesa de concertación o en un comité técnico presidido por el alcalde distrital y algún representante de los medios de comunicación o de la universidad, y acudiendo también el regidor jefe de limpieza pública, comisiones edilés, el representante del puesto de salud y de la policía nacional.

6.2. Diagnóstico e identificación del problema, donde se expone cómo será la evaluación integral de la eliminación de los RSD (o basura), esto se realiza al detalle (relación con la población), se toca el ámbito económico, la ubicación final de los residuos sólidos, clima, lugar, etc.; se presenta la probable o futura administración, su operatividad, incumplimiento, medidas correctivas; asimismo, se detalla el área de estudio, contexto legal, región, provincia, distrito, marco socioeconómico (población, viviendas e ingreso económico), educación, salud pública, servicios básicos, organización social; se define la labor de cada institución, los requerimientos legales de proyectos, precisar la capacidad y demora de pago de la población, establecer el equipo educativo que promocióne el tratamiento de los RSD, conocer a las personas expuestas a enfermedades contagiosas en su tratamiento, tocar también a los otros servicios públicos como luz, agua potable, teléfono, y hacer participar a la mayoría de la población.

Para esto los aspectos gerenciales, administrativos y financieros deben ser independientes de la municipalidad y, para concretar su participación, debe establecerse un flujograma que presente las secuencias de los eventos o el tiempo que se invierte en la toma de decisiones, indicando oficina y teléfono de la dependencia encargada para ver su relación con otras instituciones, con ello debe hacerse el análisis de lo siguiente:

En lo referente al personal (cuántas personas laboran directamente en el servicio sin considerar al personal administrativo), ¿existen manuales de funciones?, ¿éstos se cumplen o no?, ¿el personal está capacitado?, esto requiere un mínimo de cuatro personas, un profesional, un chofer de vehículo más dos operarios, algunos consideran que se debe incluir a los que trabajan en la mesa de concertación y a los miembros del comité técnico, pues en ellos recae la tarea de supervisión, monitoreo y cumplimiento de las metas anuales, manteniendo una estrecha relación técnica con el presupuesto disponible y su manejo contable; asimismo, programar

una tarifa de aporte para la población, estudiar la morosidad, analizar los ingresos y egresos por el servicio, efectuar campañas de ablandamiento y sensibilización para la población, en busca de obtener un logro positivo; se deben difundir las normas municipales que están reglamentadas por dispositivos legales, cuántos estudios de impacto ambiental existen (EIA), los programas de adecuación y manejo ambiental (PAMAS) que vienen siendo desarrollados.

Las campañas legales de saneamiento de los bienes, las licencias y permisos otorgados por la municipalidad, contribuyen a la participación técnica operativa de la población, cuando esto ocurre se revisan el método empleado y el ciclo seguido en el tratamiento de los residuos sólidos, los que están dados por indicadores como las rutas, presencia horaria, si son eficientes o no los trabajadores, si el vehículo es controlado para dar un buen servicio, si tiene mantenimiento correctivo y preventivo, están preparados los operarios en seguridad e higiene industrial, colabora el usuario en la recolección de residuos sólidos, adónde se llevan los residuos sólidos, están identificados con algunas características físico-químicas nocivas algunos residuos sólidos orgánicos e inorgánicos, cuáles son los métodos seguidos u otros procedimientos que contribuyen a proponer las necesidades de equipos nuevos, estableciendo así una labor técnica del servicio.

Dar las disposiciones finales por cada uno de los anexos, caseríos y pueblos del distrito, incidiendo en el reciclaje, que para ser lograda debe contar con un espacio para almacenamiento; también se indicarán los pasos más comunes que deben seguirse dentro de las casas o espacios públicos, al utilizar los depósitos colocados por el municipio, ente encargado para realizar la gestión y tratamiento de residuos sólidos de acuerdo a nuestra legislación vigente, con los residuos que se generan en los domicilios, mercados, locales comerciales e instituciones públicas; el municipio programa también el barrido de calles, el corte en los jardines de los parques, la recolección de detritos producto de avenidas o avalanchas; de realizarse esto nos permitirá ver la eficiente limpieza a cargo del municipio, así como el mantenimiento y la conservación de monumentos y lugares públicos.

6.3. La eficacia del servicio y el logro que se desea alcanzar. Las metas generales del PIIGARS están relacionadas con el ambiente y salud de la población, preocupándose con la demora por acopio de recursos y escasa economía con la que cuenta, tanto a mediano como a largo plazo; para subsanar esto se verá su cobertura, que sea pagada por el servicio de barrido de calles y de lugares públicos; se verá también su inversión y requerimientos que el servicio demande, que dado el caso serán servicios mínimos (recolectar residuos sólidos), una vez por semana, que estarán colocados en depósitos cilíndricos o contenedores. Servicio recolector de residuos sólidos conservados en las fuentes de generación (domicilios), para cumplir esto se deberá mejorar el vehículo, convirtiéndolo en un servicio respe-

table, ya que se efectuará una buena cobertura de recolección y disposición en el botadero, para seleccionarlo participará el personal administrativo.

6.4. Reconocimiento evaluativo de las alternativas propuestas, lo que pretende dar respuesta a las interrogantes ¿cómo se lograrán los objetivos proyectados en el acápite anterior?, para ello se reevaluará el servicio de limpieza y aseo público en todos los anexos, caseríos y pueblos que forman el distrito, describiendo en cada uno de ellos los sistemas desarrollados. Por ejemplo, cómo se realiza el servicio de barrido, la eficiencia del servicio de recolección, las rutas seguidas transportando los residuos sólidos, las rutas y la descripción del botadero o lugares de depósito de la basura en la actualidad.

La limpieza o aseo mediante el barrido de calles y lugares públicos se hará en forma manual, actividad que nos permitirá conocer lo siguiente:

Rendimiento por trabajador en el barrido manual; utilización, duración y número de escobas; empleo y número de cilindros o papeleras públicas utilizadas como depósito temporal de RSD. En este acápite se tomará también en cuenta la duración de los receptores temporales empleados, asimismo, se identificarán las zonas con alta acumulación de residuos sólidos, mediante carteles o paneles y se incidirá en la necesidad del uso de equipos de seguridad o protección personal por los trabajadores.

Se indicarán con carteles o paneles las rutas del transporte de los RSD y las estaciones de acumulación temporal de los RSD, las que hemos propuesto en la carta distrital, en ella aparecen también todos los pueblos que conforman el distrito, en este ítem se indica el vehículo que será utilizado para realizar dicho trabajo, este es un camión de color rojo Mitsubishi de placa N° WO7308 con capacidad de carga equivalente a 4000 kilos, que recorrerá una distancia de 80 km/día a una velocidad de 40 km/hora durante 5 horas efectivas, efectuando la limpieza primero en la zona Este o sector N° 1, circuito que tiene una distancia de 38 km. En la zona Oeste o sector N° 2, el vehículo tiene un circuito de 42 km. el tiempo que empleará en cada una de las zonas será de 4 horas (recolección, cargado, transporte y depósito de los residuos sólidos). El pico mayor por peso y/o volumen de residuos sólidos es de 3 a 4 Tm /día, estando identificados ambos circuitos en el plano distrital adjunto por coordenadas UTM. Por lo tanto, será sumamente fácil identificar a las estaciones temporales de acumulación de residuos sólidos por coordenadas UTM. Asimismo, bajo el mismo sistema, se identificará el lugar utilizado para el depósito o botadero, donde se hará la transformación o reciclaje y cómo se hará el arreglo final de los RSD.

Se desarrollará al detalle el funcionamiento del mercado de los productos utilizados en reciclajes, sus precios, los proveedores actuales, los compradores intermediarios, etc. Se indicará los centros de reciclaje a nivel de Lima, los operadores de estos centros, tiempo que tienen de funcionamiento, por qué se

instalaron, qué dispositivos legales cumplen en el tratamiento de RSD, cuál es el impacto ambiental y en la salud local. Informaremos si en la actualidad existen botaderos abiertos o rellenos sanitarios, daremos a conocer también sobre los vertederos controlados o semicontrolados, las preguntas que deben responder ciertas interrogantes, ¿dónde se depositan los RSD, en la actualidad?, y cuál es el estado del ambiente que originan estos botaderos, ¿están autorizados por las autoridades nacionales y locales?, tienen diseño técnico, ¿qué volumen y tipo de RSD reciben?, ¿cuál es su disposición final de estos?, ¿cómo se tratan y manejan los RSD en estos casos?, ¿con qué equipos mecanizados se cuenta en la actualidad?, y si están expuestos los trabajadores a riesgos contra su salud, ¿existen normas o información estándares para efectuar el reciclaje?, ¿existe el presupuesto para realizar su disposición final en el botadero de los RSD?, ¿debe el comité técnico elaborar algunas normas o conclusiones preliminares, y que estas deban darse o hacerlas conocer a los pobladores?, se debe estudiar cómo influyen las condiciones del entorno en la microeconomía y la migración poblacional de Lima o las serranías al distrito, así llegaremos a los objetivos y alcance positivo dado por el desarrollo del PIIGARS.

Identificaremos el área geográfica con un período de planeamiento, selección, clasificación y embolsadores de RSD, indicándoles a la población el nivel del servicio que se desea alcanzar, participarán también los pobladores e instituciones públicas. El área geográfica y período de saneamiento para aplicar el presente PIIGARS está vertida en una carta geográfica en donde figuran todos los pueblos y caseríos del distrito de Santa Rosa de Quives, que se enmarca en un horizonte amplio, en el cual quepan los indicadores correctivos a corto, mediano y largo plazo, con las medidas dispensables, para períodos de vida, los que justifiquen la inversión, como por ejemplo la puesta en marcha del PIIGARS en el plazo de un año:

- Medidas dispensables de corto plazo de 0 a 2 años.
- Medidas dispensables de mediano plazo de 3 a 5 años.
- Medidas dispensables de largo plazo de 6 a 20 años.

6.5. Desarrollo del PIIGARS. Se deberá considerar el estado crítico del sistema de gestión de los RSD en los anexos, caseríos y pueblos que integran la jurisdicción política del distrito de Santa Rosa de Quives, incidiendo en todas las acciones tendientes a mejorarlo, para ello se tomará en cuenta el efecto dominio, que consiste en el análisis de determinadas etapas, sobre el estado crítico actual originado por la falta del manejo adecuado o gestión de los RSD, que favorecen el surgimiento de impactos positivos como anhelo de trabajo de algún sector de la población (cría de cerdos con basura), venta de materiales plásticos, cartones y papeles, considerado como una técnica ambiental al servicio de la economía social, cuya política legal e institucional se vuelve capaz y operativa por la par-

participación de los sectores sociales de menores recursos económicos, que serán respaldados por el PIIGARS o la participación de la institución municipal, y por el personal dedicado al servicio de limpieza pública (ver lámina N° 2).

6.6. *Elección*, determinación de la investigación de desarrollo y acción del PIIGARS referente a las acciones a llevarse a cabo en corto plazo (0 a 2 años), serán las acciones laborables invertidas ad honorem, con poco o ningún capital. Se orientará a mejorar los ya existentes servicios de limpieza, optimizará el tiempo, horario y rutas del vehículo utilizado para la recolección de RSD, para volverlo eficiente se dotará de uniformes y equipos de seguridad laboral al personal, cumpliendo el siguiente plan de acción:

- Identificación de los lugares de actuación con programas y objetivos específicos.
- Señalización de los responsables y de las unidades e instituciones que invertirán y su lugar de funcionamiento.
- Canalización e identificación de metas a lograrse, mediante un diagrama de flujo por inversión requerida, diseño de los trabajos específicos adicionales que requieran desarrollarse.
- Establecimiento de los requerimientos y procedimientos de la puesta en marcha del programa operativo anual de monitoreo y evaluación.

6.7. *Realización y muestreo (monitoreo) del PIIGARS*. Para la marcha y desarrollo anual del PIIGARS se requiere aprobar el presupuesto por la instancia correspondiente (alcalde y regidores de la municipalidad), los que establecerán los acuerdos específicos de cooperación, iniciando el desarrollo del PIIGARS, con el liderazgo del alcalde distrital, con el objetivo que éste se consolide en el binomio población-municipalidad.

– *Items o rubros para la ejecución y monitoreo del PIIGARS*

- ITEM 1. Identificar y comprometer a un sector del grupo promotor inicial, definiendo a la institución y las personas activas.
- ITEM 2. Establecer acuerdos específicos y mecanismos de trabajo entre las instituciones involucradas en el desarrollo y marcha del PIIGARS.
- ITEM 3. Formular un trabajo operativo anual con detalles de las actividades y flujo de caja mensual indicando personas responsables.
- ITEM 4. La puesta en marcha del PIIGARS debe ser en acto público (estarán presentes el alcalde, los regidores, los síndicos, las autoridades locales, población, prensa, etc.). Ver el diagrama dado en la lámina N° 3.
- ITEMS o rubros a seguirse para muestrear (monitorear) la marcha del PIIGARS. Serán:

- Los objetivos propuestos, la eficiencia en el uso de recursos que se exponen en los indicadores de monitoreo y los indicadores obtenidos por el resultado del censo.
- Cantidad de RSD que se genera por persona y por día.
- Cantidad de RSD que se recicla, orgánicos e inorgánicos, esto se sustenta con la lámina N° 4.
- Número de placa y tipo de vehículo utilizado para la recolección de RSD, gasto de máquina, aceite, combustible.
- Efectos de los desechos sólidos en la salud del hombre.
- Los desechos sólidos son causa indirecta de enfermedades, no están aún bien determinadas, sin embargo, influyen en el desmejoramiento de la salud de los pobladores y trabajadores de limpieza pública, para ello debe diferenciarse los riesgos directos con los riesgos indirectos.
- Los efectos directos de los RSD son a veces el contacto con la basura que contienen heces humanas o de animales, que expone al personal que la manipula a contagio directo, sumándose la falta de protección personal y mal manejo.
- Riesgo de enfermedades que los trabajadores de limpieza pública pueden adquirir por el uso de equipos de protección personal inadecuados, así como por las malas condiciones en las que se encuentran los paquetes, contenedores, segregadoras, etc.
- Los efectos indirectos en el manejo de los RSD, como la proliferación de vectores sanitarios debido al manejo inapropiado de los RSD, que contribuyen a infectar a la población, tal es el caso del pueblo de Macas.
- La alimentación de animales (cerdos, pollos) con basura o con aguas contaminadas transmite enfermedades como la cisticercosis.
- Los impactos positivos y negativos por el turismo que incrementan la generación de RSD.

En épocas de invierno soleado, con afluencia turística al distrito, se deterioran los servicios públicos, baños, recreos, restaurantes, las vías de tránsito vehicular y se ve la carencia de un plan de ordenamiento de las actividades comerciales; el expendio de alimentos se realiza en lugares precarios (quioscos en centros educativos y junto a la carretera), ello se da por la falta de señalización de áreas ocupacionales apropiadas, así como por el uso de baños públicos al aire libre que deteriora el ambiente y el paisaje natural distrital, a ello se suma la falta de recolección de basura que origina impactos negativos tales como:

- Alteración de la fauna y flora, ya que la vegetación se perjudica por el exceso de compra y consumo de carne de animales (aves, peces, mamíferos).
- Alteración de los recursos naturales, consumo excesivo de carnes y frutas del lugar, práctica de caza, tala de árboles y pesca.

Indicadores operacionales

Servicio de barrido

- Cantidad de barredores efectivos/mes
- Consumo de escobas/mes
- Días efectivos trabajados/mes
- Longitud y áreas, calles y parques barridos/mes

Servicios de recolección

- Toneladas de RSD recolectadas/mes
- Población urbana servida /número de habitantes

Servicios de transferencia, toneladas de RSD transportados/mes.

Servicio de disposición final

- Cantidad de RSD en botadero/mes

Servicio de mantenimiento

- Cantidad de combustible gastado/mes
- Total de días de mantenimiento del vehículo/mes

Indicadores financieros

- Activos, pasivos (costo del servicio)

Indicadores de cantidad

- Número de usuarios mes, total de quejas/mes.

Indicadores de costo

- Costo total del servicio/mes, soles/mes.

Indicadores medioambientales

La organización mundial del turismo (OMT) ha puesto varios indicadores, para ver hasta qué punto el medio ambiente es perjudicado por la afluencia de turistas.

- Aumento del estrés en los pobladores del lugar, por el número elevado de turistas que visitan la zona.
- Intensidad de uso y deterioro de los servicios locales, en temporada de afluencia de turistas.

- Impacto social por la relación del turista con el residente del lugar.
- Control del desarrollo de las actividades rutinarias por procedimientos inadecuados.
- Gestión y tratamiento saturado de los RSD, ya que estos se incrementan llegando a su pico mayor.

7. REQUERIMIENTOS DE LA PRESENTE INVESTIGACIÓN

A fin de llevar a cabo con éxito el desarrollo de la presente investigación, se requiere:

- Recursos humanos.
- Capacitación.
- Adquisición de equipamiento y material útil para muestreo.
- Implementos de laboratorio y mejora de vehículos.
- Recursos económicos.

7.1. Capacitación

El municipio de Santa Rosa de Quives tendrá que contar por lo menos con un asesor a tiempo parcial, que trabaje dos días por semana, responsable de la limpieza pública, encargado de capacitar al personal así como a las personas titulares de las unidades agrícolas, en los anexos, caseríos y pueblos que integran el distrito.

Para poder llevar a cabo esta capacitación se desarrollará una estrategia a través de cursos de educación técnico-audiovisuales, que traten sobre limpieza, orden, salud, tratamiento de RSD que puedan ser reciclados.

7.2. ¿Cómo se daría el servicio de limpieza?

Para programar el servicio de limpieza se ha proyectado darlo en dos facetas ellas son:

Primera faceta. Se dará limpieza pública en forma inmediata, actividad desarrollada a corto plazo, hasta el 31 de diciembre de 2009. Esta actividad incluye a todos los anexos, caseríos y pueblos de Santa Rosa de Quives que se ubiquen en las áreas aledañas al río Chillón (ambas márgenes) y junto al eje de la carretera Lima-Canta, desde el km 37.5 hasta el km 64, que atraviesa la jurisdicción política del distrito de Santa Rosa de Quives. Estos anexos, caseríos y pueblos son: Buena vista, Cocayalta, Leticia, Magdlena, Huanchipuquio, El Olivar, Trapiche, Zapan, Macas, Yangas y Santa Rosa de Quives.

El servicio de limpieza pública dado será ajustado a las dos zonas en que hemos dividido la jurisdicción política del distrito para efectuar la presente investigación.

Segunda faceta. Se incrementará a la recepción de los servicios de limpieza pública, en el caserío de Yaso, el anexo de Apan y la unidad agrícola de Huarhuar, actividad que será a mediano plazo, se cumplirá en el año 2011.

7.2.1. Zona Este, Sector 1

El trabajo de limpieza pública se iniciará a las 8.00 a.m., los días martes, jueves y sábado; terminará a las 12.00 m. El servicio de limpieza pública empieza en el pueblo de Santa Rosa de Quives, sigue en el anexo de Magdalena, continúa en el pueblo de Yangas y termina en el anexo de Leticia. Los RSD se recogen, cargan, transportan y luego depositan en el área aledaña a la torrentera Leticia, de 25 hectáreas, a la derecha aguas abajo, en el área delimitada por las siguientes coordenadas UTM.

Vértice 1 Norte 8706300	Este 297000
Vértice 2 Norte 8706000	Este 297000
Vértice 3 Norte 8706000	Este 296000
Vértice 4 Norte 8706300	Este 296000

7.2.2. Zona Oeste, Sector 2

El servicio de limpieza pública se realiza los mismos días martes, jueves y sábado de 2.00 p.m. a 6.00 p.m., en el anexo de Buena Vista, caserío El Olivar, caserío Trapiche, anexo Huamchipuquio, pueblo Zapan, Pueblo Macas y caserío Cocayalta; los RSD deberán ser depositados en el botadero de Leticia.

Para realizar el trabajo de tratamiento de RSD se ha considerado el uso del camión Mitsubishi de placa WO 7308 del municipio, con un chofer y dos ayudantes, este vehículo tendrá un recorrido diario de 80 km a una velocidad promedio de 40 km/hora, cargado con 3 toneladas de RSD, todo su recorrido sumará 5 horas efectivas de trabajo/día, abarcando las dos zonas del circuito, que incluye depositar los RSD en el botadero municipal.

8. CONCLUSIONES

- Por nuestro análisis efectuado durante los trabajos de campo concluimos que el 60% de RSD es de naturaleza orgánica; de ellos el 40% es papel y cartón generados en los centros educativos, el 50% restante es RSD proveniente de alimentos generados en los restaurantes y 10% otros (huesos, ropas, heces de animales, etc.).

- El 40% del universo total está formado por latas, plásticos, bolsas, metales, vidrios, desmontes, etc.
- La afluencia de turistas, principalmente en agosto, eleva la cantidad de RSD.
- El análisis de las causas-efectos y medios-fines identifica el problema específico de tratamiento de RSD en Santa Rosa de Quives, también la falta de concientización de la población, sumado a la falta de botaderos municipales, falta de vehículos y aun la frustrada educación ambiental del personal necesario para cumplir tal fin.
- Al ponerse en marcha el Programa de Investigación Integral de Gestión Ambiental de RSD (PIIGARS) se evitará la proliferación de puntos críticos de generación de RSD, ello mantendrá un distrito limpio, con un bajo índice de enfermedades infantiles, se favorecerá el reciclaje de RSD e incrementará la afluencia de turistas al distrito.
- Los RSD generados diariamente en el distrito es de $0.70 \text{ kg/persona} \times 3,383 = 2.368 \text{ Tm/día}$ (INEI: Proyección de población por años calendario a 3 TM).
- En el distrito existe tratamiento clandestino de RSD (comidas para cerdos), o arrojado a las aguas del río Chillón desde los puentes Guaraní (km 49) y Magdalena (km 58) de la carretera Lima-Canta.
- Los factores que inciden en la generación de RSD, por habitante, o producción per cápita, son socioeconómicos y afectan a todas las zonas turísticas por su mal manejo, así como el maltrato que reciben los turistas que visitan los anexos, caseríos y pueblos del distrito. Un lugar limpio y ordenado es más acogedor, más aún si el trato de su gente es cordial o educado, el turista seguramente querrá degustar algún plato típico y si no es maltratado por su precio optará por tomar un descanso en algún alojamiento, y posteriormente comentará y recomendará a su entorno familiar para que la visiten.
- La gestión ambiental del distrito de Santa Rosa de Quives estará supeditada a las decisiones de orden técnico, educativas, económicas y legales que tome el alcalde distrital, cuyas funciones están avaladas por la Ley de Municipalidades N° 2664, en congruencia con la Ley de Tratamiento de RSD que la respalda.
- Terminamos dando una conclusión recomendación de identificar y decidir la ubicación del botadero municipal para que se inicie y desarrolle con éxito el Programa de Investigación o PIIGARS.

9. RECOMENDACIONES

1. Los RSD deben ser recogidos por los pobladores en bolsas de plástico de colores:
 - *Negro*, para almacenar desechos de artículos de panllevar (comida).
 - *Verde*, almacenará desechos orgánicos (cartones, maderas, malezas, papales, etc.).

- *Rojo*, almacenará desechos inorgánicos (vidrios, hierros, latas, clavos, alambres, losas).
2. Cada persona generadora de RSD designará un lugar apropiado dentro de su vivienda para almacenaje de basura por 24 horas, después la llevará a los cilindros y contenedores públicos o la cargará al vehículo utilizado para dar el servicio de limpieza pública.
 3. La basura no debe ser arrojada a la vía pública, calles, carreteras y pistas.
 4. Los RSD que por su naturaleza son peligrosos deben ser destruidos para evitar su posterior comercialización (agujas de uso médico, tablas con clavos y artículos usados para limpieza).
 5. Los RSD que provienen de plantas que hayan sido fumigadas con insecticidas o fungicidas deben identificarse con carteles u paneles que digan «peligro».
 6. El municipio señalará los lugares que serán utilizados para el acopio público de RSD.
 7. El personal municipal realizará un muestreo de los alimentos que son expendidos en los mercados, restaurantes, puestos, quioscos, etc.
 8. El municipio programará realizar un muestreo de las aguas destinadas al consumo humano.
 9. El municipio dispondrá para que su personal efectúe el barrido de calles, parques y jardines conservando el buen ornato público.
 10. Los pobladores deben practicar la limpieza de su vivienda y su aseo personal.
 11. Los servicios higiénicos públicos se mantendrán limpios y desinfectados, esto debe hacerse una vez por semana con aceite de pino o lejía.
 12. No se utilizará las áreas libres aledañas a la población como botaderos, urinarios o baños públicos.
 13. Los pobladores que tengan perros están obligados a vacunarlos y asearlos.
 14. Los pobladores que sufran de epidemias o estén contaminados con virus y gérmenes patógenos serán aislados para evitar que la enfermedad se propague.
 15. Los locales de expendio de alimentos y licores deben contar con servicios higiénicos.
 16. Las personas que expendan alimentos, sobre todo en restaurantes, deben contar con su certificado de sanidad.
 17. Las carnes (aves, chanco, res, pescado) serán muestreadas y analizadas para evitar su comercialización cuando se encuentren en mal estado.
 18. Los alimentos envasados deben tener su registro de sanidad, identificando la fecha de vencimiento.
 19. Los centros educativos y colegios deben permanecer limpios y desinfectados, serán fumigados previo al inicio de las clases anuales.

20. Educar a los estudiantes y a la población para que hagan hábito de su aseo personal y limpieza de su vivienda.
21. Toda fábrica ubicada dentro del perímetro urbano deberá presentar su estudio de impacto ambiental (EIA).
22. Se darán charlas sobre prácticas de buenas costumbres a todos los pobladores del distrito de Santa Rosa de Quives.
23. El municipio instalará un sistema de alarma, que funcionará para casos de emergencia como: aludes, siniestros sismos y actos terroríficos.
24. Estas recomendaciones serán de conocimiento de todas las personas generadoras de RSD del distrito de Santa Rosa de Quives a través de una cartilla, previa encuesta y charla educativa.

10. BIBLIOGRAFÍA

ARCILLAS

s.f. Laboratorio de Geología UNI.

ARCILLAS

1999 Editorial Printice Hispanamericana S.A. México.

CABRERA DE LA ROSA, Augusto

s.f. «Arcillas expansivas». Tesis de Ingeniero Civil, UNI, p. 120.

ASTILLO, Gil y Arnaldo INGO

s.f. «Comportamiento de las arcillas en la región Honda. Carretera Abancay-Cuzco». Tesis para optar el Grado de Bachiller en Geología. UNMSM, p. 180.

INFORME sobre la demarcación territorial de la provincia constitucional del Callao. Año 2000, elaborado por la UNAC.

J. GLYNN, Henry y Gary W. HEINKE

s.f. *Ingeniería ambiental*. Segunda edición, p. 776.

LAMARIE, Raymond

1978 *Cronología del Cuaternario Portamo*. Biblioteca de Mineralogía de no metálicos UNI, p. 105.

NORMAS TÉCNICAS sobre asuntos de demarcación territorial (D-S. No. 044-90-PCM del 05-05-90).

PAJARES OVIEDO y Edwind MANRIQUE

1967 «Cimentación de estructuras livianas norte del Perú», Tesis de Ingeniería Civil. Biblioteca UNI, p. 110.

- TREJO VÁSQUEZ, Rodolfo
1999 *Procesamiento de la basura urbana*. Editorial Trillas- (Argentina, Colombia, España, Puerto Rico, México, Venezuela), p. 283.
- RAIMONDI, Antonio
1913 *El Perú*. Imprenta del Estado 1874-1913. Tomos I, II y III; pp. 180, 195, 214.
- REÁTEGUI GUZMAN, José
s.f. Tesis para optar el Grado de Ingeniero Geólogo. Tesis de Ingeniería Civil UNI, p. 108.
- SALDARRIAGA RAMOS, Juan
1958 *Estudio geológico preliminar de la presa de sobre arcillas expansivas*. UNMSM, Lima.
- SUMIANO ABARCA, Nicolasa
2003 «Gestión ambiental de residuos sólidos domésticos del balneario de Churín». Tesis presentada para optar el título de Ingeniero Ambiental y de Recursos Naturales en la UNAC.
- SAFRA REYES, Wagner
«Sistema de valoración ambiental para áreas verdes urbanas públicas, caso de La Perla, año 2002». Tesis Ing. Ambiental y de Recursos Naturales en la UNAC, p. 120.

LÁMINA 1
DIAGRAMA PROPUESTO PARA EL TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS
DOMÉSTICOS EN EL DISTRITO DE SANTA ROSA DE QUIVES,
PROVINCIA DE CANTA, LIMA

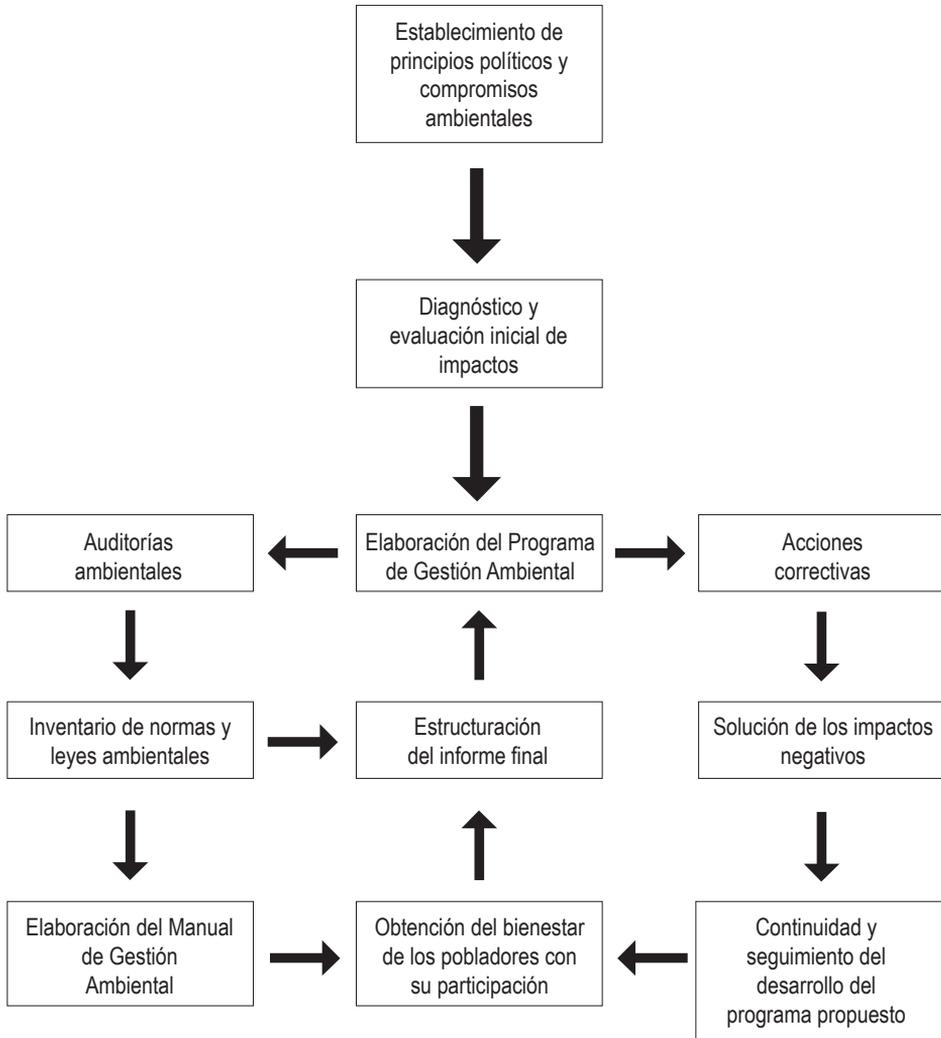


LÁMINA 2
TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS EN EL DISTRITO DE
SANTA ROSA DE QUIVES, PROVINCIA DE CANTA, LIMA

Diagrama Lógico para Implementación del PIIGARS

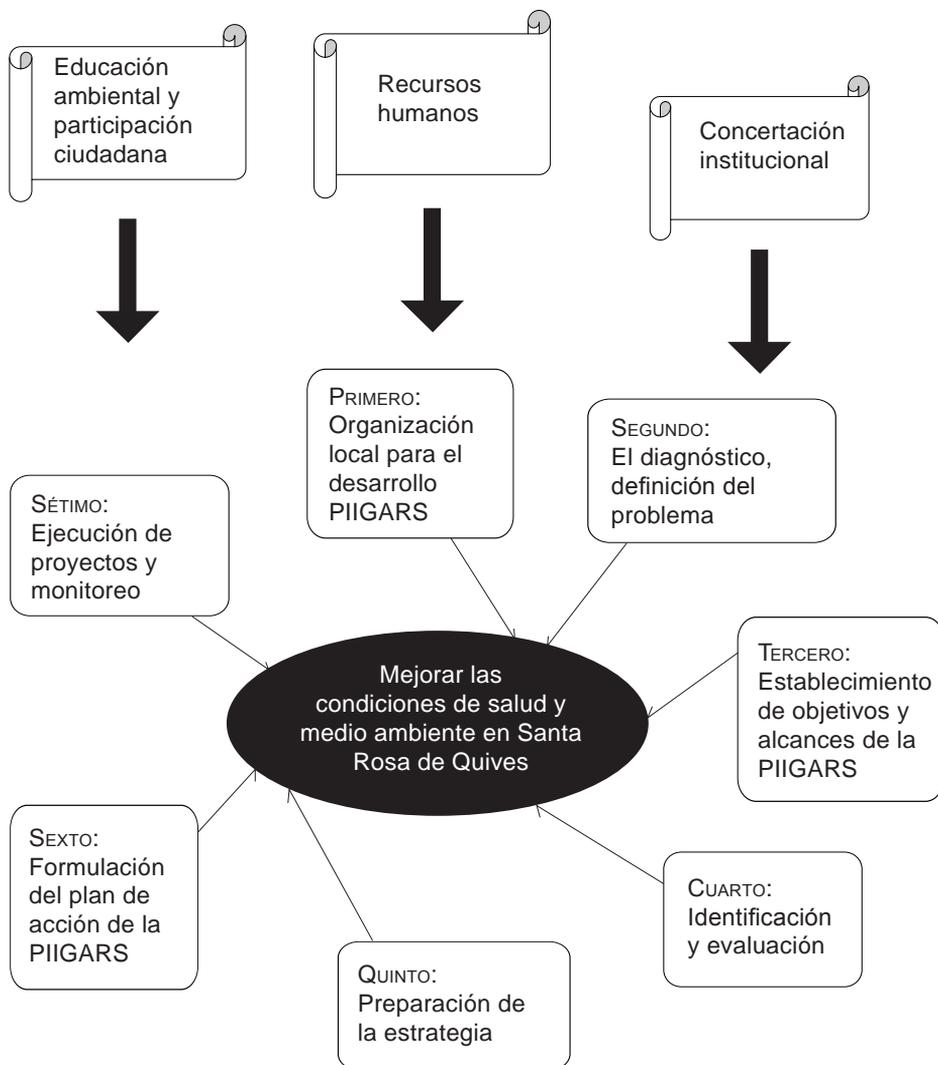
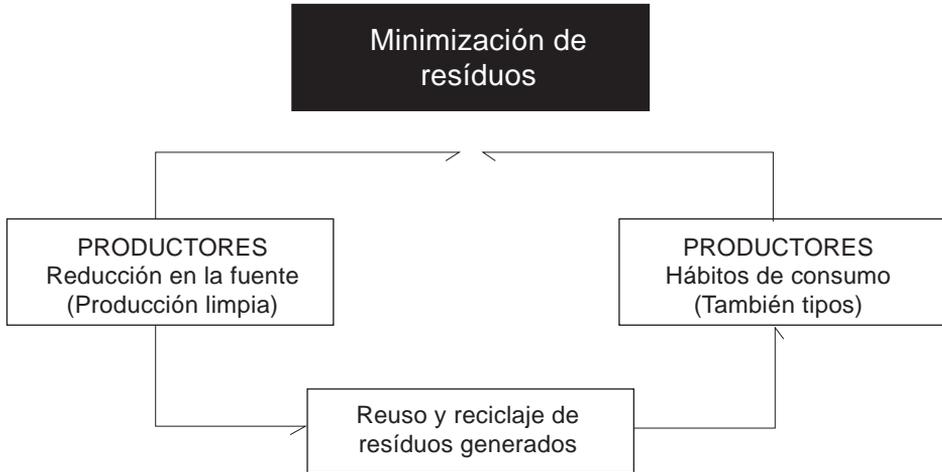


LÁMINA 3
 TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS Y MUNICIPALES EN EL DISTRITO
 DE SANTA ROSA DE QUIVES, PROVINCIA DE CANTA, LIMA

Actores principales que intervienen en la minimización de RSM



Esquema solidario por el pago del servicio de limpieza municipal

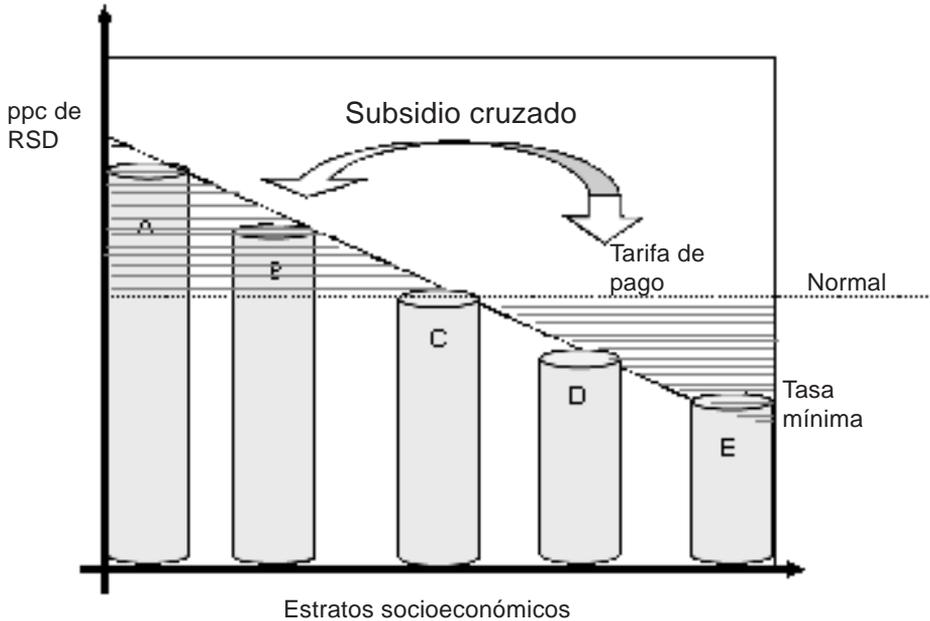
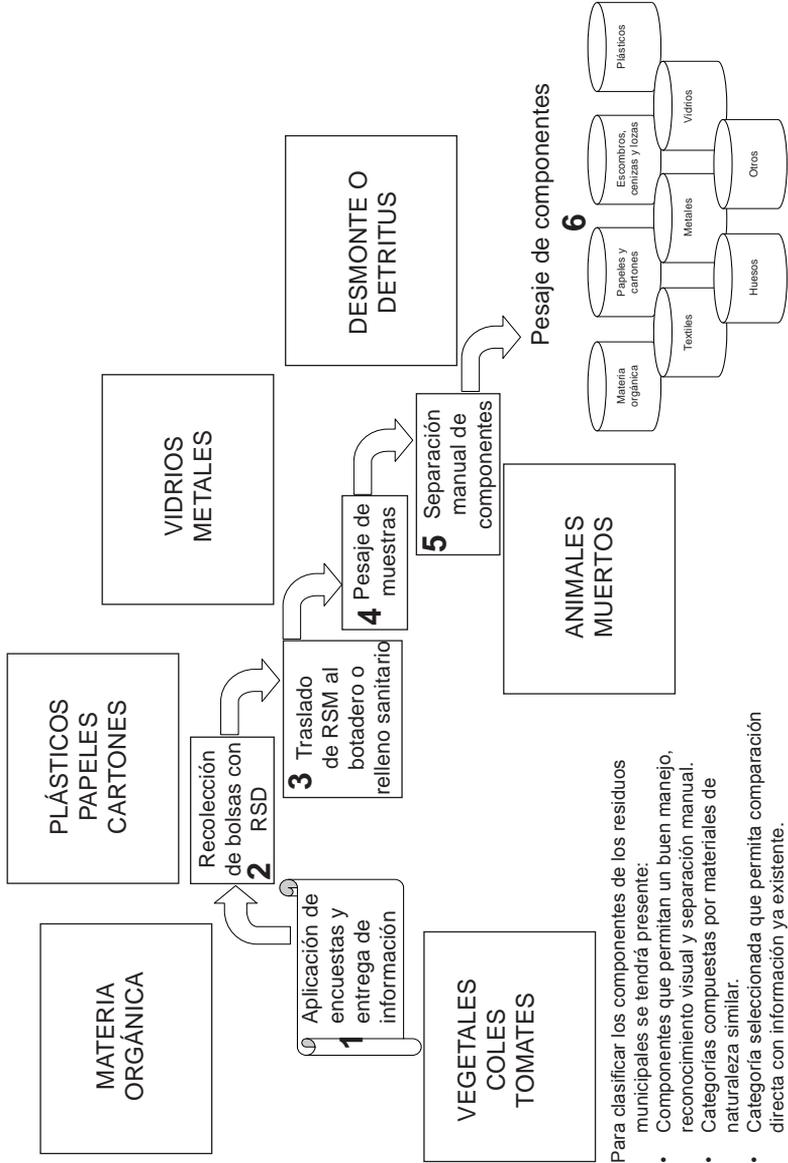


LÁMINA 4

TRATAMIENTO DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMÉSTICOS EN EL DISTRITO DE SANTA ROSA DE QUIVES, PROVINCIA DE CANTA, LIMA

Procedimiento de muestreo de RSM



- Para clasificar los componentes de los residuos municipales se tendrá presente:
- Componentes que permitan un buen manejo, reconocimiento visual y separación manual.
 - Categorías compuestas por materiales de naturaleza similar.
 - Categoría seleccionada que permita comparación directa con información ya existente.

