ESTUDIO DE CARACTERIZACIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS DEL DISTRITO DE PEDRO GÁLVEZ, PROVINCIA DE SAN MARCOS, DEPARTAMENTO DE CAJAMARCA

1.- INTRODUCCION 2
2.- OBJETIVO 2
3.- CONTEXTO LEGAL 3
4.- INFORMACION DE LINEA BASE 4
4.1. Localización 4
4.2. Historia de la Provincia de San Marcos 5
4.3. Aspectos ambientales 10
4.4. Aspectos sociodemográficos. 15
5.- METODOLOGIA 18
5.1. Tratamiento de la información en gabinete 18
5.2. Elaboración de encuestas de aplicación a los generadores de Residuos Sólidos 19
5.3. Determinación de la cantidad de muestras. 19
5.4. Equipos y materiales utilizados. 26
6. RESULTADOS 27
6.1. Determinación de la cantidad de muestras. 27
6.1.1. Muestras para residuos sólidos domiciliarios. 27
6.1.2. Sectorización del distrito para la toma de muestras. 27
6.2. Resultados de las encuestas. 30
6.3.1. Generación per cápita de residuos sólidos domiciliarios. 48
6.3.2. Proyección de la población del distrito de Pedro Gálvez. 49
6.3.3. Proyección de la generación per cápita de residuo sólidos domiciliarios. 50
6.3.4. Generación total de residuos sólidos domiciliarios al 2013. 51
6.4. Densidad de los residuos sólidos. 51
6.5. Composición de los residuos sólidos domiciliarios. 51
6.6. Proyección de la generación de residuos sólidos domiciliarios. 64
7.- DISCUSIÓN DE RESULTADOS 65
7.1. Evolución de la generación de residuos sólidos domiciliarios. 66
7.2. Evolución de la composición de los residuos sólidos domiciliarios 67
8.- CONCLUSIONES 68
9.- RECOMENDACIONES 69

1.- INTRODUCCION

La gestión de residuos sólidos es un proceso que ha venido realizándose en el Perú siempre bajo la precisa de la resolución inmediata de las necesidades de las poblaciones, no siendo considerados en muchos casos procesos de planificación a mediano y largo plazo, asimismo la participación multisectorial tan importante en este caso, pese a que en la actualidad existe una normativa establecida para este caso.

Un punto de partida para la correcta gestión de los residuos sólidos en el ámbito municipales la caracterización de los mismos con competencia de los municipios locales esto significa entonces que a partir de estos estudios es posible realizar todo un proceso de planificación de ampliación o mejora de los servicios municipales y el dimensionamiento de estructuras de disposición final de los residuos sólidos bajo especificaciones técnicas adecuadas lo que necesariamente demandará la asignación de recursos para asegurar su realización (personal, tiempos, frecuencias, maquinarias, etc.)

Por lo tanto se consideran estos estudios de caracterización de residuos sólidos como herramientas técnicas que presentan información puntual de generación, densidad, composición, entre otros parámetros que son posibles determinar (humedad, capacidad de campo, etc.), sin embargo en esencia constituye un instrumento de gestión que permite la proyección de los parámetros citado en tiempo y espacio y por ende su planificación en el mediano y largo plazo< por lo tanto el propósito del presente estudio es proporcionar una herramienta de gestión que permita la toma de decisiones en base al conocimiento de los parámetros relacionados a la generación y manejo de los residuos sólidos municipales.

La metodología del presente estudio se fundamenta en el método simplificado propuesto por Kuntoshi Sakurai publicado por OPS/CEPIS, mientras que en cuanto a la determinación de muestras y consideraciones de aspectos logísticos se ha aplicado una metodología personalizada concordante con diversos factores inherentes a la población de estudio y condiciones propias de la zona.

Se ha arribado a una conclusión principal entre otras y es que se requiere con carácter de urgencia planificar desde los órganos competentes del gobierno local servicios dedicados a la segregación y disposición de residuos sólidos desde la fuente poniendo un especial énfasis sobre los generadores de residuos domiciliaros, los recicladores y el espacio destinado a la disposición final de los mismos, buscando siempre un enfoque de sostenibilidad, protección ambiental y mejora del ornato de la ciudad.

2.- OBJETIVO

El objetivo principal del presente estudio es ***proporcionar una herramienta de gestión que permita la toma de decisiones en base al conocimiento de los parámetros relacionados a la generación y***

manejo de los residuos sólidos municipales en el distrito de Pedro Gálvez, Provincia de San Marcos, departamento de Cajamarca

3.- CONTEXTO LEGAL

Presentamos a continuación la legislación ambiental vigente para la materia

Ley Nº 28611 – Ley General del Ambiente [1]

Es la norma ordenadora del sistema legal para la gestión ambiental en el Perú, establece las normas y principios básicos para asegurar el efectivo ejercicio del derecho a vivir en un ambiente equilibrado y adecuado para el pleno desarrollo de las capacidades y satisfacción personal de cada habitante con su entorno; así mismo el cumplimiento del deber de contribuir a una efectiva gestión ambiental y de protección del medio ambiente, así como sus componentes, con el objetivo de mejorar la calidad de vida de la población y lograr el desarrollo sostenible del país. En base a estos preceptos tenemos.

Ley Nº 271314 – Ley general de residuos sólidos y su modificatoria, el Decreto Legislativo N° 1065[2]

Esta ley es de exclusiva aplicación a todas las actividades, procesos y operaciones de la gestión y el manejo de residuos sólidos, desde su generación en Lafuente hasta su disposición final, incluyendo las distintas fuentes de generación de dichos residuos, en los diferentes sectores económicos, sociales y de la población en sí misma. Así mismos dicha ley hace alusión a las actividades de internamiento y tránsito por el territorio nacional de residuos sólidos.

Todos los residuos sólidos de naturaleza radioactiva no están comprendidos dentro de la naturaleza de esta ley, cuya competencia es del Instituto Peruano de Energía Nuclear, salvo en los referente al internamiento en el país que si es materia de la presente ley.

D.S. Nº 057-2004-PCM, Reglamento de la Ley General de Residuos Sólidos

Determina e identifica las responsabilidades y derecho de las municipalidades y otros actores involucrados dentro de la gestión de residuos sólidos.

Ley Nº 29419, Ley que regula las actividades de los recicladores

Establece el marco normativo para los trabajadores de las actividades de reciclaje en el Perú, promueve su formalización y contribuye al manejo ecológicamente eficiente de los residuos sólidos en el marco de los objetivos y principios de la Ley General de Residuos Sólidos.

D.S. Nº 005-2010-MINAM, Reglamento de la Ley que regula la Actividad de los recicladores

Regula y fomenta la formalización de los recicladores y la recolección selectiva de los residuos sólidos competencia de las municipalidades, promoviendo actividades que integren el aprovechamiento de los residuos sólidos como base productiva de la cadena de reciclaje.

Ley Nº 27972, Ley orgánica de Municipalidades

En su artículo 80°, especifica que son funciones inherentes y compartidas en el ámbito municipal en materia de saneamiento, salubridad y salud lo siguiente:

- ✓ Regular y controlar el proceso de disposición final de los desechos sólidos, líquidos y vertimientos industriales en el ámbito provincial.
- ✓ Regular y controlar la emisión de humos, gases, ruidos y demás elementos contaminantes de la atmosfera y del ambiente.

Ley Nº 29951, Ley de presupuesto del sector público para el año fiscal 2013

Incentiva el programa de Modernización Municipal creado por *Ley N° 29465* que aprueba el presupuesto fiscal de los años 2010 y 2011; cuyo objetivo fundamental es incrementar el crecimiento de la economía local, estableciendo metas que deben cumplir las Municipalidades Provinciales y Distritales del País, asignando recursos para el cumplimiento de las mismas.

4.- INFORMACION DE LINEA BASE

El estudio de las condiciones presentadas en los diversos aspectos de la realidad del distrito de Ate, nos permite relacionar esta con la generación de residuos sólidos y el manejo de los mismos, distinguiendo realidades distintas dentro de un contexto local general; identificando así las fortalezas y debilidades en cuanto al manejo de los residuos sólidos.

4.1. Localización

El Distrito de Pedro Gálvez se encuentra localizado políticamente en el Departamento de Cajamarca, es la capital de la Provincia de San Marcos, geográficamente se ubica en la vertiente oriental de la Cordillera de los Andes, en el valle interandino que forman los ríos del rio Muyoc o Huayobamba y el rio Cascasen. Se encuentra naturalmente en la región sierra, la altitud promedio de este distrito es de 2251 m.s.n.m. La ubicación matemática del centroide de su superficie es 76°54’57’’ Longitud Oeste y 12°01’18’’ latitud sur.

Fuente: Elaboración propia.

4.2. Historia de la Provincia de San Marcos

San Marcos antes de la llegada de los Incas.

Como en algunos lugares, en San Marcos encontramos Pintura Rupestre, manifestaciones de hombres nómades en la Gruta en el cerro Pucara, en el caserío La Pauquilla, distrito Pedro Gálvez; en el distrito Eduardo Villanueva, en el caserío del Chirimoyo, existen Petroglifos, así como en otros lugares de nuestra provincia.

Posteriormente, el actual territorio de la provincia de San Marcos fue poblado por habitantes del Reino Caxamarca que alcanzó su máximo desarrollo y expansión entre los años 1000 y 1100 D.C., muestra de ello son los restos cerámicos y arqueológicos en los cerros Pila del Inca, Currumbil, Pogog, La Quinua, Pihuán, Coriorco, Chanchorco, Casa Blanca, Chimboyoc, El Lanche, entre otros. El Reino Caxamarca fue conquistado por los Incas aproximadamente en el año 1475.

A la llegada de los españoles a Cajamarca en 1532, encuentran un pueblo recientemente sometido por el poderoso Estado Inca, el mismo que vivía conformado por "Pachacas" o pequeños núcleos habitacionales integrados por 100 familias bajo el mando de un jefe llamado Curaca, que trabajaban recíprocamente bajo la práctica del "Ayni".

San Marcos en la Colonia.

Para sacar provecho de la fuerza de trabajo del pueblo, los españoles crearon las "reducciones de indios" o pueblos de indios para efectivizar el cobro de tributos. Desde 1558, se crearon en el Repartimiento de Cajamarca, las reducciones de San Esteban de Chetilla, Dulce Nombre de Jesús y San Marcos y, por supuesto, Cajamarca que ya existía a la llegada de los españoles.

San Marcos fue fundado como reducción de indios alrededor de 1566, y fueron concentrados indígenas de diferentes pachacas y guarangas (Caxamarcas, Sañas, Gusmangos, Cañares) quienes vivían en viviendas rústicas y disponían de parcelas de tierra familiares y comunales, ésta últimas para pagar el tributo de los indios ausentes y para el sínodo o mantenimiento de sacerdotes. Los indios tributarios de San Marcos vivían y se alimentaban con el producto de sus chacras en las que sembraban maíz y papa, además de los productos introducidos por los españoles (trigo principalmente), así mismo disponían de ganado, sobre todo lanar y porcino en forma individual y colectivamente criaban ganado caballar, asnal y lanar.

Los indios tributarios de San Marcos realizaban sus "Mitas" (trabajos obligatorios y gratuitos a favor de los españoles) en estancias, haciendas y obrajes de españoles y religiosos, así como en tambos y caminos de lugares tan alejados a San Marcos como Celendín, Balsas u otros, por ello en 1657, cuando los indios tributarios presentan una memoria de su comunidad para dar cuenta del número de ellos, se constata que el 55 % de ellos se encontraban fuera de San Marcos cumpliendo Mitas en diferentes lugares del Repartimiento de Cajamarca.

En ese mismo año, Fray Francisco de Huerta Gutiérrez en su documento sobre reparto de tierras, adjudica a los indios del común del pueblo de San Marcos los potreros de Shitamalca, que poseía Pedro Mendoza "El Mandón" y las chacras de maíz para que el común los cultive y sus frutos sirvan y se apliquen para tributos de ausentes y que en dichos potreros tengan los indios en común y en particular sus ganados sin admitir en él ningún español ni mestizo, aplicándose lo mismo para las tierras que tenía dicha comunidad que están en la pampa de la Ermita del Sr. San Juan. Se mencionan allí también como tierras de los indios del pueblo de San Marcos Rumichaca, Milco, San José de Chuquiamo, Saparcón, La Huaylla, Huayobamba, Cascasén, Gualangabamba, Colcapampa, Tirimarca, Catagón, Pomacocha, Yaguarmarca y Caypán, ubicadas alrededor de la actual ciudad de San Marcos.

Fray Francisco de Huerta Gutiérrez de la Orden de los Predicadores, Juez de tierras y Desagravio de los Indios, visita San Marcos y constata una población total de 94 indios 33 de los cuales eran tributarios (18 - 50 años) y el 45 % de ellos no se encontraban en San Marcos.

En 1784 San Marcos figura como una "Doctrina de Naturales" dentro de cuya jurisdicción se reconocen también las tierras de Sóndor, Gelic, Cochamarca, Guamal, Paucamarca, El Azufre y Collambay, con una población total de 1638 almas.

La última referencia estadística de la población en la Doctrina de Naturales de San Marcos es de 1813, que arroja 5092 habitantes divididos en:

- Españoles americanos	1999 = 39 %
- Indios	1549 = 31 %
- Mestizos	1432 = 28 %
- Africanos (esclavos y libres)	112 = 2 %

La gran presencia española permite que el 03 de enero de 1813 San Marcos jure la Constitución de Cádiz de 1812, en presencia de la mayoría de la población y el Alcalde Ordinario de Españoles quien hizo que el pueblo preste el juramento establecido.

San Marcos en la Independencia.

Proclamada la Independencia de Perú en Trujillo por el Marques de Torre Tagle, comisiona al joven eclesiástico don José de María Monzón para realizar el mismo acto en la ciudad de Cajamarca, en su viaje pasó por San Marcos convenciendo de patriotismo a las familias influyentes Gómez y Llave de San Marcos, que posteriormente prestaron grandes servicios a la causa de la Independencia.

Por mandato del Libertador Simón Bolívar el 16 de enero de 1824 el Prefecto de Trujillo dispuso que de las provincias de Cajamarca y Chota se llevaran 130 conscriptos por mes, por lo que el Intendente de Cajamarca dispuso que del pueblo de San Marcos saliesen 8 conscriptos por mes para acrecentar los cuerpos del Ejército Peruano para reemplazar las bajas ocasionadas por las batallas por la Independencia.

Los reclutas de San Marcos, Cajamarca y Chota formaron parte del Regimiento de Infantería Cívica de San Antonio de Cajamarca y a su vez del Ejército Peruano y que combatieron en Junín y Ayacucho en aras de la libertad.

San Marcos en la República.

San Marcos fue creado como pueblo por la administración Dictatorial de Bolívar en el año 1823, cinco años más tarde el 03 de junio de 1828 el Presidente del Perú don José de la Mar, por los servicios prestados a la causa de la libertad, eleva al pueblo de San Marcos a la categoría de Villa, comprensión de la Provincia de Cajamarca, Departamento de La Libertad.

Durante el Gobierno de Don Ramón Castilla, por Ley del 02 de enero de 1857 se crea el distrito de San Marcos con su capital La Villa de San Marcos. Sin embargo, desde el 16 de abril de 1906, San Marcos cuenta con alcalde distrital, siendo el primero el Sr. David Valera y con libros de actas en archivo municipal, desde 1944.

Durante la invasión chilena, Cáceres en su afán de organizar mejor a sus huestes para erradicar a los chilenos, nombró como Comandante General de las fuerzas del Norte al ya legendario Coronel Manuel José Becerra Silva que compartió responsabilidades con el San Pablino Romero; ambos jefes se encontraron en San Marcos entre Julio y Setiembre de 1885, que rompiendo cortesías, tuvieron una agria discusión en las cercanías del Río Cascasén imponiéndose el Chotano, después de lo cual se adelantó a caballo con su ayudante por el camino que sube en dirección a Milco. Esa humillación despertó odios guardados por Romero y desencadenó la atroz y cobarde decisión de ordenar a sus incondicionales que sigan a Becerra y lo ultimaran a balazos, orden que cumplieron en la actual Cruz de Becerra, camino al actual caserío de Milco.

Los Becerristas enterados de la verdad del hecho, se enfrentaron a los Romeristas, resultando muchos Becerristas muertos en acción y otros fusilados más tarde; sus cadáveres fueron colocados en posturas ridículas antes de marcharse, al puro estilo chileno. Más adelante, el Coronel Romero murió en manos de un Becerrista cuando había sido puesto por Cáceres frente a un Consejo de Guerra.

En 1915, el Presidente de la República don José Pardo, aprueba la Ley N° 2206 mediante la cual eleva a San Marcos a la categoría de ciudad.

En el Censo Nacional de Población de 1940, aparece el distrito de San Marcos con 6 haciendas (Pauca, Huagal, Sóndor, Edelmira, Huayobamba y Cochamarca) y 4 fundos.

Creación de la Provincia de San Marcos.

El año 1945, un grupo de sanmarquinos y paucamarquinos hicieron la gestión de convertir a San Marcos en Provincia y a Paucamarca en Distrito, igualmente gestionaron la construcción de la carretera San Marcos Paucamarca. Este comité desmayó con el prolongado tiempo de gestión.

En el primer gobierno año 1961, en el gobierno de Fernando Belaunde Terry se retomó la gestión por la provincia con un nutrido grupo de paisanos integrado por don Luis Rojas Marín, la profesora Melita Cabrera Revoredo, el Prof. Segundo Aguilar Vásquez, Julio Sarmiento Chávez, Segundo A. Marín Pajares, Reynerio Rojas Medina, Pompilio Abanto Ruíz, entre otros.

Para concretizar el trabajo de las gestiones anteriores, se conformaron dos Comisiones, una en Lima y otra en San Marcos, constituidas la primera por el Dr. Alberto Bueno Tirado, Sr. Fausto Vílchez Díaz, Dr. Andrés Calderón Arias, Dr. Vicente Vargas Burgos, el Sub. Oficial GC Juvenal Rojas Aliaga y otros sanmarquinos y la segunda por el Prof. Alberto Zafra Romero, Dr. Alfonso Nino Guerrero, Prof. Arístides Martos y Sr. Polidoro León Mercado, Manuel Ruitón Álvarez y otros ciudadanos. La inauguración de la provincia se hace el 18 de diciembre, siendo alcalde el Sr. Augusto Velásquez Espinoza y miembros del Concejo Municipal los señores Arístides Martos Espinoza, José Roberto Lezama Abanto, Alfredo Rafael Meléndez Quiroz y Felipe Urrunaga Peralta.
Logrando finalmente la promulgación de la Ley 23508 del 11 de diciembre de 1982 que crea la Provincia de San Marcos en el Departamento de Cajamarca cuya capital es la ciudad de San Marcos. Ichocán ya era distrito desde 1857, según esta ley, pertenece a la Provincia de San Marcos y se crean los siguientes distritos:

1. Paucamarca con su capital el Centro poblado de Paucamarca, que se eleva a la categoría de Pueblo.
2. Shirac con su capital el Centro Poblado de Shirac, que se eleva a la categoría de Pueblo.
3. La Grama con su capital el Centro Poblado La Grama, que se eleva a la categoría de Pueblo.

Según Ley 24044, del 27 de diciembre de 1984, se crea un distrito más pero, desconocemos las consideraciones del Congreso, cambian los nombres de los distritos, felizmente no las capitales, quedando como sigue:

- Pedro Gálvez Capital: San Marcos, capital de la provincia.
- Ichocán Capital: Ichocán
- Gregorio Pita Capital: Paucamarca
- José Manuel Quiroz Capital: Shirac.
- Eduardo Villanueva Capital: La Grama

- José Sabogal Capital Venecia: El 08 de diciembre de 1994 se creó el distrito de Chancay con su capital el pueblo de Chancay.

En San Marcos, allá por el año 1906 se creó la primera Escuela Estatal, denominada Escuela Fiscal N° 913 de instrucción elemental de Primero y Segundo grados para varones, que más adelante se le denominó Escuela Prevocacional de Varones N° 93 y actualmente es la Escuela Estatal Primaria de Menores N° 83007.

Con fecha 17 de abril de 1962 la Resolución Ministerial N° 7176 autoriza la apertura y funcionamiento del Colegio Municipal Mixto San Marcos de Educación secundaria Común, por Ley 14976 del 20 de marzo de 1964 convierte el Colegio Municipal den Colegio Nacional de Educación Secundaria San Marcos, conservando su carácter mixto.

4.3. Aspectos ambientales

Los aspectos ambientales en el distrito de Pedro Gálvez estarán definidos por las condiciones de clima, hidrografía, geografía y geomorfología en el distrito; esto permitirá interpretar los aspectos ambientales significativos o impactos ambientales principales en el distrito.

4.3.1. Clima

Se identifica una gran variedad climática, desde cálido – seco hasta sub – húmedo y frío; siendo notoria la diferencia de temperaturas mínimas y máximas o nocturnas y diurnas. Tiene como límites climáticos una temperatura promedio anual de 18-30ºC para el caso de los valles interandinos, de 15-20ºC en la zona quechua y de 8-15ºC en la zona de jalca.

La precipitación promedio anual varía de 600 a 800 mm. y la humedad relativa es de 60-70% de acuerdo a la estación.

Los vientos predominan de julio a setiembre, la época de lluvia se presenta en los meses de octubre a abril y el verano de mayo a setiembre.

4.3.2. Hidrografía.

La provincia de San Marcos tiene un rio principal que es el rio Criznejas, además de los dos ríos Huayobamba y Cascasen.

El Río Crisnejas: se forma por la confluencia de los ríos Condebamba y Cajamarca. En su recorrido atraviesa las provincias de Cajabamba, Cajamarca y san marcos. Presenta una cuenca aproximada de 4,928 km2 de extensión y un caudal promedio de 46 m3/s. las sub cuencas de los ríos Cajamarca y

Condebamba presentan un área aproximada de 1,690 km2de las cuales solamente el 6.24% (105.6 km^2.) son áreas bajo riego, el volumen hídrico anual de estas sub cuencas es de 46 847,989 m^3.

4.3.3. Geografía y Geomorfología.

La ciudad de Cajamarca y su entorno inmediato se desarrollan sobre la unidad morfo estructural más importante dentro del contexto geomorfológico de la cuenca del río Crisnejas. Está emplazada dentro de la cordillera occidental, originada por procesos epiro-orogenéticos y por la acción erosiva de los diferentes ciclos morfoestructurales.

Existe una relación estructural en toda la cuenca del río Cajamarquino, desde sus nacientes hasta su desembocadura en el río Crisnejas. La reactivación de fallamientos verticales del mío-plioceno, modificaron el drenaje antiguo del río, hasta constituir un fuerte control estructural del mismo, teniendo especial connotación la formación de un lago en el mioceno, el cual estaba limitado al Norte por la parte alta de la cuenca y al Sur hasta el área en donde se desarrolla la actual ciudad de Huamachuco. Esta condición ha dado lugar a la formación de los Depósitos Lagunares a lo largo de toda la cuenca, encontrándose este tipo de depósitos al Este y Sureste de la ciudad de Cajamarca y extendiéndose estas formaciones hacia el distrito de Los Baños del Inca.

El Estudio de Mapa de Peligros de la ciudad de Cajamarca – Octubre - 2,003 - INDECI, para fines de análisis ha zonificado el área de estudio en cinco zonas geomorfológicas, Observándose que la ciudad de Cajamarca se desarrolla básicamente sobre las unidades geomorfológicas denominadas Zona I y II.

Estribaciones: En la zona de estudio las estribaciones andinas presentan una geometría elipsoidal, se desarrollan en forma continua al Suroeste, Noroeste y Norte de la ciudad. Litológicamente constituyen afloramientos areniscosos, cuarcitícos, lutáceos, margosos y materiales volcánicos, todos ellos presentan buenas resistencias para las cimentaciones.

Cauces Fluviales: Están constituidos por los drenajes de las aguas pluviales, el drenaje es mayormente dendrítico y se desarrolla con dirección Oeste-Este, desde las partes altas de las estribaciones hasta su desembocadura en el río Mashcón.

Las nacientes fluviales son torrentes muy erosivos, especialmente en la sección lateral y de fondo, constituyéndose en agentes transportadores de materiales, estos son mayormente sedimentos arenosos a gravas finas de cuarzo, feldespatos y micáceos, resultados de la erosión de las formaciones cretáceas y volcánicos del terciario. Estos materiales son transportados hasta la Zona II, donde se presenta un proceso de sedimentación en parte en las Zonas I y II.

• Zona I

Se encuentra comprendida entre las cotas 2,640 y 2,740 m.s.n.m., y alcanza su mayor extensión en la planicie o valle del Río Cajamarquino. Litológicamente está compuesta por depósitos lagunares y aluviales, representados por gravas, arenas, limos y arcillas inorgánicas y orgánicas, plásticas a semiplásticas; siendo el material lagunar el de mayor potencia frente a los depósitos aluviales. Sus pendientes fluctúan entre de 1° y 3°. En esta zona se encuentra ubicada el área central de la ciudad de Cajamarca, el área de expansión, el aeropuerto, las lagunas de oxidación y la zona Este contigua a la ciudad.

4.3.4. Aspectos Ambientales significativos.

Los principales aspectos ambientales significativos están dados por las actividades económicas y los servicios requeridos en el distrito que generan impactos ambientales; estos vienen afectando principalmente al aire, suelo y agua desde diversas fuentes de emisión, esto conlleva a una devaluación de las condiciones de habitabilidad en el distrito, no sólo en las zonas que no son consideradas para el uso habitacional, sino en las que sí son residenciales; sin embargo, pese a esto existe una tendencia al crecimiento comercial, el mismo que requiere ser ordenado para garantizar condiciones de desarrollo para sus habitantes; los principales impactos generados se describen a continuación:

Impactos sobre el aire.

Las condiciones de contaminación atmosférica no sólo se dan por las emisiones provenientes del parque automotor, sino de las industrias asentadas a lo largo de toda la provincia, así como de la quema de residuos de las cuales se ha evidenciado que efectúan sus emisiones (humos y vapores de chimenea) en las noches, estas emisiones no sólo aportan partículas totales en suspensión, sino gases más dañinos aun como NOx, CO2, CO, entre otros, sin embargo, no se ha elaborado hasta el momento un reporte a nivel distrital de las principales fuentes de emisión y de sus niveles de contaminación, tanto en concentración en el aire como la carga emitida por las industrias en el distrito.

Ruido.

Si bien es cierto, el ruido es un parámetro relacionado a la calidad del aire, se considera por separado por el nivel de impacto y su aporte en vibraciones; en cuanto a este se tiene como principal responsable al parque automotor del distrito, sin embargo, no se cuenta con instrumentos de gestión que den cuenta del nivel de contaminación en la zona con indicadores verificables, como la cantidad de vehículos por hora, el nivel de ruido durante el día, la cantidad de personas que transitan, entre otros.

Impactos sobre el agua.

Se tienen impactos principalmente en la cuenca del río Crisnejas, pues los residuos sólidos domiciliarios se vierten directamente a sus aguas, así mismo se observa que existen asentamientos humanos en áreas cercanas al río que no cuentan con servicios de saneamiento y vienen vertiendo residuos sólidos y sus efluentes domésticos en el río, originando grandes impactos sobre la biodiversidad que aún existe.

Impactos sobre el suelo.

Los impactos sobre el suelo en el distrito de Pedro Gálvez son generados principalmente por la actividad agrícola, constituida principalmente por la saturación de los suelos por el alto uso de pesticidas agrícolas y abonos sintéticos. Los impactos constituyen la variación calidad del suelo por la elevada salinidad, el cambio de uso de los terrenos agrícolas, así como los procesos de eutrofización de muchas áreas.

Residuos sólidos.

En el distrito de Ate, los impactos del manejo inadecuado de residuos sólidos son evidenciables en el suelo y en las riberas del río Rímac, esto constituye no sólo una fuente de contaminación, sino un aspecto

ambiental significativo por el impacto social y al que conlleva, como presencia de recicladores informales, incremento de riesgos a la salud, impacto paisajístico, generación de gases y mal olor, proliferación de vectores (insectos, roedores, parásitos y otros). La identificación de los puntos críticos y manejo de residuos sólidos a nivel del distrito, han identificado como zonas críticas a la zona cercana a la Urbanización Ceres y a las zonas más cercanas a los asentamientos humanos que conforman la zona de Huycán.

4.3.5. Habitabilidad y convivencia ciudadana.

La habitabilidad está dada por las condiciones que garantizan un entorno deseable para residir en un espacio determinado; esto está dado por la calidad de los servicios públicos, las condiciones propias del espacio como el clima, la ubicación, la morfología, etc. y la convivencia social o convivencia ciudadana.

Bajo la definición dada, se colige que para habitar un espacio determinado (distrito, urbanización, centro poblado, etc.) las personas buscamos condiciones de habitabilidad coherentes con nuestras necesidades y acervo cultural (viviendas junto al campo, en la ciudad, en la periferia de la ciudad, etc.); el distrito de Pedro Gálvez, presenta condiciones mixtas de habitabilidad, dadas principalmente por las actividades económicas que se desarrollan en él; así, se tiene una zona netamente agrícola y ganadera, una zona comercial y espacios residenciales de distintas condiciones.

Como se mencionó, estas condiciones dependen de los servicios públicos recibidos (saneamiento, transporte, seguridad ciudadana, ornato, etc.), por lo que dentro del distrito se tiene un conjunto de asentamientos humanos, pueblos jóvenes y urbanizaciones; en cuanto a estas últimas incluso, existen diferencias marcadas, tanto a nivel de condiciones propias (ubicación), como de las condiciones generadas (servicios).

A continuación de presentan las diferencias entre estas urbanizaciones (ubicadas al este y oeste de la ciudad respectivamente) que hacen más amplia la brecha de habitabilidad dentro del distrito.

Cuadro 1: Condiciones de habitabilidad de las urbanizaciones en el distrito de Pedro Gálvez

Urbanizaciones al Este del Distrito	Urbanizaciones al Oeste del Distrito
Condiciones internas • Clima seco, propio de la sierra cajamarquina. • Geografía de llanura. • Cercanía a otros distritos (accesibilidad)	**Condiciones internas** • Clima frío y generalmente seco. • Geografía de valle y llanura de sierra. • Cercanía a otros distritos.
Condiciones de los servicios • Seguridad ciudadana • Servicios de limpieza pública eficientes • Baja congestión vehicular	**Condiciones de los servicios** • Seguridad ciudadana • Servicios de limpieza pública eficientes • Baja congestión vehicular

4.4. Aspectos sociodemográficos.

Al año 2007 el distrito de pedro Gálvez, Provincia de San Marcos, tenía una población total de 19,118 pobladores, a fin de conocer el equivalente según la población por sexos, mostramos el siguiente cuadro:

Cuadro 1. Población por Sexo en el distrito de Pedro Gálvez al 2007

DISTRITO DE PEDRO GALVEZ			
POBLACION	**HOMBRES**	**MUJERES**	**Total**
URBANA	4,392	4,294	8,686
RURAL	5,273	5,159	10,432
TOTAL	9,665	9,453	19,118

Fuente: INEI, XI Censo de Población y VI de Vivienda 2007
Elaboración: Equipo ECOSAC IB SAC

Según las normas internacionales para analizar la Población Económicamente Activa (PEA) se debe considerar a la población de entre 15 y 64 años de edad; asimismo, según recomendaciones de las Naciones Unidas, la PEA abarca todas las personas de uno y otro sexo que aportan su trabajo para producir bienes y servicios económicos durante un periodo de tiempo. Así tenemos para el distrito de Pedro Gálvez que la PEA corresponde al 37.66% de la población en edad de trabajar (40.32% con respecto al total de la población); según se muestra en el cuadro siguiente:

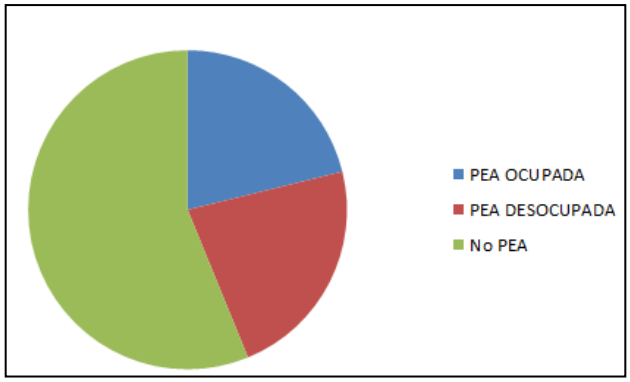
Cuadro 2. Actividad Económica de la Población del Distrito de Pedro Gálvez (PEA)

DISTRITO DE PEDRO GALVEZ			
POBLACION	CASOS	%	% ACUMULADO
PEA OCUPADA	6,432	37.66	37.66
PEA DESOCUPADA	454	2.66	40.32
No PEA	10,193	59.68	100.00
TOTAL	17,079	100.00	100.00

Fuente: INEI, XI Censo de Población y VI de Vivienda 2007
Elaboración: Equipo ECOSAC IB SAC

Es necesario comprender que la No PEA es el conjunto de aquellas personas que forman parte de la población en edad de trabajar, pero que en el periodo de referencia adoptado, no realizaron ni buscaron realizar alguna actividad económica.

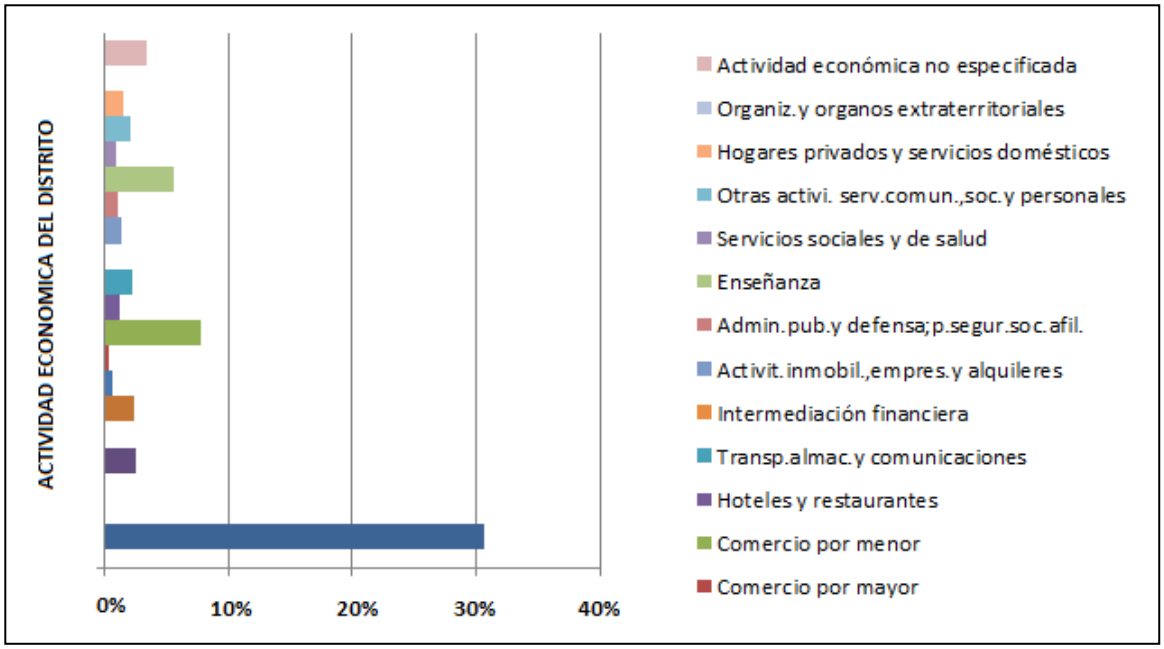
Población económicamente activa del distrito de Pedro Gálvez, año 2007



Fuente: INEI, XI Censo de Población y VI de Vivienda 2007
Elaboración: Equipo ECOSAC IB SAC

La actividad económica más realizada dentro del distrito es el comercio efectuado por hoteles y restaurantes, esta actividad alberga al 34% de la PEA del distrito; en segundo lugar se ubican las actividades de comercio al por menor con un 7% de la PEA, seguido encontramos el rubro de enseñanza en centros educativos y tecnológicos privados. La siguiente figura muestra de manera más clara las principales actividades económicas que se realizan dentro del distrito de Pedro Gálvez, provincia de San Marcos:

Cuadro 3. Actividad desarrolladas por la Población del Distrito de Pedro Gálvez (PEA)



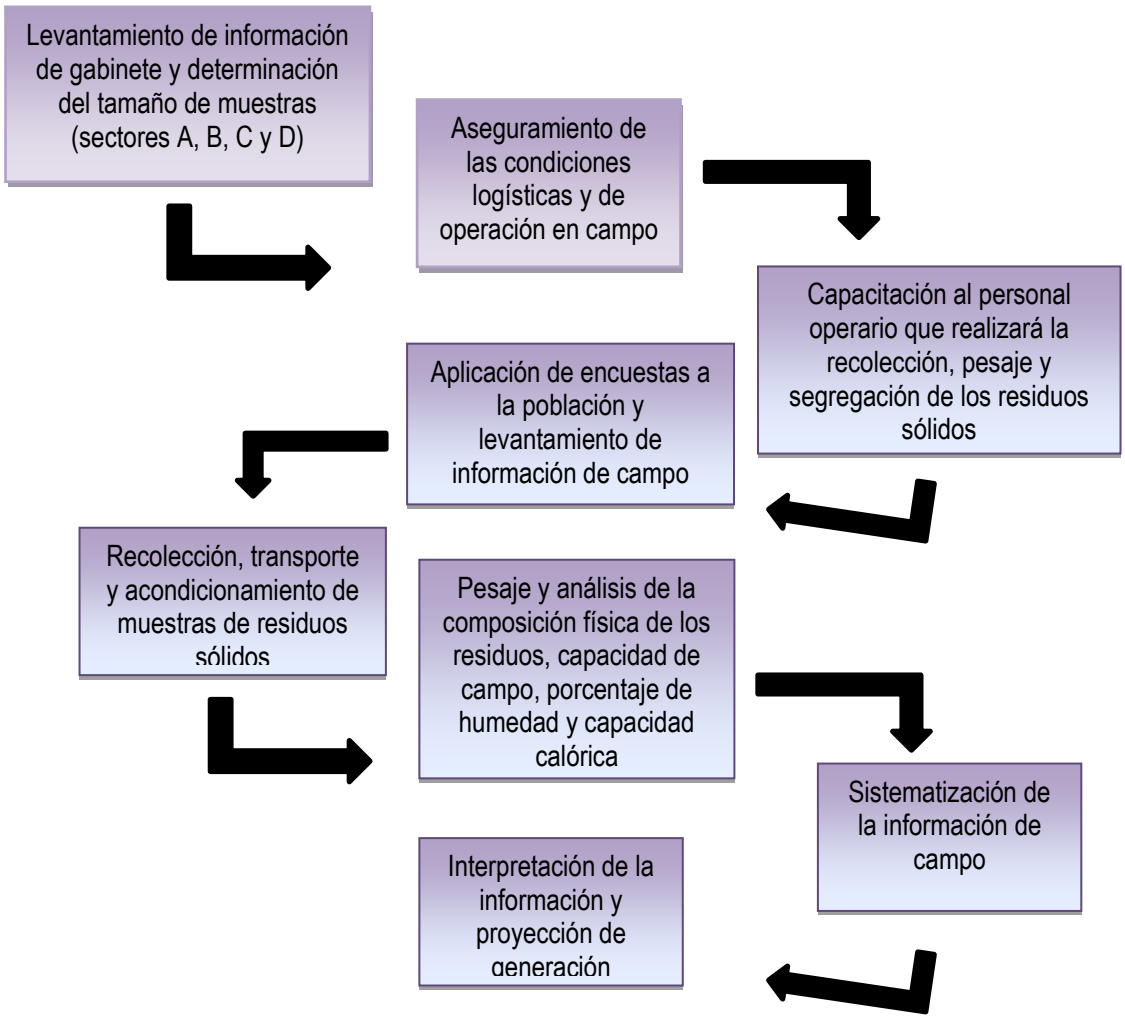
Fuente: INEI, XI Censo de Población y VI de Vivienda 2007
Elaboración: Equipo ECOSAC IB SAC

5.- METODOLOGIA

Si bien es cierto se ha desarrollado una metodología dedicada exclusivamente a los residuos sólidos domiciliarios, es necesario precisar que las metodologías aplicadas al tratamiento de Residuos Sólidos no domiciliarios son similares en lo que se refiere a la planificación y al análisis de la información.

Presentamos a continuación la metodología empleada por etapas para el Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos (ECRS) realizada.

Esquema 1. Secuencia lógica de la intervención para la realización del Estudio de Caracterización de Residuos Sólidos



5.1. Tratamiento de la información en gabinete

La información que se presenta en este estudio proviene de datos oficiales del Instituto de Estadística e Informática (INEI), la Municipalidad Provincial de San Marcos, además de información brindada por los diferentes funcionarios y técnicos de esta municipalidad; con la finalidad de tener

mayor oportunidad de acceso a la información necesaria se envió una lista con el requerimiento a las áreas responsables, de tal modo que se procesó la información requerida durante la ejecución del estudio de caracterización; así mismo con la finalidad de poder realizar una proyección de la generación de residuos sólidos en el distrito de Pedro Gálvez y al no tener estudios anteriores, no se pudo realizar el cálculo de la tasa de crecimiento de la Generación Per Cápita (GPC) por lo que para el cálculo de las proyecciones usamos la GPC Per cápita obtenida el presente estudio.

La información solicitada a la Municipalidad Provincial de San Marcos para la elaboración del ECRS fue la siguiente.

- ✓ Plan de desarrollo concertado.
- ✓ Priorización de proyectos para los años 2013 y 2014.
- ✓ Registro de organizaciones sociales de base con énfasis en las que presenten un historial con participación en temas ambientales.
- ✓ Reporte de disposición final de residuos sólidos de los años 2012 y 2013.
- ✓ Reporte de la cantidad actual de trabajadores del departamento de medioambiente, limpieza pública (personal administrativo y operario; categorizado de acuerdo a la relación actual que tenga).

5.2. Elaboración de encuestas de aplicación a los generadores de Residuos Sólidos

La percepción y el grado de entendimiento que tienen los pobladores es fundamental para determinar una serie de aspectos que limitan el correcto desarrollo de las actividades ligadas al manejo de sus residuos sólidos; si bien es cierto no nos brinda información con la precisión deseada, sus aportes son fundamentales pues no solo permiten tener un conocimiento de la realidad actual al momento de realizar el estudio sino que también nos permiten tener una idea de las condiciones más propicias que imaginan los pobladores que finalmente son los usuarios directos del servicio y el nivel de compromiso y participación que estarían dispuestos a asumir a futuro para tener un sistema de manejo de residuos sólidos eficiente. En el anexo 1 mostramos el modelo de encuesta que fue aplicado a los cuatro sectores (A, B, C y D) definidos para el presente estudio.

5.3. Determinación de la cantidad de muestras.

Con la finalidad de tener una muestra que sea representativa y adecuada se ha sectorizado al distrito de Pedro Gálvez en cuatro sectores; los sectores A, B, C y D que incluyen fuentes de generación domiciliaria (casas, solares, etc.) y no domiciliaria (comercios, instituciones educativas, instituciones públicas, etc.), la descripción de estos sectores fue facilitada por funcionarios del área

de medio ambiente y catastro de la Municipalidad Provincial de San Marcos y por los hallazgos del trabajo de campo realizado por ECOSAC IB SAC del 20 al 26 de mayo; esta es como sigue:

- ✓ **Sector A:** Este sector está conformado por la zona denominada Rodeopampa y la urbanización 25 de abril, la primera zona es netamente comercial, sobre todo los fines de semana, mientras que la urbanización 25 de abril es el área más grande del caso urbano; el mayor porcentaje de gente que conforma esta zona procede de los caseríos y otros distritos que decidieron asentarse en el distrito capital.
- ✓ **Sector B:** Compuesto por el sector Centro del distrito capital, plaza de arma y calles aledañas, donde prima el comercio en pequeñas tiendas de venta de abarrotes y productos de pan llevar, farmacias y ferreterías, también existen domicilios particulares, el edificio municipal y otros estamentos del gobierno también se localizan en este sector.
- ✓ **Sector C:** Conformado por el sector Pecuaria. El cuales centro de negocio y comerció con énfasis los fines de semana sobre todo el día domingo, además de domicilios particulares existen pequeñas tiendas de expendio de abarrotes y negocios dedicados a la venta de comida.
- ✓ **Sector D:** Conformado por la extensión urbana denominada Huayobamba, la cual está compuesta en su mayoría por domicilios y algunos negocios como tiendas de abarrotes y pequeños centros de venta de alimentos.

5.3.1. Determinación de muestras de generación domiciliaria.

Para determinar el tamaño muestral para la realización del ECRS se hizo uso de la metodología propuesta por el Dr. Kunitoshi Sakurai y publicada por CEPIS, tal como a continuación se indica:

$$n = \frac{Z_{12-\alpha/2}\, N \delta^2}{(N-1)\, E^2 + Z_{12-\alpha/2}\, \delta^2}$$

Dónde:
n: Tamaño de muestra
N: Cantidad de elementos a muestrear
Zα/2: 1.96 es el coeficiente de confianza, se considera este valor para obtener un nivel de confianza (1-α) del 95% en los valores de generación de residuos sólidos.
δ: 250 g/hab/dia, es la desviación estándar, es decir en cuanto se espera que varíe la generación de residuos domiciliarios respecto al promedio de generación, este es un valor común en estudios de generación anteriores.
E: 50 g/hab/dia es el error permisible en la estimación dela GPC, se asume que es el 10% del valor promedio esperado.

La aplicación de esta fórmula dio como resultado que deberían censarse y monitorearse un total de 30 domicilios repartidos en los cuatro sectores determinados, considerando la población del

distrito, sin embargo con la finalidad de asegurar una mayor representatividad y por tanto un mayor reflejo de la realidad hemos incrementado este número en un 100% (un total de 60 viviendas) de este modo se disminuye considerablemente el margen de error que podría obtenerse, propio de los cálculos estadísticos.

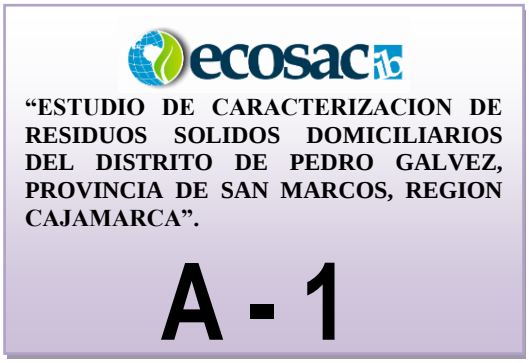
Se ha sectorizado como A, B, C y D teniendo en consideración el abarcar toda la extensión del distrito además de las características geográficas propias del mismo; otro de los criterios para realizar esta sectorización ha sido la distribución de los negocios y domicilios particulares, como podemos apreciar existen dos sectores el sector B y el sector C donde se concentra el mayor número de negocios y por ende la composición de los residuos será algo distinta a la que se pueda encontrar en los sectores A y D donde predominan los domicilios particulares.

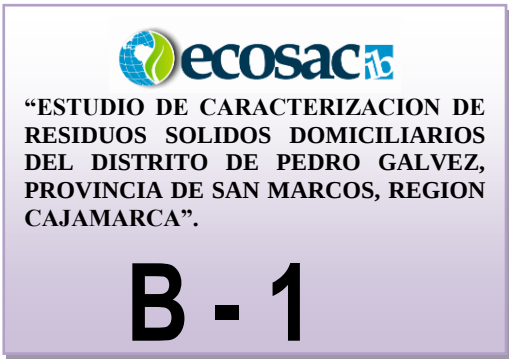
En cada una de las zonas determinadas se ha tomado una cantidad de viviendas proporcional al total de muestras (15 por cada sector), el número de viviendas consideradas en este estudio se muestran en el anexo del estudio.

5.3.2. Recolección y aspectos logísticos.

El proceso inició con la toma de encuestas a los habitantes de los domicilios que habían sido seleccionados para realizar la colecta y segregación de los residuos sólidos, en cada intervención se informó a los pobladores acerca del objetivo y las actividades que involucraron el trabajo de campo; Paralelamente se repartieron las primeras bolsas plásticas para el almacenamiento intradomiciliario del día; los domicilios encuestados fueron rotulados con etiquetas que contenía el sector y el número respectivo del domicilio, la coordinación de los aspectos logísticos y el apoyo a los trabajadores de ECOSAC IB SAC estuvo a cargo del Mblgo. Charles Ruiz Torres Jefe de la División de Gestión Ambiental de la Gerencia de Desarrollo Territorial y Medio Ambiente de la Municipalidad Provincial de San Marcos.

Figura 1. Codificación aplicada a las viviendas muestreadas





En la figura se muestran dos etiquetas, hay que considerar que al haberse seleccionado cuatro sectores también se diseñaron etiquetas con los códigos C y D, además que todas las etiquetas iban numeradas del 1 al 15.

La recolección de las muestras estuvo a cargo del personal del ECOSAC IB SAC con el apoyo de dos operadores de la Municipalidad Provincial de San Marcos, los cuales a diario y por 7 días consecutivos recogieron las muestras de los domicilios seleccionados para luego ser acopiadas en el garaje del edificio edil y procederse a su segregación y pesaje.

El transporte desde la fuente hasta el lugar de acopio estuvo a cargo de una unidad proporcionada por la Municipalidad Provincial de San Marcos, las labores de recolección comenzaron aproximadamente a las 8:00 horas y concluyeron a las 16:00 horas, la unidad proporcionada fue de gran ayuda y facilito la realización y sistematización de las labores de campo contempladas con anterioridad en una hoja de ruta.

Foto 1. Codificación domiciliaria

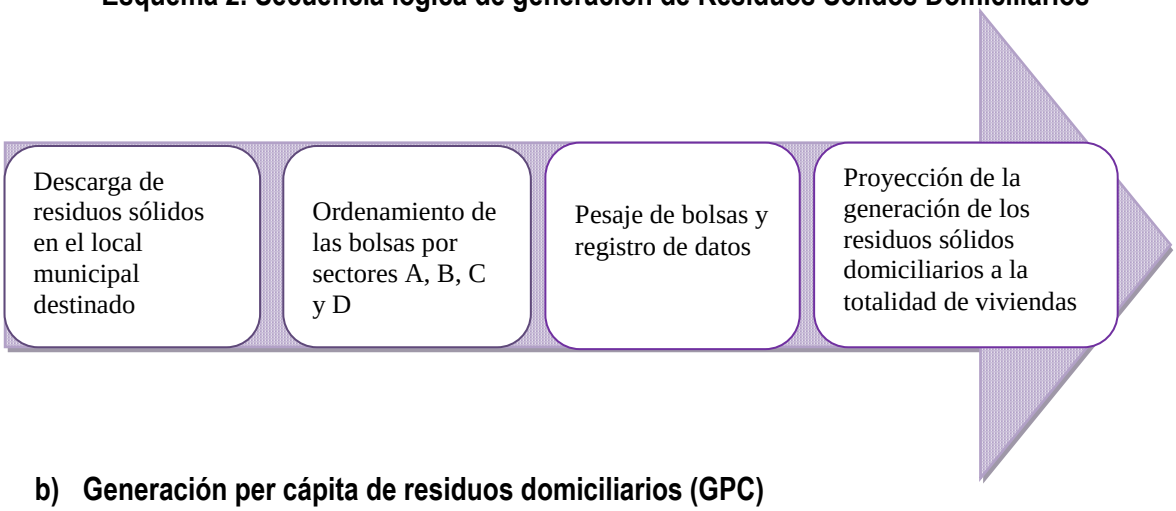
5.3.3. Determinación de parámetros de evaluación.

Los parámetros de evaluación considerados para el presente estudio son la generación per cápita domiciliaria (GPC), la densidad y composición de los residuos sólidos domiciliarios y comerciales; estos parámetros fueron explicados líneas arriba en los aspectos teóricos, ahora complementaremos con la explicación correspondiente de las metodologías aplicadas para su determinación

a) Generación de residuos domiciliarios.

La generación de los residuos sólidos domiciliarios se realizó por pesaje directo de las muestras colectadas por separado y en su conjunto; la secuencia de este procedimiento se presenta a continuación:

Esquema 2. Secuencia lógica de generación de Residuos Sólidos Domiciliarios



b) Generación per cápita de residuos domiciliarios (GPC)

La generación per cápita de residuos sólidos domiciliarios (GPC) para el distrito Pedro Gálvez se desarrolló de la siguiente manera:

- ✓ Se obtuvieron los promedios de la generación por cada habitante de manera diaria en cada vivienda en la que se colectaron los residuos sólidos, esto se repitió en cada sector y luego se obtuvo un nuevo promedio.

$$C = \frac{Kg\ de\ RR.SS/Casa}{N°\ de\ habit/casa}$$

- ✓ Se obtuvo un promedio de las medias por viviendas obtenidas para cada uno de los sectores (A,B,C y D)

$$C_{sectA,B,C,D} = \frac{C1\,(N°hab/casa1) + C2\,(N°hab/casa2) + \ldots\ C15\,(N°hab/casa15)}{N°hab/casa1 + N°hab/casa2 + \ldots\ N°hab/casa15}$$

- ✓ Se obtuvo un promedio ponderado de las medias obtenidas para cada sector, en función de la cantidad de habitantes en cada una de las zonas que se tomaron

$$Cdist = \frac{CsectA.SectA + CsectB.SectB + CsectC.SectC + CsectD.SectD}{SectA + SectB + SectC + SectD}$$

Foto 2. Selección de bolsas con Residuos Sólidos

Foto 3. Proceso de pesaje de los Residuos Sólidos colectados

Foto 4. Segregación de los Residuos Sólidos colectados

C) Determinación de la densidad de los residuos domiciliarios

Para determinar la densidad de los residuos domiciliarios se utilizó un cilindro de 55 galones, cuyas dimensiones de altura y diámetro fueron tomadas, el procedimiento fue el siguiente:

- ✓ Acondicionar un cilindro de 55 galones de capacidad o 208.18 litros, en perfectas condiciones sin abolladuras.
- ✓ Tomar las dimensiones del cilindro con ayuda de una wincha, encontrándose las siguientes medidas:
  Diámetro del cilindro: 0.57 m.
  Altura: 0.88 m.
- ✓ Se prepararon un promedio de entre 5 a 8 bolsas previamente pesadas y diferenciadas por sectores (A, B, C y D).
- ✓ Una vez pesadas se procedió a vaciarlas de manera diferenciada por sectores hasta tener una altura de ¾ de la altura total del cilindro
- ✓ Se levantó el cilindro a una altura que osciló entre 5.00 y 10.00 cm del suelo, dejándose caer por tres veces con la finalidad de eliminar los espacios vacíos entre los residuos por el vaciado de las bolsas.
- ✓ Se midió la altura libre entre los residuos sólidos y el borde del cilindro.
- ✓ Se tomaron los datos en una hoja para posteriormente obtener la densidad mediante la siguiente formula.

$$\delta = \left[Kg/m^3 \right] = P/V$$

Foto 5. Proceso de toma de datos para la determinación de la densidad

5.4. Equipos y materiales utilizados.

Los materiales y equipos que se utilizaron en el presente estudio fueron:

- 01 balanza electrónica marca Kendal con precisión de 0.05 kg y capacidad máxima de 30 kg.
- 01 cámara fotográfica digital marca Samsung L 100.
- 01 cilindro metálico de 55 galones de capacidad o 208.18 litros de capacidad.
- 01 wincha de 5 metros de longitud marca Stanley
- 1000 bolsas de polietileno de alta densidad.
- 4 pares de guantes de latex.
- 4 mascarillas de filtro mecánico marca 3M.
- 60 formatos para encuesta.
- 60 etiquetas codificadas en papel sticker.
- Tableros.

Foto 6. Balanza utilizada para el pesaje durante el estudio de caracterización

6. RESULTADOS

6.1. Determinación de la cantidad de muestras.

6.1.1. Muestras para residuos sólidos domiciliarios.

La metodología para la determinación del número de muestras se tomó en base a la proyección de la cantidad de viviendas para el año 2013, información obtenida del número de habitantes y domicilios en el distrito de Pedro Gálvez, Provincia de San Marcos, según resultados censales de los años 1993 y 2007 de la portal oficial del INEI. Se determinó que eran necesarias 30 muestras de viviendas para realizar la caracterización de residuos sólidos domiciliarios; duplicándose el número de viviendas con la finalidad de disminuir considerablemente las probabilidades de error; finalmente se ha considerado un total de 60 viviendas censadas.

Cuadro 1. Proyección de viviendas al 2013

Año	1993	2007	Tasa de crecimiento anual	2013
Viviendas	5325	6130	57.5	6475

Fuente: INEI
Elaboración: Equipo ECOSAC IB SAC

6.1.2. Sectorización del distrito para la toma de muestras.

Se realizó la sectorización del distrito lo que permitió asignar un número homogéneo de muestras como sigue:

Cuadro 2. Muestra de fuentes de generación domiciliaria

Sector	Descripción de la zona	Cantidad de muestras asignadas
A	Sector Rodeopampa y Urb. 25 de abril, zona comercial con domicilios particulares	15
B	Sector Centro, Plaza de Armas y calles aledañas, cercado del distrito Capital	15
C	Sector Pecuaria, centro netamente comercial, locales de expendio de alimentos entre otros.	15
D	Extensión urbana Huayobamba, netamente domiciliaria.	15
Total	60 domicilios	

Elaboración: Equipo ECOSAC IB SAC

A continuación se esquematiza la ubicación de cada uno de los sectores que fueron censados para la toma de muestras:

Foto 7. Sector A seleccionado para el muestreo de residuos sólidos

Foto 8. Sector B seleccionado para el muestreo de residuos sólidos

Foto 9. Sector C seleccionado para el muestreo de residuos sólidos

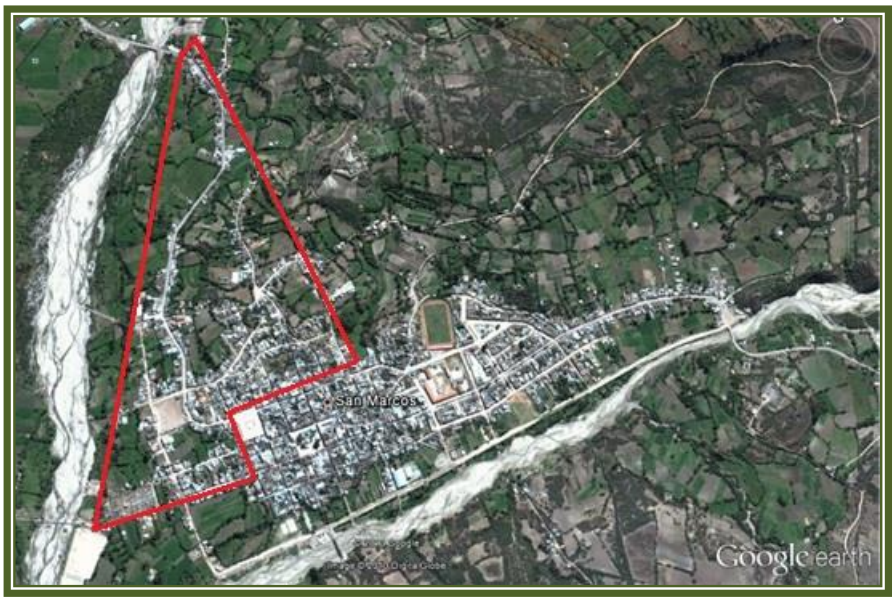


Foto 10. Sector D seleccionado para el muestreo de residuos sólidos

6.2. Resultados de las encuestas.

Se ha realizado una encuesta en los domicilios que han sido seleccionados para realizar la segregación de los residuos sólidos, esta encuesta ha sido realizada los días 20 y 21 de mayo; la encuesta se realizó en las 60 viviendas ubicadas equitativamente en los cuatro sectores seleccionados, cabe precisar que de estas viviendas se tuvo que realizar coordinaciones con algunos de los entrevistados pues nos manifestaron que algunos días no estarían disponibles en sus domicilios para realizar el recojo de las bolsas, siempre se priorizó una comunicación activa.

Foto 11. Personal de ECOSAC IB SAC realizando la encuesta en el sector D.

Foto 12. Personal de ECOSAC IB SAC realizando la encuesta en el sector B.

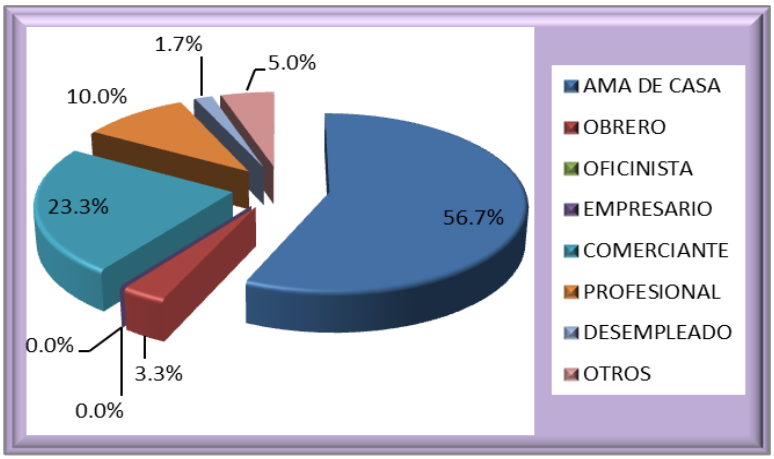
Las encuestas centraron el interés en las condiciones familiares, condiciones de manejo de residuos sólidos, percepción sobre el manejo de residuos sólidos y la intención de pago de arbitrios por parte de las personas que atendieron dicha encuesta, los resultados obtenidos fueron los siguientes.

1) **Ocupación del entrevistado.**

Se realizó esta pregunta con la finalidad de determinar el nivel, profundidad y orientación al momento que tengan que realizarse programas desensibilización ambiental, entendiendo que el factor educativo jugará un rol fundamental dentro de todo este proceso.

El gráfico muestra que un 56.7% de los entrevistados fueron amas de casa, mientras que un 23.3% dijeron ser comerciantes; por otro lado un importante 10% declararon ser profesionales y solo un pequeño sector 1.7% no contaban con empleo al momento de realizar la entrevista; por tanto debemos ir pensando que las estrategias que decidan aplicarse, lo que incluye el leguaje, temas de difusión, talleres y capacitaciones, etc. deben estar enfocadas prioritariamente en las amas de casa.

Gráfico 1. Ocupación del entrevistado



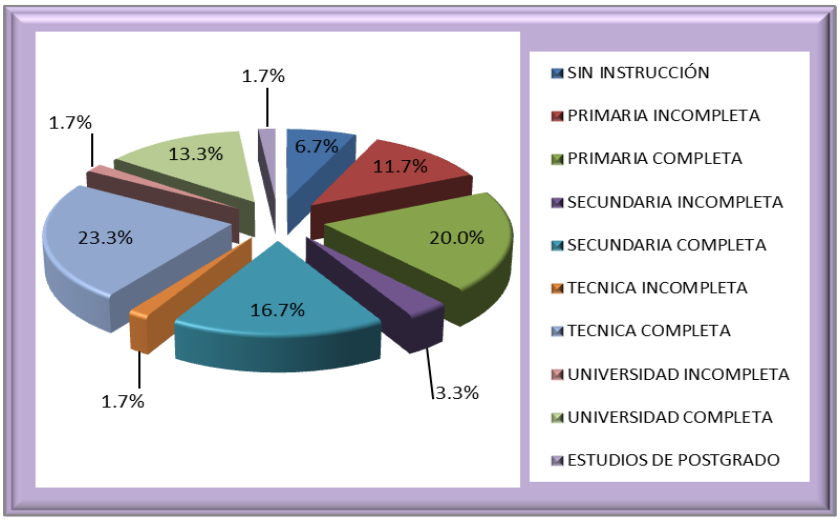
Elaboración: Equipo ECOSAC IB SAC

2) Nivel de educación del jefe de familia.

Preguntamos también sobre el nivel de educación que tenía el jefe de familia; como puede apreciarse un 23.3% de los entrevistados dijeron tener educación técnica completa, mientras que un 16.7% declararon haber concluido sus estudios secundarios; así mismo un 20% dijeron haber terminado sus estudios primarios; en resumen estamos hablando de que en el distrito de Pedro Gálvez, la gran mayoría de pobladores ha recibido cierto nivel de formación; más de un 30% cuenta con estudios superiores, y más del 50% es gente que ha recibido algún grado de instrucción.

Esto es importante porque al contar el distrito con un alto porcentaje de pobladores con formación académica tendríamos muchas probabilidades de que los contenidos de los programas puedan ser mejor entendidos y por ende aceptados garantizando en buena medida el éxito de los mismos. Lógicamente que el otro factor importante es la voluntad que muestren los pobladores para acogerse a estos programas y ejecutar sus lineamientos.

Gráfico 2. Nivel de educación del jefe de familia



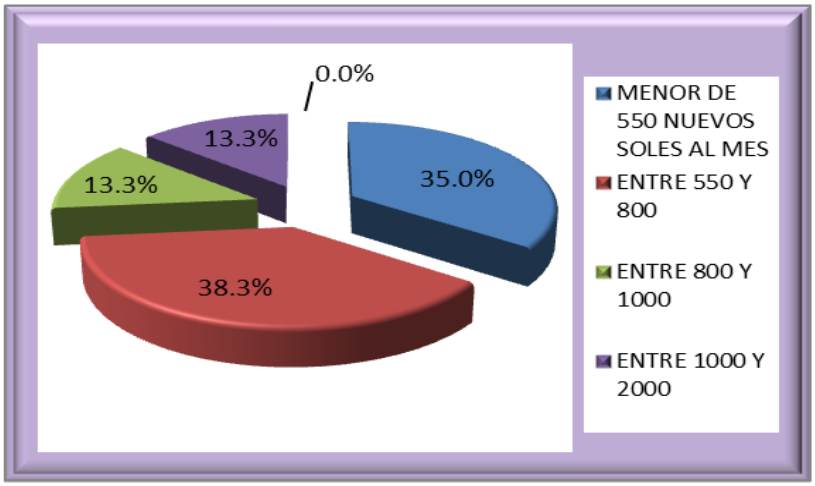
Elaboración: Equipo ECOSAC IB SAC

3) Cuanto es el ingreso familiar por mes.

El tema económico está en estrecha relación con las posibilidades que tendría cada familia de poder corresponder a las medidas planteadas para mejorar el sistema de segregación, transporte y disposición final de residuos sólidos, un mejor servicio tiene un mayor costo y este podría ser asumido en parte por el municipio local pero también necesitaría una contraparte que tendría que ser asumida por los pobladores.

En tal sentido podemos apreciar que el grueso de la población 73.3% percibe ingresos inferiores a los 800.00 nuevos soles al mes y solo un 26.6% percibe ingresos entre 800.00 y 2000.00 nuevos soles mensuales, esto nos puede dar una clara idea de que de implementarse algún programa de mejora del servicio, los montos que podría asumir la mayor parte de la población serían muy bajos debido al escaso nivel de ingresos que poseen.

Gráfico 3. Ingreso familiar por mes



Elaboración: Equipo ECOSAC IB SAC

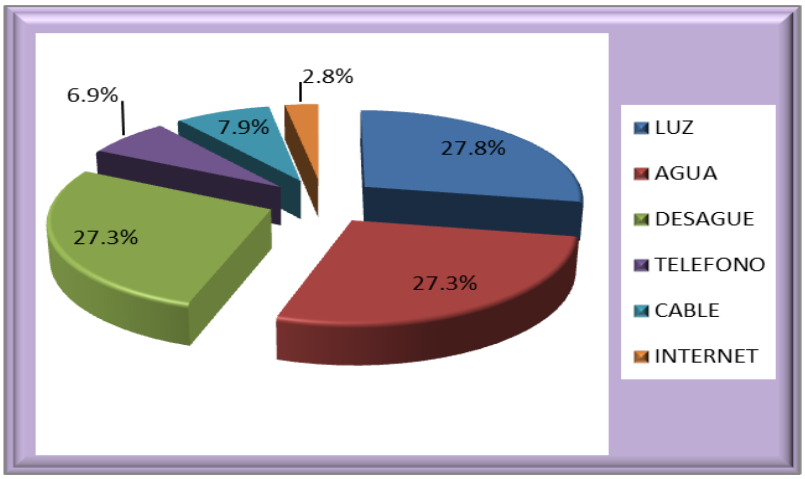
4) Servicios con los que cuenta su vivienda.

Entre los servicios con los que cuenta la población, como en el común denominador de las poblaciones del Perú podemos observar que los servicios de luz, agua y desagüe hacen el 82.4% de manera conjunta, en lo que respecta al cable, internet y teléfono solo un 17.6% de la población cuenta con este servicio, algo que nos pareció a destacar es que de los entrevistados la mayor cantidad cuenta con servicio de cable (7.9%) que con teléfono domiciliario (6.9%).

Algunas de las respuestas son importantes porque nos dan una idea de la composición que se encuentra al segregar los residuos provenientes de fuentes domésticas; la luz, el agua y el desagüe que son servicios básicos permiten abarrotar y manejar en mayor volumen los residuos

orgánicos; por tanto existirá una mayor cantidad de ellos; por otro lado los servicios como teléfono, internet y cable podrían ayudar en la difusión de los programas que piensa instaurarse.

Gráfico 4. Servicios con los que cuentan las viviendas

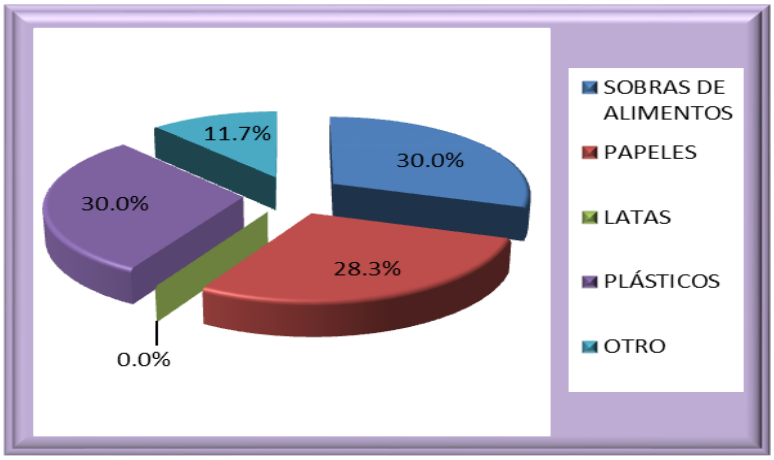


Elaboración: Equipo ECOSAC IB SAC

5) Residuos que más desecha.

Los encuestados respondieron que los restos de comida (cascaras de frutas y tubérculos, verduras, sobras, etc.) y los plásticos son los que mayormente arrojan al tacho de basura (60% en total) mientras que un 28.3% respondió que los papeles son los que más se desechan, ninguno de los encuestados indicó que las latas sean eliminadas como parte de su basura.

Gráfico 5. Residuos que más se arrojan al tacho de basura

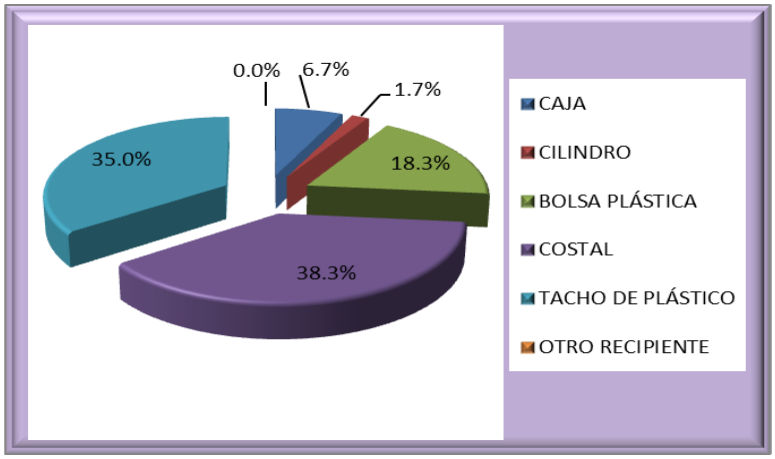


Elaboración: Equipo ECOSAC IB SAC

6) Tipo de recipiente en que almacena sus residuos sólidos.

Como puede apreciarse en el gráfico un 38.3% de encuestados dijo que almacena sus residuos en costales; mientras que un 35% lo hace en tachos de plástico y en un menor número (18.3%) usan bolsas plásticas para dicho fin.

Gráfico 6. Tipo de recipiente utilizado para el almacenamiento de los residuos sólidos

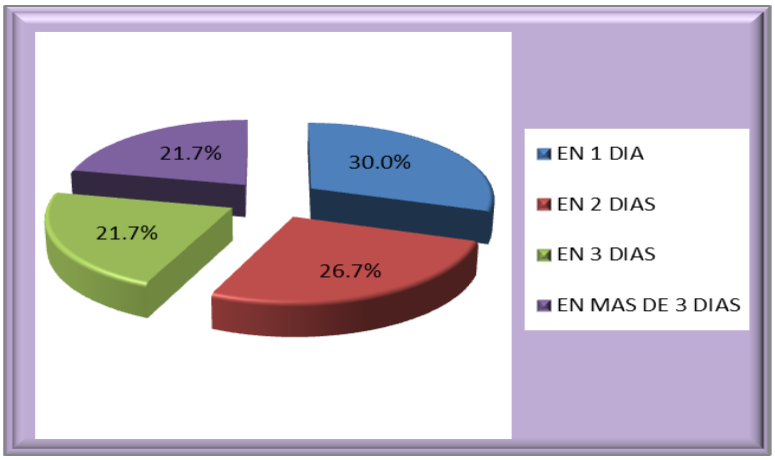


Elaboración: Equipo ECOSAC IB SAC

7) Tiempo en que se almacena el tacho de basura.

La pregunta realizada para determinar el tiempo en que los encuestados almacenan sus residuos, independientemente del paso del vehículo recolector, fue en cuanto tiempo se llena el costal o tacho de basura, el mayor número delos encuestados (30%) respondió que en 1 día; mientras que un 26.7% lo hace en 2 días y un 21.7% en 3 días y más de 3 días.

Gráfico 7. Tiempo en que se almacena el tacho de basura

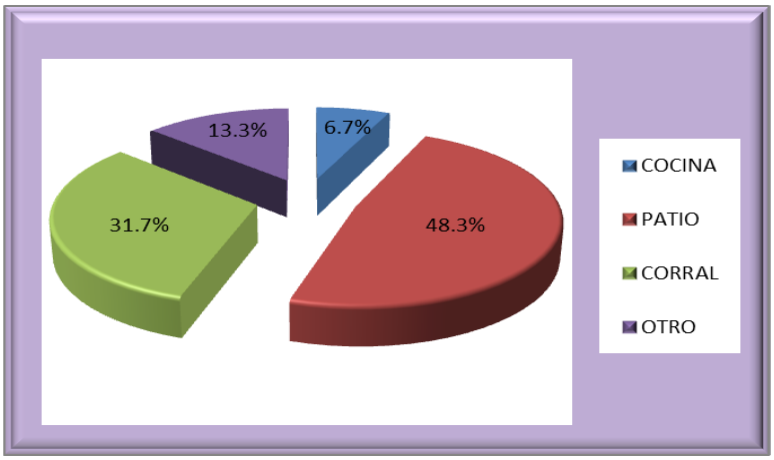


Elaboración: Equipo ECOSAC IB SAC

8) Ubicación del recipiente en la vivienda.

Al consultarle a los entrevistados sobre el lugar donde normalmente colocan su tacho de basura dentro del domicilio un 48.3% dijo que lo hacía en el patio, mientras que un 31.7% afirmó que lo hacían en el corral, el lugar menos votado fue la cocina con un 6.7%.

Cuadro 8. Lugar de su vivienda donde coloca el tacho de basura



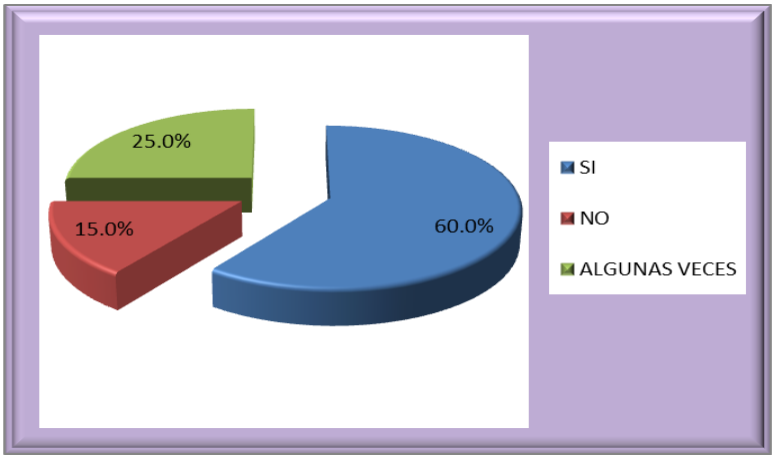
Elaboración: Equipo ECOSAC IB SAC

9) Mantiene tapado el tacho, bolsa o recipiente de residuos sólidos.

Esta pregunta es importante porque permite determinar el manejo que le dan a sus residuos sólidos dentro de su domicilio; el manejo de los residuos sólidos está relacionado con la proliferación de enfermedades infecto contagiosas; el tapado de los tachos que contienen los residuos sólidos es una buena forma de prevenir estas debido a que se evita la proliferación de vectores como las moscas y roedores intradomiciliarios.

Ante esta pregunta un 60% de los encuestados respondió que mantiene tapado el tacho de basura; un 15% dijo que no lo hace y un 25% manifestó hacerlo algunas veces.

Gráfico 9. Mantiene tapado el tacho de basura

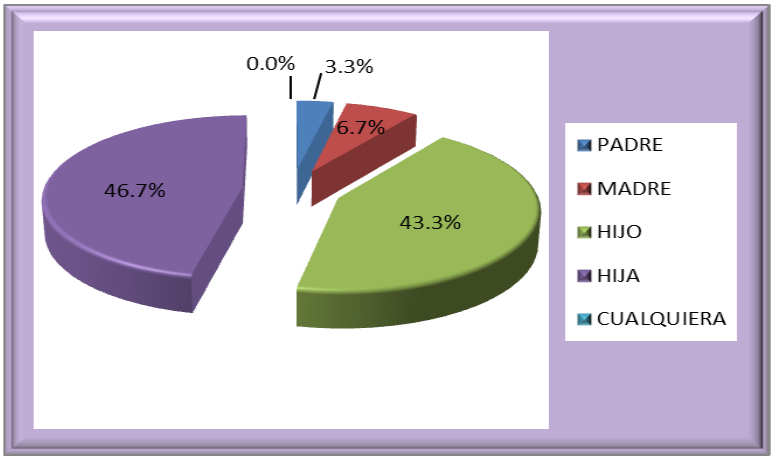


Elaboración: Equipo ECOSAC IB SAC

10) ¿Quién se encarga de sacar los residuos sólidos de la vivienda?

El 46.7% de los entrevistados señaló que quien se encarga de esta labor es la hija; el 43.3% afirmó que eran los hijos y 6.7% dijo que la madre era la encargada; finalmente un 3.3% señaló que el padre era quien hacía este trabajo.

Gráfico 10. Responsable de disponer de los residuos sólidos en el domicilio

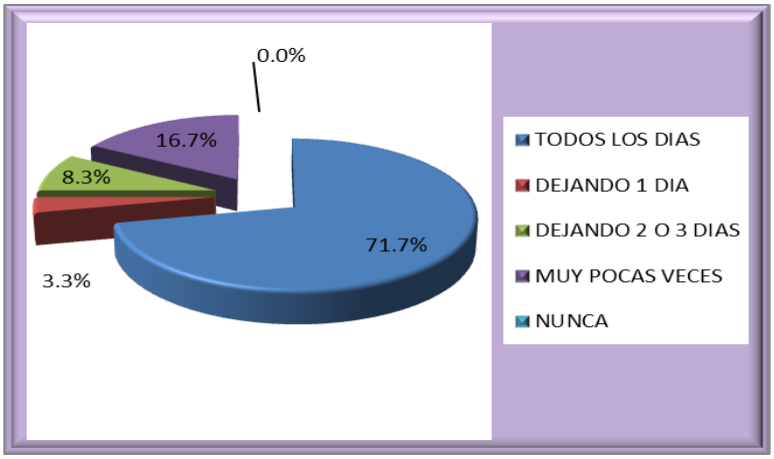


Elaboración: Equipo ECOSAC IB SAC

11) Frecuencia de recolección de los residuos.

Para conocer la frecuencia con que se recolectan los residuos sólidos de cada domicilio se les preguntó a los entrevistados cada cuanto tiempo pasa el vehículo recolector por su domicilio; ante esta pregunta un 71.7% aseveró que esto ocurría todos los días; mientras que un 16.7% dijo que era muy pocas veces; un 8.3% afirmó que dejando 2 o 3 días, solo un 3.3% dijo que esto ocurría interdiario.

Gráfico 11. Frecuencia de recojo de basura por domicilio

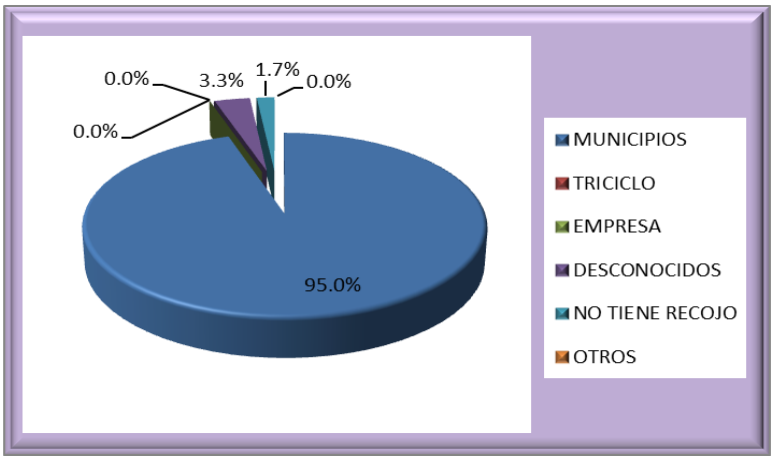


Elaboración: Equipo ECOSAC IB SAC

12) ¿Quién recoge la basura de su casa?

Se consultó a los entrevistados quien era el encargado de realizar el recojo de los residuos sólidos desde sus domicilios, un 95.0% respondió que esta labor la realiza el municipio, mientras que un 3.3% dijo no conocer quien realizaba esta labor.

Gráfico 12. Responsable de recoger los residuos sólidos del domicilio



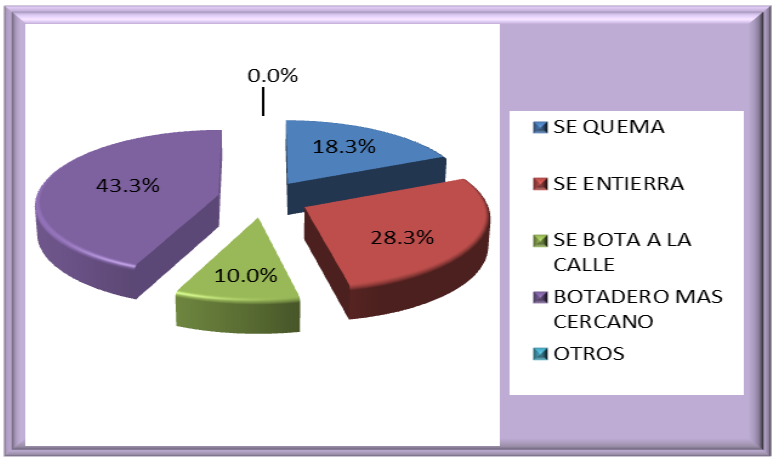
Elaboración: Equipo ECOSAC IB SAC

13) Cuando se acumula varios días la basura en la casa/oficina ¿Qué hace con esta basura?

Se preguntó a los encuestados que hacían con su basura si por algún motivo el vehículo recolector no pasaba por sus domicilios, ante esta pregunta un 43.3% respondió que la llevaba al botadero más cercano, los encuestados no especificaron donde quedaba este botadero por lo que podría ser alguna esquina, un predio abandonado, etc; un 28.3% afirmo enterrar la basura, mientras que un 18.3% dijo que la quema; finalmente un 10% de los entrevistados contó que la basura es arrojada a la calle.

Los resultados de esta pregunta dan cuenta de la necesidad de la aplicación de programas de sensibilización a la población de modo que exista un manejo adecuado de sus residuos; esto evidencia también que se necesita realizar una promoción de la fiscalización vecinal para el cuidado del medio ambiente.

Gráfico 13. Que hace con los residuos sólidos en ausencia del vehículo recolector

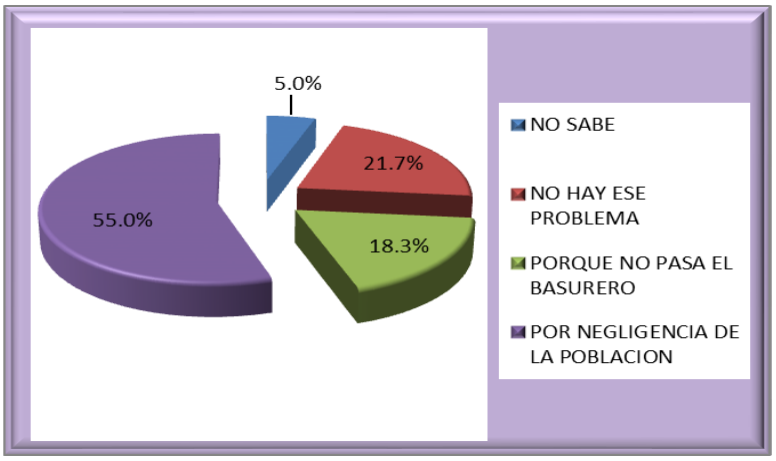


Elaboración: Equipo ECOSAC IB SAC

14) Porque crees que existen acumulaciones de basura en tu barrio o calle?

El medio ambiente es el lugar donde la persona debe vivir y sentirse bien, en armonía con su entorno, la sensibilidad que cada persona tiene para con su entorno se ve reflejada en sus hábitos y costumbres; con la finalidad de evidenciar este detalle se realizó esta pregunta el 55% de los encuestados coincidió que se debía a negligencia de la población, asimismo un 18.3% culpó este problema a la falta de un buen sistema de recolección de los residuos y un 21.7 dijo que no existía este problema en su barrio. Esto permite entonces enfocar los esfuerzos que se pretendan realizar en la población misma, de acuerdo a esto algunas campañas d sensibilización bien orientadas podrían tener mucha utilidad.

Gráfico 14. Causas por las que se podría acumular basura en el barrio o calle

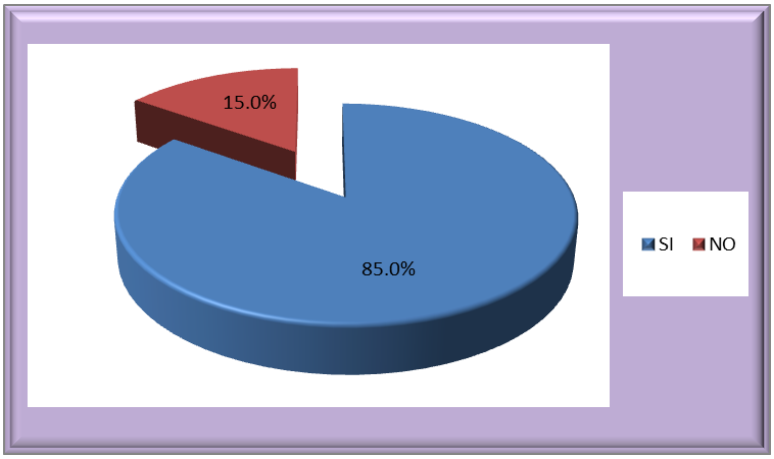


Elaboración: Equipo ECOSAC IB SAC

15) Reaprovechamiento de residuos sólidos orgánicos.

Los residuos sólidos orgánicos pueden constituirse en una buena fuente de ingreso y beneficio para la población si son bien aprovechados, su capacidad en la generación de abonos orgánicos está más que comprobada; al consultar si es que reaprovechan restos de comida y otros residuos orgánicos de esta naturaleza un 85.0% de los encuestados respondió que sí, mientras que un 15.0% afirmó que no lo hacían, respecto al tipo de reaprovechamiento que se le da, la mayor parte de los que respondieron afirmativamente dijo que lo hacen en la alimentación de animales menores en sus viviendas, mientras que un menor número dijo que lo segregan para uso como alimento de cerdos en diversos criaderos.

Gráfico 15. Reaprovechamiento de los residuos sólidos orgánicos que se generan en su vivienda

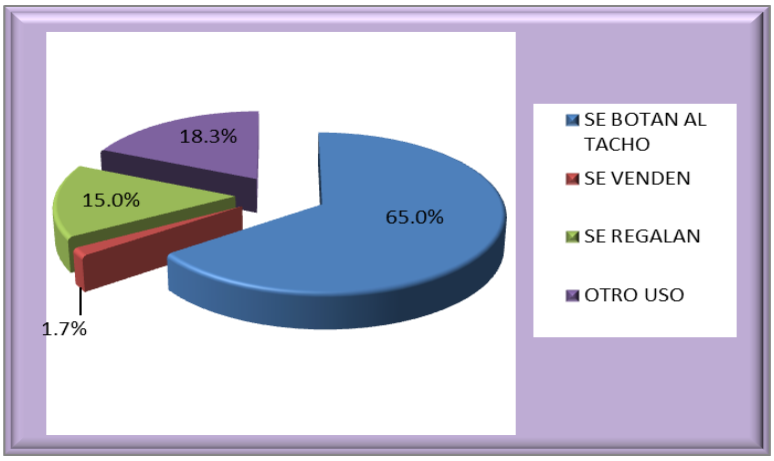


Elaboración: Equipo ECOSAC IB SAC

16) Reaprovechamiento de botellas de plástico.

El reaprovechamiento del material sintético, en este caso botellas de plástico, es un indicador de la percepción del valor que cada habitante le da a los residuos sólidos que genera, podemos evidenciar de acuerdo a las respuestas obtenidas que esto no sucede en este distrito pues un 65.0% afirmó que las eliminan al tacho de basura mientras que un 15.0% dijo que las regala y un 18.3% de los encuestados afirmaron que le dan otro uso, el cual fue como recipientes para almacenamiento de diferentes sustancias, solo un 1.7% de los encuestados piensan que la venta de estos objetos podría resultar una manera de obtener ingresos económicos.

Gráfico 16. Reaprovechamiento de las botellas de plástico

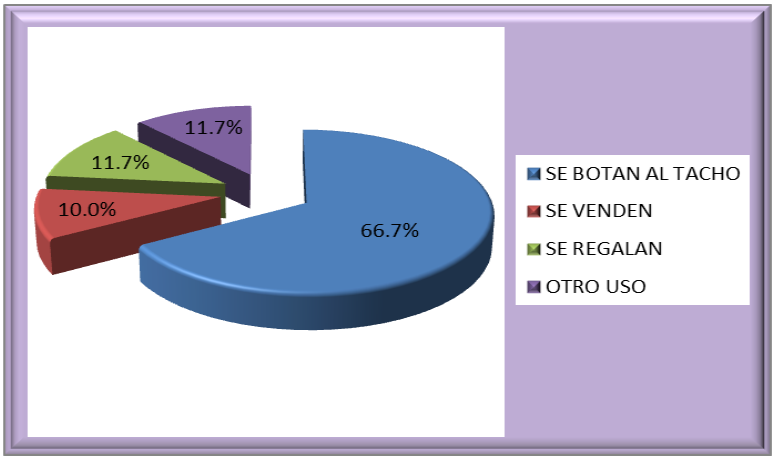


Elaboración: Equipo ECOSAC IB SAC

17) Reaprovechamiento de botellas de vidrio.

El vidrio al igual que el plástico es un material reaprovechable que en volúmenes adecuados y al por menor tiene cierta demanda en el mercado del reciclado; de acuerdo a las encuestas aplicadas podemos observar que un 66.7% botan estos objetos directamente al tacho de basura un 11.7% de los encuestados las regalan y otro tanto igual de personas le dan otro uso, mientras que un 10% las venden.

Cuadro 17. Reaprovechamiento de las botellas de vidrio.



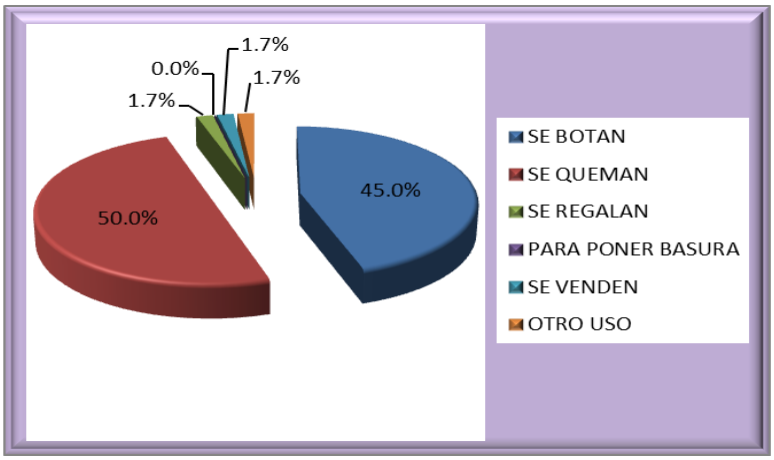
Elaboración: Equipo ECOSAC IB SAC

18) Reaprovechamiento de bolsas plásticas.

En lo referente al reaprovechamiento de las bolsas plásticas un 50.0% de los encuestados afirmó que las queman y un 45.0% que las botan directamente al tacho de basura; solo el1.7% de los encuestados las venden, las regalan o le dan otro uso. El quemado de este tipo de elementos es

un atentado contra la salud y el medio ambiente, pues pueden generarse una serie de elementos tóxicos, entre ellos las dioxinas, como producto de la combustión; nuevamente esto demuestra la desinformación que existe respecto al quehacer con este tipo de residuos de parte de los usuarios, urgen campañas de sensibilización.

Gráfico 18. Reaprovechamiento de las bolsas de plástico

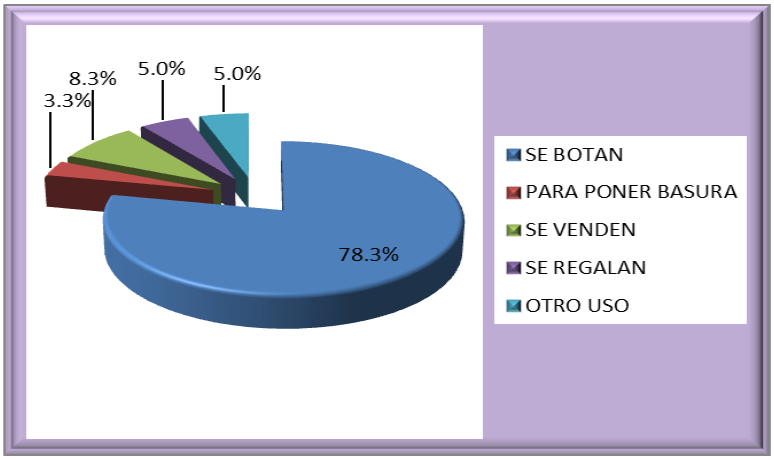


Elaboración: Equipo ECOSAC IB SAC

19) Reaprovechamiento de latas.

Las latas también forman parte importante del mercado del reciclaje, hay muchas utilidades que se le pueden atribuir, se puede confeccionar una serie de artículos para el hogar como por ejemplo maceteros para plantas, floreros de centro de mesa, servilleteros, toalleros para el baño, entre otros; esto supone un ahorro de energía. Respecto a la encuesta aplicada un 78.3% de los encuestados declaró que botan las latas sin darles alguna utilidad adicional, así mismo un 8.3% dijo venderlas y un 5.0% les da otro uso, en menor número (3.3%) las usa para colocar basura.

Gráfico 19. Reaprovechamiento de latas.



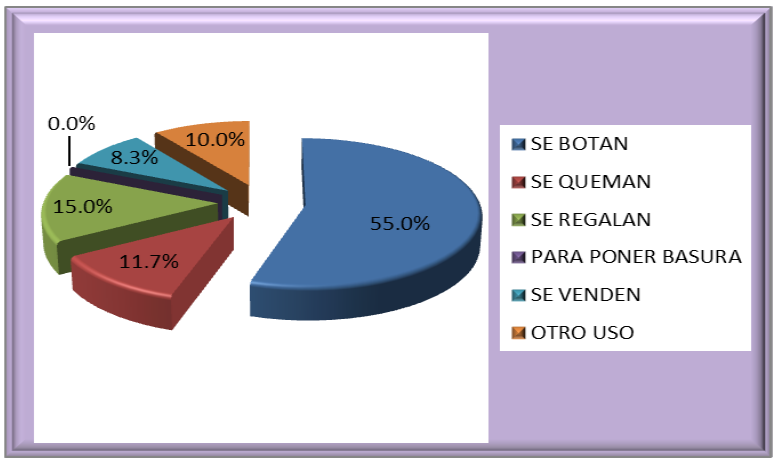
Elaboración: Equipo ECOSAC IB SAC

20) Reaprovechamiento de los residuos en manualidades.

El papel y el cartón son dos elementos que pueden ser bien aprovechados en temas relacionados con manualidades, desde el origami hasta la producción de máscaras; el uso y el reciclaje de estos elementos da un indicio de la conciencia ambiental de los pobladores, ellos deben saber que su reciclaje evita entre otras cosas el talado de millones de hectáreas de árboles anualmente.

En la encuesta el 55.0% respondió que eliminan directamente estos elementos mientras que un 15.0%dijo que los regala y un 11.7% los quema incrementando así los niveles de CO_2 y otros COV en el ambiente.

Gráfico 20. Reaprovechamiento de cartón y papel

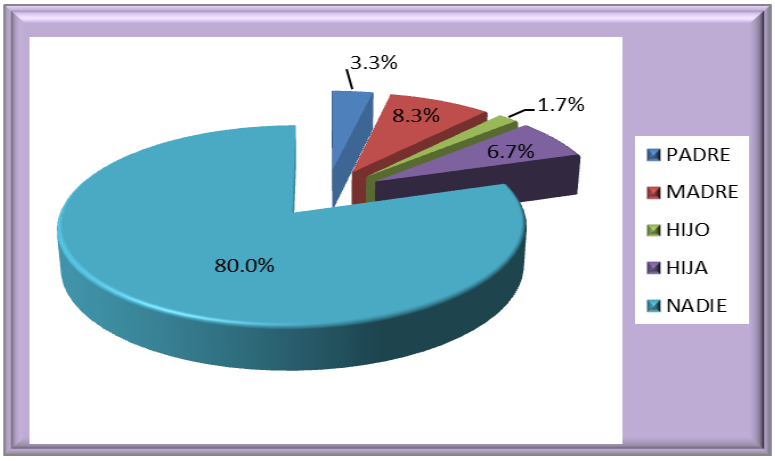


Elaboración: Equipo ECOSAC IB SAC

21) ¿Quién(es) trabaja(n) en la casa algún tipo de manualidades con alguna cosa que sobre o se vaya a eliminar?

Esta pregunta se realizó con la finalidad de saber sobre quien o quienes podría orientarse los programas destinados al reciclaje mediante la promoción de manualidades con la finalidad de disminuir la eliminación de residuos como el papel, el cartón, latas, vidrios, entre otros; los resultados arrojaron que un 80.0% de los entrevistados dicen no reaprovechar estos elementos mientras que solo un 8.3% afirmó que las amas de casa son las que realizan este tipo de labores, y un 6.7% dijo que las hijas eran las que lo hacían; esto guarda relación con la cultura de nuestros pueblos donde se cree que las labores manuales están restringidas al género femenino. Con todo puede apreciarse que un alto índice de la población no recicla demostrando esto que algunos de los programas iniciales deben estar orientados a fomentar la cultura del reuso cuyo enfoque principal debe centrarse en las mujeres.

Gráfico 21. Personas del distrito que realizan labores en manualidades

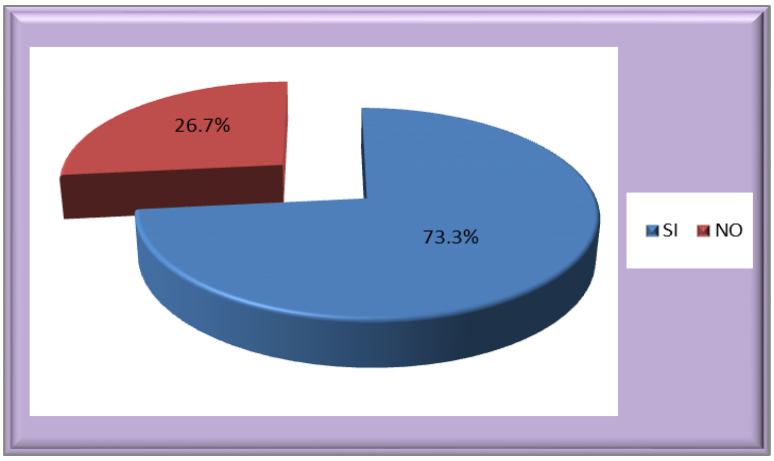


Elaboración: Equipo ECOSAC IB SAC

22) Disponibilidad para el reciclaje.

Se preguntó a los participantes si estarían dispuestos a separar los residuos sólidos en su casa es decir a realizar un proceso de segregación en la fuente de origen, el 73.3% de los encuestados respondió que si mientras que un 26.7% dijo que no estaría dispuesto a hacerlo; de esto podemos decir que un buen porcentaje de la población tiene la intención de colaborar con el proceso, es a ellos a quien tiene que ir un proceso de concientización y sensibilización ambiental en el tema de manejo de residuos, pero también existe un porcentaje minoritario que debe de ser captado lo que requiere una estrategia diferente.

Gráfico 22. Disponibilidad para acceder al reciclaje



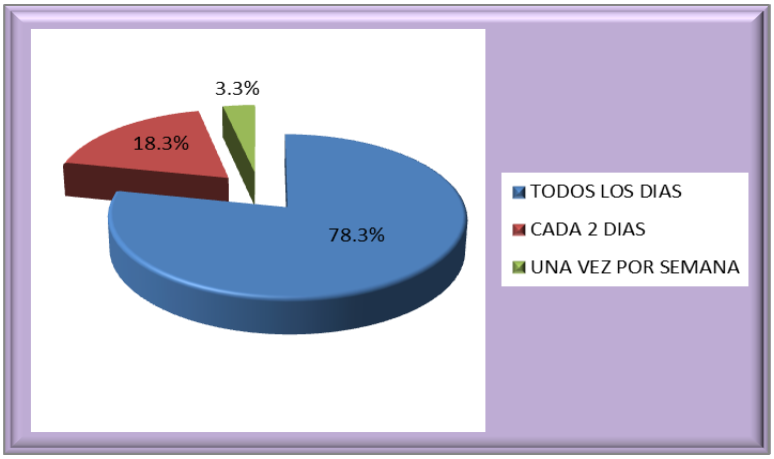
Elaboración: Equipo ECOSAC IB SAC

23) Frecuencia deseada de recolección de residuos sólidos.

Se les consultó a los vecinos que han sido encuestados cada que tiempo les gustaría que sus residuos fuesen recolectados de sus domicilios, un 78.3% dijo que diariamente, un 18.3% afirmó que cada dos días mientras que un 3.3% prefirió que sea semanalmente.

Aun cuando es muy importante la frecuencia de recojo de residuos no es necesariamente un indicador del deseo de mantener adecuadas condiciones sanitarias, sino más bien de conocer los costos y recursos que demanda este servicio.

Cuadro 23. Frecuencia deseada de colecta de residuos sólidos en el distrito

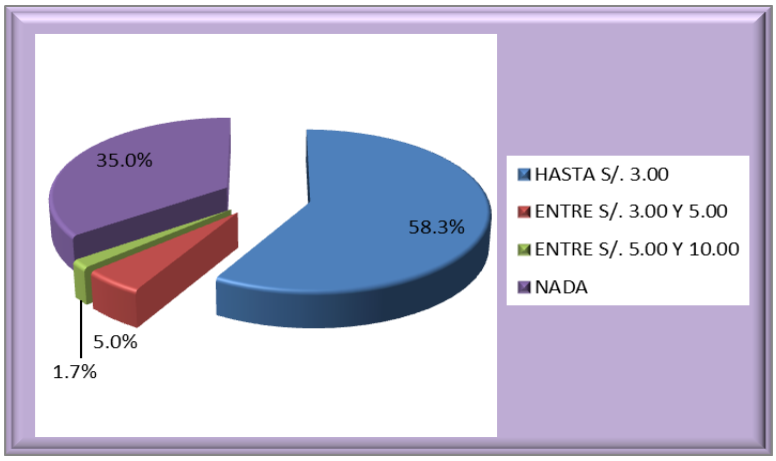


Elaboración: Equipo ECOSAC IB SAC

24) Pago por los servicios de residuos sólidos.

Recordemos que el grueso de la población en el distrito percibe ingresos menores a 800.00 nuevos soles mensuales; se les consultó a los encuestados si tenían conocimiento de cuanto es lo que pagan por los servicios de baja policía, la mayoría (58.3%) dijo que paga hasta 3.00 nuevos soles, un 35.0% dijo que no pagan ningún dinero por este servicio y un 5.0% dijo que cancelan al municipio entre 3.00 y 5.00 nuevos soles. Debido a que las respuestas fueron dispersas podemos inferir que la población no tiene un claro conocimiento de este pago.

Gráfico 24. Pago por servicios de recolección, transporte y disposición final de los residuos sólidos

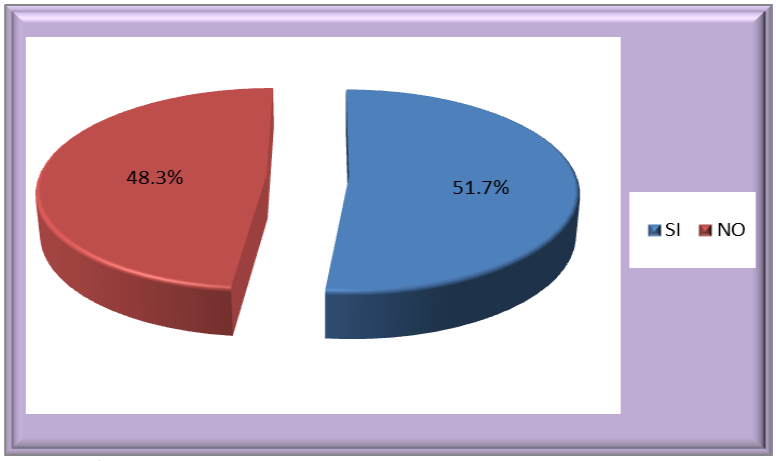


Elaboración: Equipo ECOSAC IB SAC

25) Satisfacción por los servicios de residuos sólidos recibidos.

El grado de satisfacción que el usuario tiene describe la percepción del mismo respecto del servicio ofrecido; un alto grado de satisfacción significa que los usuarios serán más colaboradores cuando se tengan que realizar mejoras en el servicio, un bajo grado de satisfacción indicaría que los programas tienen que ser más exhaustivos y en un inicio tienen que estar enfocados en procesos de sensibilización, en la encuesta realizada podemos apreciar que un 51.7% está conforme con el servicio recibido, mientras que un 48.3% considera que el servicio es insuficiente.

Gráfico 25. Conformidad con el servicio de recolección de residuos sólidos



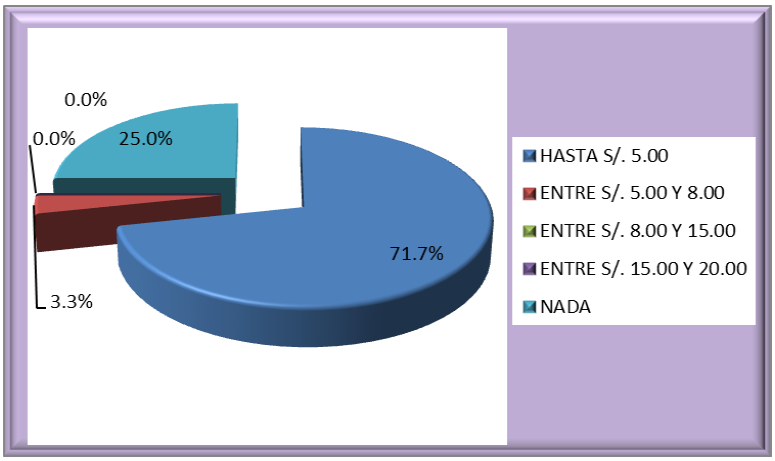
Elaboración: Equipo ECOSAC IB SAC

26) Disponibilidad de pago por un servicio mejorado.

Para averiguar este factor se le consultó a los encuestados ¿Cuánto estarían dispuestos a pagar mensualmente por un servicio completo y mejorado de limpieza pública (barrido, recolección y

disposición final de residuos sólidos), el 71.7% de los encuestados manifestó que pagaría hasta 5.00 nuevos soles mensuales y un 25.0% dijeron no estar dispuestos a pagar por realizar estas mejoras; entonces en base a estos resultados el municipio debe buscar las estrategias y los medios para lograr insertar un programa de mejoras del servicio que en la actualidad vienen ofertando.

Gráfico 26. Disponibilidad por el pago de un servicio mejorado de limpieza pública

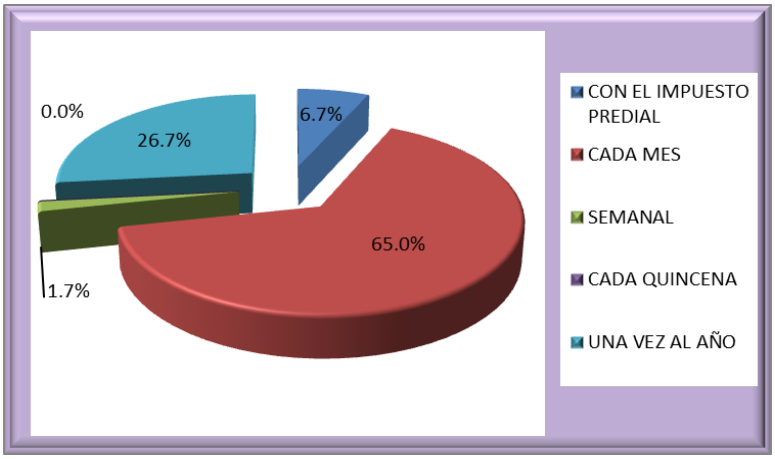


Elaboración: Equipo ECOSAC IB SAC

27) Frecuencia de pago deseada.

Al ser consultada la población encuestada sobre con qué frecuencia estarían dispuestos a realizar este pago el 65.0% respondió que mensualmente, el 26.7% prefiere realizar el pago anualmente y el 6.7% prefiere que sea incluido en el impuesto predial.

Gráfico 27. Frecuencia de pago por los servicios de recolección, transporte y disposición final de residuos sólidos

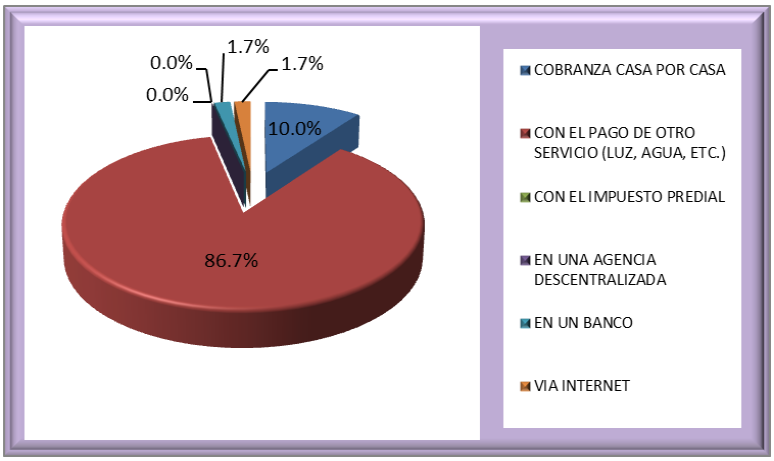


Elaboración: Equipo ECOSAC IB SAC

28) Forma de pago deseado.

El conocimiento de la forma de pago que prefieren los usuarios permite diseñar las estrategias de recaudación y adecuarlas las necesidades de quienes reciben el servicio, de modo que se genere un efecto ganar – ganar en lo que respecta a las facilidades para realizar el pago y la mejora en la recaudación, en la encuesta realizada apreciamos que un 86.7% de los entrevistados opina que la mejor forma de pago sería juntando con el pago de otro servicio (luz, agua, etc.), el 10.0% opina que la mejor forma sería realizando el pago mediante cobranzas domiciliarias y solo un 1.7% prefiere el internet o una una entidad bancaria para realizar esta gestión.

Gráfico 28. Forma de pago por los servicios de recolección, transporte y disposición final de residuos sólidos



Elaboración: Equipo ECOSAC IB SAC

6.3. Generación de residuos sólidos domiciliarios.

Para determinar la generación de residuos domiciliarios fue necesario primero determinar la generación per cápita por cada sector muestreado, luego la generación per cápita del distrito para finalmente realizar la proyección en función al estimado de la población en el futuro de acuerdo a la tasa de crecimiento poblacional anual.

6.3.1. Generación per cápita de residuos sólidos domiciliarios.

A partir de los datos tomados durante el proceso de recolección y segregación de los residuos sólidos se obtuvieron generaciones per cápita – GPC por cada sector; la cantidad de habitantes se obtuvo de las encuestas realizadas el primer y segundo día de trabajo de campo; este dato se utilizó además para la ponderación de la GPC, la tabla siguiente resume lo explicado:

Cuadro 3. Generación per cápita – GPC de residuos sólidos del distrito de Pedro Gálvez

SECTOR	GPC (Kg/Hab/dia)	Habitantes	GPC Ponderada
A	0.364	75	0.482
B	0.528	62	
C	0.484	63	
D	0.565	71	

Elaboración: Equipo ECOSAC IB SAC

Como puede apreciarse la población del distrito del Pedro Gálvez tiene una GPC ponderada de 0.482 Kg/Hab/día es decir que para fines de realizar futuras proyecciones hay que considerar que cada habitante del distrito genera 482 gramos de residuos sólidos por día.

6.3.2. Proyección de la población del distrito de Pedro Gálvez.

Tomando en consideración los censos realizados por el INEI los años 1993 y 2007, realizamos un cálculo bajo el supuesto de un crecimiento exponencial así tenemos que la tasa de crecimiento fue de 1.12% anual, la fórmula utilizada fue:

$$r = \sqrt[r]{\frac{Nt}{N0}} - 1*100$$

Cuadro 4. Tasa de crecimiento poblacional anual del distrito de Pedro Gálvez

AÑO	Población del distrito de Pedro Gálvez
1993	16350
2007	19118
Tasa de crecimiento poblacional	1.12%

Fuente: INEI
Elaboración: Equipo ECOSAC IB SAC

Después de obtenida la tasa de crecimiento poblacional anual y considerando el plan concertado de la provincia de la Provincia de San Marcos, calculamos la proyección poblacional hasta el año 2021.

Cuadro 5. Proyección de la población del distrito Pedro Gálvez

AÑO	población urbana y rural de Pedro Gálvez
2007	19,118
2008	19,332
2009	19,549
2010	19,768
2011	19,989
2012	20,213
2013	20,439
2014	20,668
2015	20,900
2016	21,134
2017	21,370
2018	21,610
2019	21,852
2020	22,097
2021	22,344

Elaboración: Equipo ECOSAC IB SAC

6.3.3. Proyección de la generación per cápita de residuo sólidos domiciliarios.

La generación de residuos sólidos es un índice que tiende a variar de acuerdo a las condiciones de vida que manifiestan las poblaciones y son inherentes a cada una de ellas, pudiendo variar incluso dentro de una misma población lo cual depende de una serie de factores externos e internos. El distrito de Pedro Gálvez no cuenta con estudios de caracterización de residuos sólidos anteriores; por lo tanto los resultados que aquí se muestran constituyen una línea base; por otro lado al no contar estudios anteriores no se puede determinar una tasa de crecimiento de la generación per cápita de residuos sólidos (GPC) de manera que los cálculos que realicemos para determinar la proyección de generación de residuos sólidos futuros para este distrito será en base a la GPC ponderada estimada líneas arriba.

Por lo general se asume de acuerdo a estudios desarrollados con anterioridad en otros países que la tasa de crecimiento anual promedio es de 1.00%; sin embargo al usar datos propios del distrito los resultados que obtengamos destinados a una proyección futura deberán tener una mayor precisión.

6.3.4. Generación total de residuos sólidos domiciliarios al 2013.

Con los datos obtenidos estamos en condiciones de estimar la cantidad de residuos sólidos para el presente año

Cuadro 6. Proyección de la generación de residuos sólidos domiciliarios en el distrito de Pedro Gálvez

Año	Población (Hab.)	GPC (kg/hab/día)	Generación estimada	
			Diaria (t/día)	Anual (t/año)
2013	20439	0.482	9.85	3595.83

Elaboración: Equipo ECOSAC IB SAC

6.4. Densidad de los residuos sólidos.

La densidad de los residuos sólidos se determinó al medir la altura libre correspondiente al resultante del llenado de los mismos en cada sector muestreado, finalmente obtuvimos la densidad ponderada al obtener un promedio de los cuatro sectores censados, fue necesario conocer las dimensiones del cilindro utilizado, los resultados se muestran a continuación.

Cuadro 7. Densidades de los residuos sólidos obtenida

Sector	Densidad (Kg/m³)	
	Por sector	Ponderado
A	226.467	254.293
B	271.854	
C	278.235	
D	247.106	

Elaboración: Equipo ECOSAC IB SAC

El valor obtenido representa el grado de compactación de los residuos sólidos por metro cúbico de volumen, tal como puede apreciarse entonces se podrían compactar 254.293 kilogramos de residuos sólidos por metro cúbico de volumen, de tal manera que de acuerdo a los cálculos y proyecciones establecidas sería necesario un volumen de 38.74 m^3 diario y 14140.50 m^3 anual para compactar el total de residuos sólidos generados en el distrito de Pedro Gálvez el año 2013.

6.5. Composición de los residuos sólidos domiciliarios.

Como se ha detallado al inicio del documento, se ha sectorizado el distrito de Pedro Gálvez tratando de coberturarlo en su totalidad; al mismo tiempo que se ha tomado un 100% adicional de muestras con la finalidad de tener resultados que se ajusten con mayor precisión a la realidad del distrito.

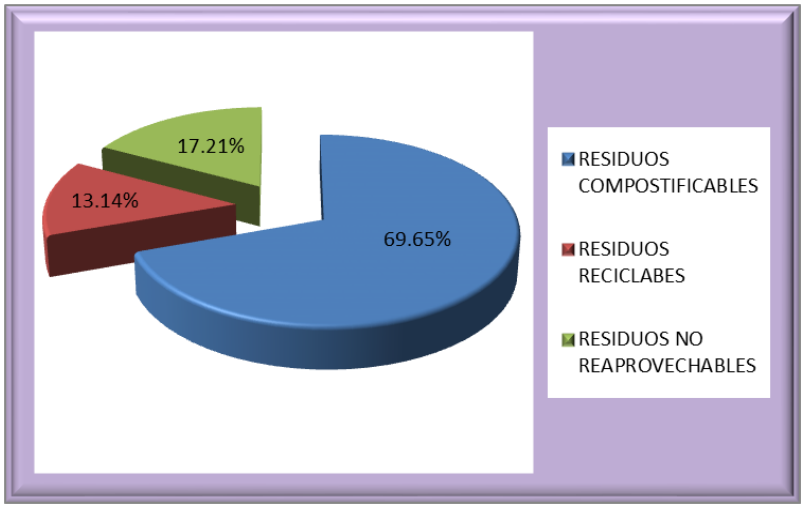
Por otro lado se ha considerado la generación diaria por domicilios, sectores, per cápita y demás estimaciones realizadas sobre los residuos sólidos del total del distrito (rural y urbana) teniendo en cuenta la producción del casco urbano con la finalidad de que las proyecciones realizadas a futuro puedan garantizar un correcto manejo ya que la tendencia de los sectores rurales, aunque en menor grado, en los pueblos de la serranía es a conglomerarse formando pueblos lo que modifica e incrementa la producción de residuos domésticos.

a. Composición de residuos sólidos en el sector A.

La segregación realizada en el sector A del distrito de Pedro Gálvez muestra una composición de residuos sólidos compostificables del 69.65%; mientras que la composición de residuos sólidos reciclables es de 13.14%; por otro lado la composición de los residuos sólidos no reaprovechables fue de 17.21% (ver gráfico 1).

En lo que respecta a la frecuencia de repetición podemos decir que los restos de comida y las bolsas plásticas fueron lo que más se repitieron mientras que los residuos electrónicos fueron los más escasos.

Gráfico 29. Porcentaje de la composición de los residuos sólidos en el Sector A del distrito de Pedro Gálvez



Elaboración: Equipo ECOSAC IB SAC

A continuación se muestra de manera detallada la composición de residuos sólidos para el sector A, como puede apreciarse en el mismo dentro de los residuos reciclables el plástico es el que presenta un mayor porcentajes (4.42%) seguido del cartón; en lo que respecta a los residuos compostificables podemos decir que en su mayoría corresponde a restos de comida y en menor medida a malezas y material orgánico ligado a actividades agrícolas

Cuadro 8. Composición física detallada de los residuos sólidos en el Sector A del distrito de Pedro Gálvez.

TIPO DE RESIDUO	Frecuencias totales (repeticiones)	Pesos totales (Kg)	Porcentaje composición
Peso total del sector		192.14	**100%**
1. Residuos reaprovechables		158.06	**82.79%**
1.1. Residuos compostificables		133.82	**69.65%**
Residuos de alimentos (restos de comida, frutas)	85		
Maleza, poda, madera, guano	48		
1.2. Residuos reciclables		25.26	**13.14%**
1.2.1. Papel		3.10	1.61%
Blanco	33		
Periódico	8		
Mixto	4		
1.2.2. Cartón		5.92	3.08%
Blanco	17		
Marrón (corrugado)	37		
Mixto	3		
1.2.3. Vidrio		3.73	1.94%
Blanco	14		
Marrón	2		
Verde	0		
Mixto	0		
1.2.4. Plástico		8.50	4.42%
PET (1) botellas de gaseosa	43		
PEAD (2) botellas de yogurt	16		
PEBD (4) Vasos, platos descartables, film	37		
PP (5) baldes, tinas, rafia	19		
PS (6) Tapas cristalinas de CD, micas	4		
1.2.5. Tetrapack		0.35	0.18%
1.2.6. Metales		2.25	1.17%
Lata (hojalata)	35		
Cobre (cables)	3		
Aluminio	4		
Otro	1		
1.2.7. Residuos Electrónicos		0.03	0.02%

TIPO DE RESIDUO	Frecuencias totales (repeticiones)	Pesos totales (Kg)	Porcentaje composición
Celulares	1		
Línea Blanca	0		
Línea Gris	0		
1.2.8. Otros Reaprovechables		1.17	0.61%
Textiles (telas)	18		
2. Residuos No Reaprovechables		33.07	**17.21%**
Bolsas plásticas	73		
Envolturas de golosinas, plástico metalizado	64		
Papel higiénico	62		
Pañal	16		
Pilas	3		
Loza (tazas, platos)	2		
Otros	1		

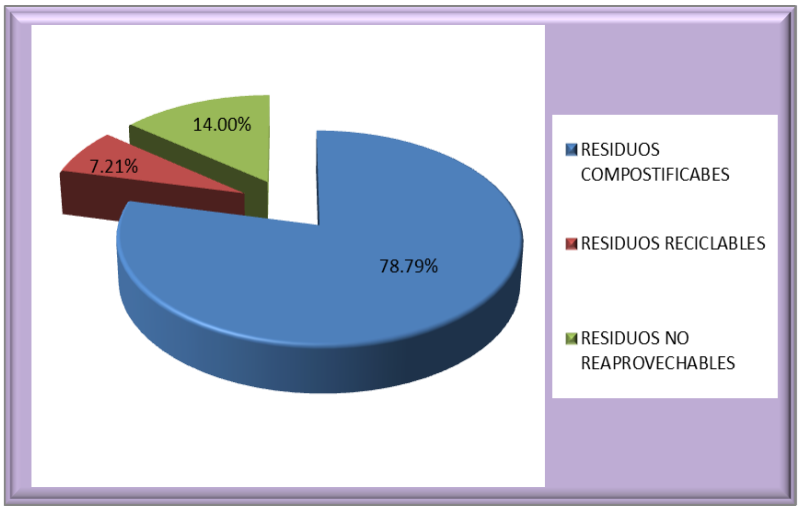
Elaboración: Equipo ECOSAC IB SAC

b. Composición de residuos sólidos en el sector B.

En lo que respecta al sector B encontramos que los residuos compostificables se encuentran en un 78.79% mientras que el 14.00% son residuos reaprovechables; así mismo el 7.21% de la composición de los residuos domiciliarios fueron reciclables (ver gráfico 2).

Dentro de los residuos reciclables el cartón y el plástico tuvieron una mayor ocurrencia, mientras que el vidrio fue escaso y no se encontraron residuos electrónicos; por otro lado así como en el sector A los restos de alimentos prevalecieron sobre otros residuos orgánicos provenientes de la agricultura.

Gráfico 30. Porcentaje de la composición de los residuos sólidos en el Sector B del distrito de Pedro Gálvez



Elaboración: Equipo ECOSAC IB SAC

En lo que respecta a la composición detallada de los residuos sólidos podemos apreciar que se colectó en los siete días un total de 229.01 kilogramos de residuos sólidos de los cuales 196.00 kilogramos fueron de material reaprovechable, del cual 180.43 kilogramos fueron compostificables y los 16.51 kilogramos restantes fueron reciclables; mientras que 32.07 kilogramos fueron no reaprovechables. Se presenta a continuación el detalle.

Cuadro 9. Composición física detallada de los residuos sólidos en el Sector B del distrito de Pedro Gálvez.

TIPO DE RESIDUO	frecuencias totales (repeticiones)	Pesos totales (Kg)	Porcentaje composición
Peso total del sector		229.01	**100%**
1. Residuos reaprovechables		196.94	**86.00%**
1.1. Residuos compostificables		180.43	**78.79%**
Residuos de alimentos (restos de comida, frutas)	85		
Maleza, poda, madera, guano	35		
1.2. Residuos reciclables		16.51	**7.21%**
1.2.1. Papel		2.50	1.09%
Blanco	28		
Periódico	8		
Mixto	4		
1.2.2. Cartón		4.03	1.76%
Blanco	21		
Marrón (corrugado)	34		
Mixto	2		
1.2.3. Vidrio		1.42	0.62%
Blanco	8		
Marrón	0		
Verde	0		
Mixto	0		
1.2.4. Plástico		4.80	2.09%
PET (1) botellas de gaseosa	47		
PEAD (2) botellas de yogurt	14		
PEBD (4) Vasos, platos descartables, film	40		

TIPO DE RESIDUO	Frecuencias totales (repeticiones)	Pesos totales (Kg)	Porcentaje composición
PP (5) baldes, tinas, rafia	5		
PS (6) Tapas cristalinas de CD, micas	0		
1.2.5. Tetrapack		0.26	0.11%
1.2.6. Metales		2.22	0.97%
Lata (hojalata)	27		
Cobre (cables)	1		
Aluminio	0		
Otro	0		
1.2.7. Residuos Electrónicos		0.00	0.00%
Celulares	0		
Línea Blanca	0		
Línea Gris	0		
1.2.8. Otros Reaprovechables		1.29	0.56%
Textiles (telas)	10		
2. Residuos No Reaprovechables		32.07	**14.00%**
Bolsas plásticas	79		
Envolturas de golosinas, plástico metalizado	68		
Papel higiénico	57		
Pañal	15		
Pilas	1		
Loza (tazas, platos)	8		
Otros	0		

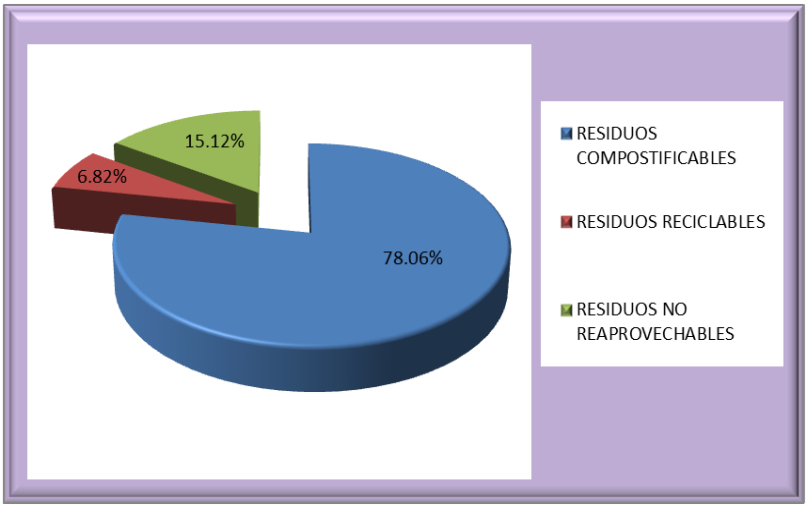
Elaboración: Equipo ECOSAC IB SAC

c. Composición de residuos sólidos en el sector C.

El sector C se caracterizó porque el 78.06% fueron residuos compostificables, mientras que un 15.12% correspondió a residuos sólidos no reaprovechables y un 6.82% fueron residuos aptos para ser reciclados (Ver gráfico 3).

En lo que respecta a la frecuencia de ser hallados en el proceso de segregación, encontramos que el plástico tuvo una mayor frecuencia; así mismo el papel y el cartón también fueron frecuentes, no se encontraron residuos electrónicos y los metales estuvieron menos presentes que en los sectores A y B.

Gráfico 31. Porcentaje de la composición de los residuos sólidos en el Sector C del distrito de Pedro Gálvez



Elaboración: Equipo ECOSAC IB SAC

Al analizar detalladamente la composición de residuos sólidos en el sector C encontramos que la composición mayoritariamente está conformada por residuos compostificables con un 78.06%, muy semejante a lo determinado para el sector B; así mismo los residuos no reaprovechables tienen un 15.12% y los reciclables un 6.82%

Como en los anteriores sectores se repite el que en su mayoría los derivados de pulpa vegetal (cartón y papel) están en su mayoría presentes; así mismo en lo que respecta a los residuos compostificables en su mayoría son restos de comida y de frutas; también podemos decir que como residuos no reaprovechables las envolturas plásticas y de golosinas predominan en su mayoría. Presentamos a continuación el detalle de la segregación en este sector.

Cuadro 10. Composición física detallada de los residuos sólidos en el Sector C del distrito de Pedro Gálvez.

TIPO DE RESIDUO	frecuencias totales (repeticiones)	Pesos totales (Kg)	Porcentaje composición
Peso total del sector		213.33	**100%**
1. Residuos reaprovechables		181.065	**84.88%**
1.1. Residuos compostificables		166.525	**78.06%**
Residuos de alimentos (restos de comida, frutas)	83		
Maleza, poda, madera, guano	31		
1.2. Residuos reciclables		14.54	**6.82%**
1.2.1. Papel		1.835	0.86%

TIPO DE RESIDUO	Frecuencias totales (repeticiones)	Pesos totales (Kg)	Porcentaje composición
Blanco	35		
Periódico	17		
Mixto	5		
1.2.2. Cartón		2.145	1.01%
Blanco	13		
Marrón (corrugado)	38		
Mixto	5		
1.2.3. Vidrio		2.07	0.97%
Blanco	12		
Marrón	3		
Verde	0		
Mixto	0		
1.2.4. Plástico		4.435	2.08%
PET (1) botellas de gaseosa	44		
PEAD (2) botellas de yogurt	16		
PEBD (4) Vasos, platos descartables, film	30		
PP (5) baldes, tinas, rafia	11		
PS (6) Tapas cristalinas de CD, micas	0		
1.2.5. Tetrapack		0.19	0.09%
1.2.6. Metales		2.34	1.10%
Lata (hojalata)	25		
Cobre (cables)	1		
Aluminio	0		
Otro	1		
1.2.7. Residuos Electrónicos		0	0.00%
Celulares	0		
Línea Blanca	0		
Línea Gris	0		
1.2.8. Otros Reaprovechables		1.525	0.71%
Textiles (telas)	13		
2. Residuos No Reaprovechables		32.265	**15.12%**
Bolsas plásticas	87		
Envolturas de golosinas, plástico metalizado	80		
Papel higiénico	68		
Pañal	8		

TIPO DE RESIDUO	Frecuencias totales (repeticiones)	Pesos totales (Kg)	Porcentaje composición
Pilas	3		
Loza (tazas, platos)	3		

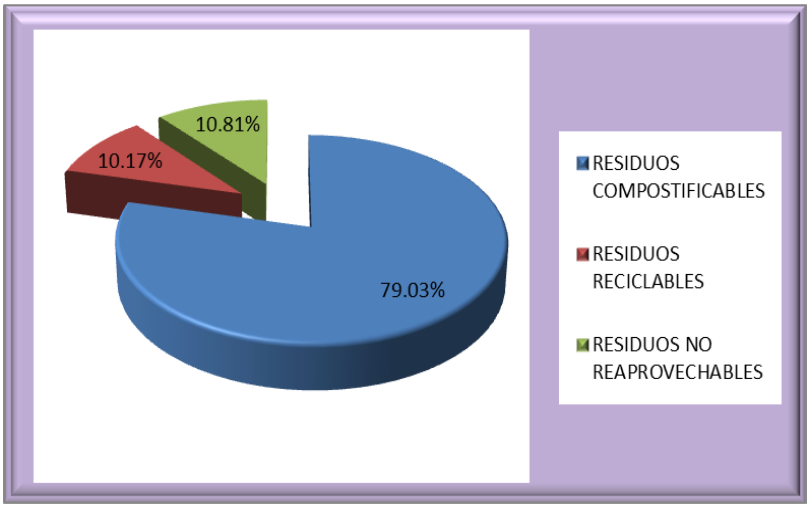
Elaboración: Equipo ECOSAC IB SAC

d. Composición de residuos sólidos en el sector D.

En el sector D encontramos que el 79.03% de los residuos sólidos segregados fueron compostificables mientras que el 10.81% fueron no reaprovechables y el 10.17% resultaron ser reciclables.

En lo que respecta a su ocurrencia encontramos que dentro de los residuos sólidos compostificables predominaron los restos de comida; mientras que el plástico fue predominante en los residuos sólidos reciclables; de otro lado las bolsas plásticas y otros materiales sintéticos fueron los que más se presentaron en los residuos sólidos que no pueden ser reaprovechados.

Gráfico 32. Porcentaje de la composición de los residuos sólidos en el Sector D del distrito de Pedro Gálvez



Elaboración: Equipo ECOSAC IB SAC

Al analizar a detalle los residuos sólidos de este sector podemos encontrar que se colectaron un total de 280.61 kilogramos de los cuales en su mayoría corresponden a residuos compostificables y reciclables (221.77 y 28.53 kilogramos respectivamente) el resto de los residuos segregados son no reaprovechables (30.32 kilogramos). Presentamos el consolidado de lo expuesto.

Cuadro 11. Composición física detallada de los residuos sólidos en el Sector D del distrito de Pedro Gálvez.

TIPO DE RESIDUO	frecuencias totales (repeticiones)	Pesos totales (Kg)	Porcentaje composición
Peso total del sector		280.61	**100%**
1. Residuos reaprovechables		250.29	**89.19%**
1.1. Residuos compostificables		221.77	**79.03%**
Residuos de alimentos (restos de comida, frutas)	78		
Maleza, poda, madera, guano	31		
1.2. Residuos reciclables		28.53	**10.17%**
1.2.1. Papel		2.92	1.04%
Blanco	34		
Periódico	16		
Mixto	4		
1.2.2. Cartón		5.73	2.04%
Blanco	23		
Marrón (corrugado)	38		
Mixto	8		
1.2.3. Vidrio		2.24	0.80%
Blanco	9		
Marrón	2		
Verde	0		
Mixto	0		
1.2.4. Plástico		8.61	3.07%
PET (1) botellas de gaseosa	48		
PEAD (2) botellas de yogurt	11		
PEBD (4) Vasos, platos descartables, film	37		
PP (5) baldes, tinas, rafia	14		
PS (6) Tapas cristalinas de CD, micas	4		
1.2.5. Tetrapack		0.28	0.10%
1.2.6. Metales		5.66	2.02%
Lata (hojalata)	32		
Cobre (cables)	1		

TIPO DE RESIDUO	Frecuencias totales (repeticiones)	Pesos totales (Kg)	Porcentaje composición
Aluminio	2		
Otro	1		
1.2.7. Residuos Electrónicos		0.00	0.00%
Celulares	0		
Línea Blanca	0		
Línea Gris	0		
1.2.8. Otros Reaprovechables		3.10	1.10%
Textiles (telas)	22		
2. Residuos No Reaprovechables		30.32	**10.81%**
Bolsas plásticas	82		
Envolturas de golosinas, plástico metalizado	74		
Papel higiénico	70		
Pañal	11		
Pilas	0		
Loza (tazas, platos)	1		
Otros	0		

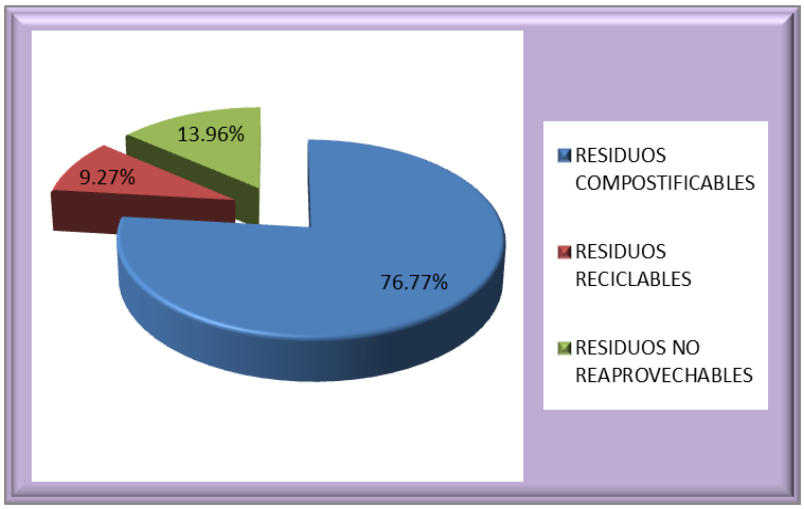
Elaboración: Equipo ECOSAC IB SAC

e. Composición ponderada de residuos sólidos en el distrito Pedro Gálvez.

La composición ponderada de residuos sólidos en el presente estudio se ha obtenido considerando el porcentaje de población representativa en la generación de residuos sólidos en cada sector muestreado.

La fracción de residuos sólidos compostificables representó el 76.77%; mientras que la fracción correspondiente a los residuos sólidos no reaprovechables fue de 13.96% y la de los residuos reciclables fue de 9.27%.

Gráfico 33. Composición general de los Residuos Sólidos en el Distrito de Pedro Gálvez, Provincia de San Marcos.



Elaboración: Equipo ECOSAC IB SAC

Al analizar a detalle la composición de residuos sólidos en el distrito podemos apreciar que la mayor cantidad de residuos fueron compostificables, seguido de los no reaprovechables y luego los reciclables; la totalidad de residuos sólidos colectada y segregada durante los siete días fue de 915.08 kilogramos de los cuales 786.35 fueron reaprovechables (702.54 compostificables y 84.83 reciclables) mientras que los restantes 127.73 kilogramos fueron no reaprovechables.

De todos los residuos colectados en su mayoría fueron de tipo orgánico (restos de comida, maleza, poda, etc), así también papel, cartón, plásticos y metales; solamente en el sector A se pudo encontrar residuos electrónicos, más precisamente restos de un celular. Presentamos el consolidado de lo obtenido.

Cuadro 12. Composición física detallada de los residuos sólidos del distrito de Pedro Gálvez, Provincia de San Marcos.

TIPO DE RESIDUO	Frecuencia total (repeticiones)	Peso total (Kg)	Composición ponderada
Peso total del sector		915.08	**100%**
1. Residuos reaprovechables		786.35	**86.04%**
1.1. Residuos compostificables		702.54	**76.77%**
Residuos de alimentos (restos de comida, frutas)	331		
Maleza, poda, madera, guano	145		

TIPO DE RESIDUO	Frecuencias totales (repeticiones)	Pesos totales (Kg)	Porcentaje composición
1.2. Residuos reciclables		84.83	**9.27%**
1.2.1. Papel		10.35	1.14%
Blanco	130		
Periódico	49		
Mixto	17		
1.2.2. Cartón		17.82	1.96%
Blanco	74		
Marrón (corrugado)	147		
Mixto	18		
1.2.3. Vidrio		9.46	1.03%
Blanco	43		
Marrón	7		
Verde	0		
Mixto	0		
1.2.4. Plástico		26.33	2.88%
PET (1) botellas de gaseosa	182		
PEAD (2) botellas de yogurt	57		
PEBD (4) Vasos, platos descartables, film	144		
PP (5) baldes, tinas, rafia	49		
PS (6) Tapas cristalinas de CD, micas	8		
1.2.5. Tetrapack		1.08	0.12%
1.2.6. Metales		12.47	1.36%
Lata (hojalata)	119		
Cobre (cables)	6		
Aluminio	6		
Otro	3		
1.2.7. Residuos Electrónicos		0.03	0.003%
Celulares	1		
Línea Blanca	0		
Línea Gris	0		
1.2.8. Otros Reaprovechables		7.08	0.77%

TIPO DE RESIDUO	Frecuencias totales (repeticiones)	Pesos totales (Kg)	Porcentaje composición
Textiles (telas)	63		
2. Residuos No Reaprovechables		127.73	**13.96%**
Bolsas plásticas	321		
Envolturas de golosinas, plástico metalizado	286		
Papel higiénico	257		
Pañal	50		
Pilas	7		
Loza (tazas, platos)	14		
Otros	1		

Elaboración: Equipo ECOSAC IB SAC

6.6. Proyección de la generación de residuos sólidos domiciliarios.

Se ha obtenido la tasa de crecimiento poblacional en el distrito de Pedro Gálvez; por otro lado al no existir un dato base no se ha podido calcular la tasa de crecimiento de la GPC de los residuos sólidos, por tanto usaremos la GPC ponderada para estimar nuestros cálculos, detallamos a continuación los datos que usaremos entonces para realizar nuestra proyección en la generación de residuos sólidos domiciliarios hasta el año 2021, en concordancia con el Plan Concertado del distrito.

Cuadro 13. Tasa de crecimiento poblacional y GPC ponderada para el distrito de Pedro Gálvez, Provincia de San Marcos.

Tasa de Crecimiento Poblacional (%)	*GPC ponderada (Kg/hab/día)*
1.12%	0.482

Elaboración: Equipo ECOSAC IB SAC

Con estos valores se puede proyectar la generación de residuos sólidos para los años 2013, donde se estima que la generación de residuos sólidos estará en el orden de las 3595.88 tn/año; mientras que para el año 2021 se estima una generación de 3930.88 tn/año.

Cuadro 14. Proyección de la generación de residuos sólidos domiciliarios en el distrito de Pedro Gálvez, Provincia de San marcos

AÑO	POBLACION URBANA Y RURAL DE PEDRO GALVEZ	GPC (Kg/hab/día)	Generación estimada	
			Diaria (tn/día)	Anual (tn/año)
2013	20439	0.482	9.85	3595.88
2014	20668	0.482	9.96	3636.15
2015	20900	0.482	10.07	3676.87
2016	21134	0.482	10.19	3718.06
2017	21370	0.482	10.30	3759.70
2018	21610	0.482	10.42	3801.81
2019	21852	0.482	10.53	3844.39
2020	22097	0.482	10.65	3887.44
2021	22344	0.482	10.77	3930.98

Elaboración: Equipo ECOSAC IB SAC

7.- DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Este es el primer estudio de caracterización de residuos sólidos que se realiza para el distrito de Pedro Gálvez, todos los datos que aquí se han obtenido deben ser tomados como línea base para posteriores estudios de actualización que se realicen los cuales son muy necesarios pues las poblaciones son muy dinámicas y por lo general no siguen un patrón tan claro en cuanto a los diferentes factores sociodemográficos, económicos, ambientales, entre otros; sin embargo estudios de esta naturaleza permiten tener una aproximación muy cercana para realizar futuras intervenciones y tomar decisiones técnicas y políticas orientadas a brindar un mejor servicio a la población garantizando salubridad en los habitantes y ornato de la ciudad.

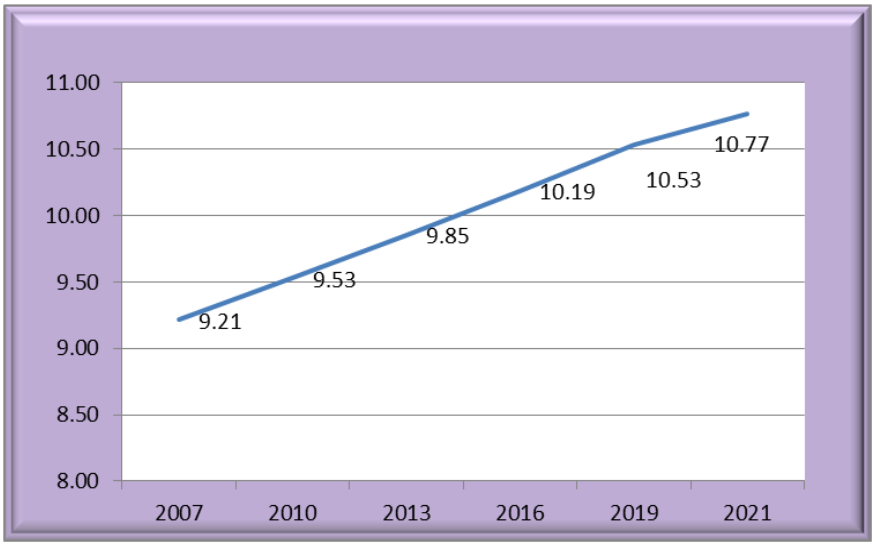
Según el XI censo de población y VI de vivienda del año 2007 (INEI) el distrito de Pedro Gálvez tenía una Población de 19118 habitantes compuesta por el 54.57% de población rural y un 45.43% de población urbana; el estudio ha sido desarrollado tomando como referencia el casco urbano pero se ha extrapolado los resultados a la población total del distrito, justamente considerando que las poblaciones tienden a migrar formando centros poblados y adaptándose a las costumbres de estos y por ende a la generación de residuos sólidos con una composición particular que deberá ser gestionada adecuadamente como tal.

7.1. Evolución de la generación de residuos sólidos domiciliarios.

Como es lógico las poblaciones están compuestas en su mayoría por domicilios particulares y en menor grado por lugares de expendio de alimentos, abarrotes y otros negocios; por ende la generación de los residuos sólidos domiciliarios ocupa el primer lugar dentro del global de generación de residuos en una población particular, también hay que decir que la composición es inherente a cada poblado y dentro de este a cada sector. Como puede apreciarse en los resultados obtenidos la tasa de generación per cápita en el distrito es de 0.483 Kg/hab/día es decir cada habitante del distrito de Pedro Gálvez en la Provincia de San Marcos produce en promedio esa cantidad de residuos, por otro lado la tasa de crecimiento poblacional calculada en base a los datos proporcionado pos INEI es de 1.12% que comparada a la de otros distritos colindantes es muy similar sin embargo no es una tasa de crecimiento acelerada como si en los distritos de la costa del Perú; esto está claramente ligado a la percepción de las condiciones de desarrollo que tienen los pobladores y que tienden a migrar a las grandes ciudades pensando obtener mejores condiciones de desarrollo personal y familiar, sin embargo esto no invalida el concepto de que de igual manera los pobladores de los caseríos tienden a aglutinarse en los distritos de la sierra con mayor crecimiento económico y perspectivas de desarrollo, como es el caso de Pedro Gálvez.

Todo crecimiento poblacional por más bajo que sea requiere sin duda la intervención directa y el involucramiento de sus autoridades locales y en especial el gobierno municipal como ente de coordinación con los demás sectores locales privados y del gobierno, esta intervención no debe ser solo a nivel operativo sino también a nivel de sensibilización y capacitación ambiental a diferentes niveles y sobre los diferentes actores como el sector educativo, comités vecinales, comités de vaso de leche, es decir; poniendo mayor énfasis sobre los grupos más vulnerables y más desprotegidos.

Gráfico 34. Evolución de la generación diaria de residuos sólidos domiciliarios en el distrito de Pedro Gálvez (Toneladas/día)

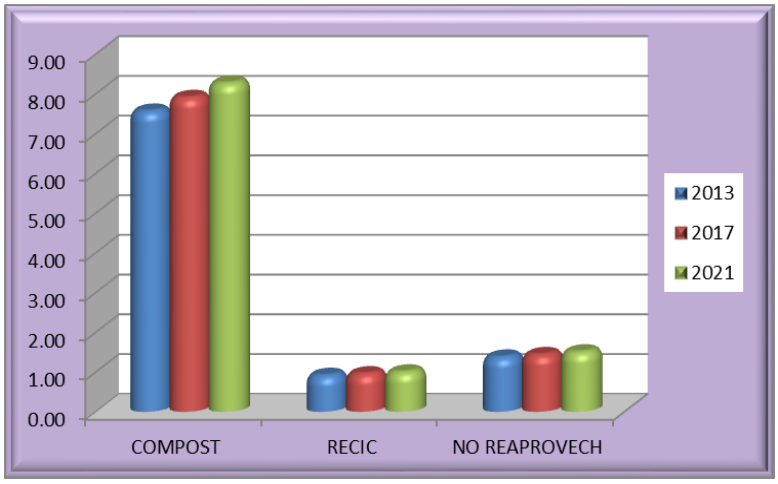


Elaboración: Equipo ECOSAC IB SAC

7.2. Evolución de la composición de los residuos sólidos domiciliarios

Queremos determinar cómo será el posible volumen de composición de los residuos sólidos domiciliarios en el futuro en el distrito de Pedro Gálvez, para esto hemos obtenido algunos datos, tenemos la generación diaria domiciliaria (Tn/año), así mismo tenemos el consolidado porcentual de la composición de los residuos diaria en el distrito; con estos datos podemos hallar como sería la posible composición de los mismos y para eso hemos elegido los años 2013, 2017 y 2021 para hacerlo de manera equidistante.

Cuadro 15. Evolución del volumen de la composición de los residuos sólidos en el distrito de Pedro Gálvez



Elaboración: Equipo ECOSAC IB SAC

Gráfico 35. Evolución del volumen de la composición de los residuos sólidos en el distrito de Pedro Gálvez (Tn/día)

AÑO	*PESO TOTAL (Tn/día)*	*RESIDUOS COMPOSTIFICABLES (Tn/día)*	*RESIDUOS RECICLABLES (Tn/día)*	*RESIDUOS NO REAPROVECHABLES (Tn/día)*
2013	9.85	7.56	0.91	1.38
2017	10.30	7.91	0.95	1.44
2021	10.77	8.27	1.00	1.50

Elaboración: Equipo ECOSAC IB SAC

8.- CONCLUSIONES

Podemos obtener las siguientes conclusiones a partir de los resultados obtenidos y el proceso desarrollado.

- ✓ La generación per cápita ponderada de residuos sólidos (GPC) es decir la cantidad estimada de residuos sólidos que genera un poblador promedio del distrito de Pedro Gálvez diariamente fue de 0.482 Kg/hab/día, siendo el sector Del que tiene una mayor producción de residuos (0.565 Kg/hab/día) y el sector A quien tiene una menor producción de residuos sólidos (0.364 Kg/hab/día).
- ✓ La densidad de residuos sólidos estimada para el distrito fue de 254.293 Kg/m^3, la estimación de este valor es importante pues permitirá diseñar programas de contenerización domiciliaria de residuos sólidos.
- ✓ Realizado el proceso de segregación y pesaje el 86.04% de los residuos sólidos del distrito fueron reaprovechables; de estos el 76.77% fueron compostificables y el 9.27% reciclables; mientras que el 13.96% delos residuos fueron no reaprovechables.
- ✓ De la aplicación de las encuestas el 51.7% delos entrevistados dijo estar satisfecho con el servicio de limpieza pública que reciben, mientras que el 48.3% restante dijo no estar conforme; así mismo un 71.7% estaría dispuesto a pagar menos de 5.00 nuevos soles y un 25.0% considera que no debe pagar nada por un sistema mejorado de limpieza pública.
- ✓ La percepción positiva de la población encuestada respecto a los servicios de limpieza pública que reciben no necesariamente está relacionado con una adecuada gestión de los mismos.
- ✓ La proyección de los residuos sólidos realizada a 8 años (2013 – 2021) indica que existe la necesidad de generar un mejor sistema de gestión de residuos sólidos, que involucre tecnología nueva y mayor inversión en recursos, poniendo especial énfasis en el tema de sensibilización y promoción de una nueva cultura ambiental; todo esto estará sujeto a incremento en la recaudación de arbitrios.

9.- RECOMENDACIONES

Nos permitimos emitir las siguientes recomendaciones a partir de los resultados obtenidos en el trabajo de campo y gabinete desarrollados para el presente estudio.

- ✓ Urge diseñar todo un programa enfocado en acciones de sensibilización a la población, fundamentalmente referidos a la importancia de contar con un sistema completo de recolección, transporte y disposición final de residuos sólidos así como también los recursos necesarios para garantizar su sostenibilidad y el rol que debe jugar cada poblador dentro del proceso, de modo que pueda garantizarse y maximizarse su eficiencia mediante la promoción de una cultura tributaria.
- ✓ Considerando la composición de los residuos sólidos obtenida en el presente estudio, recomendamos la implementación de un programa de segregación en la fuente donde la participación de los diferentes actores del distrito que desde su óptica, permita diseñar todo un procedimiento enfocado en la reducción, reuso y reciclaje de residuos sólidos.
- ✓ Considerando que las poblaciones se mueven de manera muy dinámica, recomendamos en un plazo no mayor a 5 años realizar un estudio similar el cual permitirá actualizar, verificar o reorientar de ser el caso el presente estudio realizado.
- ✓ Es muy importante que los programas diseñados a partir del presente estudio prioricen la participación de la ciudadanía en general, priorizando los grupos más vulnerables; el involucramiento de la población y la información que esta reciba será la base de la pirámide para conseguir su éxito y por ende garantizar la correcta implementación y funcionalidad del proceso.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Sakurai, K. Aspectos básicos del servicio de aseo. Análisis de residuos sólidos. Programa Regional OPS/EHP/CEPIS de mejoramiento de la colección, transporte y disposición final de residuos sólidos. CEPIS. Lima; 1983.

- XI Censo de Población y VI de Vivienda, Instituto Nacional de Estadística e Informática – INEI. Disponible en: http://desa.inei.gob.pe/censos2007/tabulados/#

- IX Censo de Población y IV de Vivienda, Instituto Nacional de Estadística e Informática – INEI. Disponible en:
- http://www.inei.gob.pe/BancoCuadros/bancua06a.asp?PARAMETRO=01061001&ndep=&npro=SAN_MARCOS&ndis=PEDRO_GALVEZ

ANEXOS

Anexo1. FORMATO DE ENCUESTA DOMICILIARIA

CÓDIGO:

ZONA:

NOMBRE COMPLETO:

DIRECCIÓN:

NUMERO DE HABITANTES:

DATOS GENERALES:

1. Ocupación Económica de entrevistado:

a. Ama de casa ( ) e. Comerciante ( )

b. Obrero ( ) f. Profesional ( )

c. Oficinista ( ) g. Desempleado ( )

d. Empresario ( ) h. Otros ( )

2. Nivel de educación del jefe de familia (persona que aporta el ingreso principal del hogar):

a. Sin instrucción ( ) f. Técnica incompleta ( )

b. Primaria Incompleta ( ) g. Técnica completa ( )

c. Primaria Completa ( ) h. Universidad incompleta ( )

d. Secundaria Incompleta ( ) i. Universidad completa ( )

e. Secundaria Completa ( ) j. Estudios de Post grado ( )

3. ¿Cuánto es el ingreso familiar al mes?

a. Menos de 550 nuevos soles ( ) d. Entre 1000 y 2000 ( )

b. Entre 550y800 ( ) e. Más de2000 ( )

c. Entre 800 y 1000 ( )

4. ¿Tipo de servicios con que cuenta?

a. Luz ( ) d. Teléfono ( )

b. agua ( ) e. Cable ( )

c. Desagüe ( ) f. Internet ( )

SOBRE GENERACION DE RESIDUOS SÓLIDOS

5. ¿Qué es lo que más bota al tacho de basura en casa?

a. Sobras de alimentos ( ) c. Latas ( )

b. Papeles ( ) d. Plásticos ( )

e. Otro ( ) ¿cuál?.....

SOBRE EL ALMACENAMIENTO Y RECOLECCION DE RESIDUOS SÓLIDOS

6. ¿En qué tipo de envase/recipiente/tacho tiene la basura en su casa/oficina?

a. Caja ( ) c. Bolsa Plástica ( )

b. Cilindro ( ) d. Costal ( )

e. Tacho de plástico ( )

f. Otro recipiente ( ) ¿cuál? .....

7. ¿En cuántos días se llena el tacho de basura de su casa?

a. En 1 día ( ) b. En 2 días ( )

d. En más de 3 días ( ) c. En 3 días ( )

8. ¿En qué lugar de la casa/oficina tiene el tacho de basura?

a. Cocina ( ) b. Corral ( )

c. Patio ( ) d. Otro ( ) ¿Donde?.....

9. ¿El tacho de basura se mantiene tapado?

a. SI ( ) b. No ( ) c. Algunas veces ( )

10. ¿Quién de la familia se encarga de sacar la basura?

a. Padre ( ) b. Hija ( ) c. Madre ( ) d. Cualquiera ( ) e. Hijo ( )

11. ¿Cada cuánto tiempo recogen la basura de tu casa?

a. Todos los días ( ) b. Dejando 1 día ( ) d. Muy pocas veces ( )

c. Dejando 2 o 3 días ( ) e. Nunca ( )

12. ¿Quién recoge la basura de tu casa?

a. Municipio ( ) b. Triciclos ( ) c. Desconocidos ( ) d. Empresa ( )

e. No se tiene recojo ( ) f. Otros ( ) ¿Cuál?.....

13. Cuando se acumula varios días la basura en la casa/oficina, ¿Qué se hace con esta basura?

a. Se quema ( ) b. Se lleva al botadero más cercano ( ) c. Se entierra ( )

d. Otros ( ) ¿Cuál?..... e. Se bota la calle ( )

14. ¿Por qué crees que existen acumulaciones de basura en tu barrio o calle?

a. No sabe ( ) b. Porque no pasa el basurero ( )

c. No hay ese problema ( ) d. Por negligencia de la población ( )

SOBRE LA SEGREGACION Y REUSO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

15. ¿Qué hace con las sobras de comida? ¿Se reaprovechan?

a. SI ( ) ¿En qué?..... b. NO ( )

16. ¿Qué se hace en su casa/empresa con las botellas de plástico vacías?

a. Se votan al tacho ( ) b. Otro uso ( ) c. Se venden ( ) ¿Cuál?.....

d. Se regalan ( )

17. ¿Qué se hace en su casa/empresa con las botellas de vidrio vacías?

a. Se votan al tacho ( ) b. Se venden ( ) c. Se regalan ( )

d. Otro uso ( ) Cuál ?.....

18. ¿Qué se hace en tu casa/empresa con las bolsas de plástico?

a. Se botan ( ) b. Se usan para poner basura ( ) c. Se queman ( ) d. Se venden ( )

e. Se regalan ( ) f. Otro uso ( ) ¿Cuál? …….

19. ¿Qué se hace en tu casa con las latas?

a. Se votan ( ) b. Se usan para poner basura ( ) c. Se venden ( ) d. Se regalan ( )

e. Otro uso ( ) ¿Cuál?.....

20. ¿Qué se hace con el periódico y el cartón?

a. Se botan ( ) b. Se usan para poner basura ( ) c. Se queman ( ) d. Se venden ( )

e. Se regalan ( ) f. Otro uso ( ) Diga ¿cuál?.....

21. ¿Quién(es) trabaja(n) en la casa algún tipo de manualidades con alguna cosa que sobre o esté para botarse?

a. Padre ( ) b. Madre ( ) c. Hijo ( ) d. Hija ( ) e. Nadie ( )

22. ¿Estaría dispuesto a separar sus residuos en casa/empresa para facilitar su reaprovechamiento?

a. SI ( ) b. NO ( ) ¿Por qué?.....

23. ¿Cuál de los siguientes tiempo de recojo de la basura le parece bien?

a. Todos los días ( ) b. Cada 2 días ( ) c. 1 vez por semana ( )

SOBRE LA DISPONIBILIDAD DE PAGAR EL SERVICIO

24. ¿Cuánto paga actualmente por los servicios de limpieza pública?

a. Hasta S/. 3.00 ( ) b. Entre 3.00 y 5.00 ( ) c. Entre 5.00 y 10.00 ( ) d. Nada ( )

25. ¿Está Usted satisfecho con el servicio de recojo de basura que recibe?

e. SI ( ) b. NO ( ) ¿Por qué?.....

26. Cuánto estaría dispuesto a pagar mensualmente por un sistema completo y mejorado de limpieza pública que considere el barrido, recolección, y disposición final de residuos sólidos?

a. Hasta S/. 5.00 ( ) b. Entre 5.00 y 8.00 ( ) c. Entre 8.00 y 15.00 ( )
d. Entre 15.00 y 20.00 ( ) e. Nada ( )

27. Cada qué tiempo le sería conveniente realizar el pago?

a. Con el impuesto predial (Cada 03 meses) ( ) b. Pagos cada mes ( ) c. Pagos a la semana ( )
d. Pagos Cada 15 días ( ) e. Pago una vez al año ( )

28. ¿Cuál sería la mejor forma de pago?

a. Cobranza casa por casa ( ) b. Con el pago de otro servicio (luz, agua, etc.) ( )
c. Con el impuesto predial ( ) d. En una agencia descentralizada ( ) e. En un banco ( )
f. Vía internet ( )