

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**INSTITUTO DE INGENIERÍA**

**MAESTRÍA Y DOCTORADO EN CIENCIAS E INGENIERÍA**



**“ Participación del sector informal en la recuperación de  
residuos, y el mercado del reciclaje en dos municipios de  
Baja California”**

Tesis que para obtener el grado de:  
Doctor en Ciencias

Presenta:  
Hugo Favela Ávila

**Directora de tesis:**  
Dra. Sara Ojeda Benítez

**Co director:**  
Dr. Paúl Taboada González

Mexicali Baja California México el 2014

## **Dedicatoria**

Este trabajo es dedicado a los miles de trabajadores del sector informal, quienes sobreviven por su labor de recolección de materiales reciclables en tiraderos y basureros de México.

Que es aportación sea información valiosa para incentivar a quienes son tomadores de decisiones a dar oportunidades a una vida digna, mejorando las condiciones laborales de este sector.

*“Yo deseo llevar a cabo la fraternidad o identidad no solo con los seres llamados humanos, sino que quiero llevar a cabo la identidad con toda la vida, incluso con lo que se arrastra sobre la tierra. Compasivo, si a la vez no practicamos la compasión elemental hacia nuestras criaturas prójimas” (Mahatma Gandhi)*

## **Agradecimientos**

A Dios y mi familia por todas sus bendiciones en mi vida, infinitas gracias.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), por el apoyo brindado a través del financiamiento de esta investigación.

A la Universidad autónoma de Baja California (UABC), por abrir sus puertas y aulas para la enseñanza no solo académica, sino valores que se quedan en mi corazón, orgullo de ser un cimarrón.

Dra. Sara Ojeda Benítez por su valiosa asesoría, su apoyo y palabras de aliento, así como su calidez y valores de una gran persona. Las experiencias malas y buenas vividas en esta etapa, han hecho que los sueños que existen en el alma se hagan realidad, muchas gracias y bendiciones siempre.

A mis profesores y personal del Instituto de Ingeniería, quienes con sus enseñanzas, sonrisas, saludos y convivencia diaria fueron parte de mi vida como una segunda familia, muchas gracias.

A mis compañeros del MYDCI, quienes no solo son compañeros si no los llevo en mi corazón porque vamos en el mismo barcos compartiendo, discutiendo, trabajando y conviviendo, ahora son amigos.

| <b>Índice</b>                                                                                                                              |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Capítulo 1. Introducción</b>                                                                                                            |           |
| 1.1 Antecedentes.....                                                                                                                      | 5         |
| 1.2 Planteamiento del problema.....                                                                                                        | 10        |
| 1.3 Objetivo.....                                                                                                                          | 11        |
| 1.4 Objetivos específicos.....                                                                                                             | 12        |
| 1.5 Justificación.....                                                                                                                     | 12        |
| <b>Capítulo 2. Marco Teórico</b>                                                                                                           |           |
| <b>2.1 Sector informal (SI).....</b>                                                                                                       | <b>14</b> |
| 2.1.1 El sector informal en la recuperación de materiales reciclables en países en vías de desarrollo.....                                 | 15        |
| 2.1.2 El SI en la recuperación de reciclables en México.....                                                                               | 17        |
| <b>2.2 El mercado de los reciclables en la actualidad.....</b>                                                                             | <b>20</b> |
| 2.2.1 Gestión y aprovechamiento de materiales reciclables en países desarrollados.....                                                     | 23        |
| 2.2.2 Manejo de residuos reciclables en México.....                                                                                        | 25        |
| 2.2.3 Situación actual de los materiales con potencial de aprovechamiento en Baja California.....                                          | 26        |
| <b>2.3 El sector informal (SI) en la sociedad.....</b>                                                                                     | <b>28</b> |
| 2.3.1 Interacción de SI en países en vías de desarrollo.....                                                                               | 29        |
| 2.3.2 Organismos y cooperativas del SI en México.....                                                                                      | 30        |
| 2.3.2.1 Actores claves en el trabajo de recuperación de materiales reciclables: Rol e interacción social.....                              | 32        |
| 2.3.3 Presencia del SI en Baja California.....                                                                                             | 33        |
| <b>2.4 Actividades del SI en el área de Residuos Sólidos Municipales (RSM)..</b>                                                           | <b>34</b> |
| 2.4.1 El sector informal y sus actividades de recuperación de reciclables de la corriente de RSM en países en vías de desarrollo.....      | 36        |
| 2.4.2 Actividades del SI y su impacto en RSM en México.....                                                                                | 37        |
| <b>2.5 Impacto social, cultural y ambiental por el trabajo realizado por pepenadores en la recuperación de materiales reciclables.....</b> | <b>38</b> |
| 2.5.1 Recolección de materiales con potencial de reciclaje y con valor comercial en México.....                                            | 39        |
| 2.5.1.1 Oportunidad económica en la recuperación de materiales reciclables.....                                                            | 40        |
| 2.5.1.2 Recolección de materiales con valor comercial en Baja California.....                                                              | 41        |

|                                                                                                                |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 2.5.2.3 Pepenadores; trabajo de un sector marginado por la sociedad.....                                       | 42 |
| 2.5.2.4 Riesgos en la recuperación de materiales de desecho de la corriente de RSM.....                        | 43 |
| <b>2.6 El SI como eslabón en la cadena comercial y manejo de los RSM.....</b>                                  |    |
| 2.6.1 Integración del sector informal en algunos sistemas de manejo de residuos.....                           | 48 |
| 2.6.2 Lazos del sector formal e informal en la cadena comercial y económica de los materiales reciclables..... | 50 |
| 2.6.2 Gobierno municipal y el desarrollo de condiciones dignas de trabajo para trabajadores del SI.....        | 53 |
| 2.7 Actores involucrados en la cadena comercial del flujo de materiales reciclables y su recuperación.....     | 54 |

### Capítulo 3. Metodología

|                                                         |    |
|---------------------------------------------------------|----|
| 3.1 Zona de estudio.....                                | 56 |
| 3.2 Descripción de los sitios.....                      | 57 |
| 3.2.1 Tiradero Benito Juárez.....                       | 57 |
| 3.2.2 Tiradero PASA (Mexicali).....                     | 58 |
| 3.2.3 Tiradero San Quintín.....                         | 58 |
| 3.2.4 Tiradero Vicente Guerrero.....                    | 58 |
| 3.3 Desarrollo de actividades.....                      | 59 |
| 3.4 Diseño de instrumentos.....                         | 60 |
| 3.4.1 Pepenadores y líderes.....                        | 61 |
| 3.4.2 Trabajadores de limpia.....                       | 61 |
| 3.4.3 Autoridades responsables.....                     | 61 |
| 3.4.4 Acopiadores.....                                  | 62 |
| 3.4.5 Habitantes de las comunidades.....                | 62 |
| 3.5 Obtención de información de los actores claves..... | 63 |
| 3.5.1 Entrevista a personal de ayuntamiento.....        | 64 |
| 3.6 Análisis regional del mercado de reciclables.....   | 69 |

### Capítulo 4. Resultados

|                                                                         |    |
|-------------------------------------------------------------------------|----|
| 4.1 Tipos de residuos dispuestos en las zonas de estudio.....           | 70 |
| 4.1.1 Comercialización de materiales secundarios.....                   | 71 |
| 4.2 Sistemas de recolección en las zonas de estudio.....                | 72 |
| 4.3 Perfil sociodemográfico de pepenadores en las zonas de estudio..... | 75 |
| 4.4 Habitantes de las comunidades.....                                  | 82 |
| 4.4.1 Resultados de Mexicali.....                                       | 82 |
| 4.4.2 Resultados del valle de San Quintín y Ensenada.....               | 86 |
| 4.5 Acopiadores.....                                                    | 91 |
| 4.5.1 Distribución de acopiadores en áreas de estudio.....              | 92 |
| 4.6 Entrevista a actores de gobierno.....                               | 99 |

|                                                                                                                                     |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 4.6.1 Ciclo de los residuos sólidos en el sistema informal de recuperación de reciclables en dos municipios de Baja California..... | 100 |
| 4.6.2 Participación del sector informal en la recuperación de reciclables.....                                                      | 108 |
| 4.6.3 Percepciones, actividades y propuestas de los actores involucrados en la recuperación de residuos en el sector informal.....  | 112 |
| 4.7 Estrategias de Incorporación de SI.....                                                                                         | 116 |
| 4.7.1 Acciones de mejora en actividades de pepena.....                                                                              | 125 |
| Discusión.....                                                                                                                      | 128 |
| Conclusiones.....                                                                                                                   | 131 |
| Referencias.....                                                                                                                    | 135 |
| Anexo 1 (entrevista a actores del ayuntamiento).....                                                                                | 140 |
| Anexo 2 (encuesta a pepenadores).....                                                                                               | 144 |
| Anexo 3 (encuesta servicio de limpia).....                                                                                          | 147 |
| Anexo 4 (encuesta a acopiadores).....                                                                                               | 149 |
| Anexo 5 (Localización de acopiadores intermediarios).....                                                                           | 152 |
| Anexo 6 (análisis de frecuencia de encuesta de la comunidad de Mexicali).....                                                       | 154 |
| Anexo 7 (análisis de frecuencia de acopiadores de Mexicali).....                                                                    | 158 |
| Anexo 8 (análisis de frecuencia de acopiadores de Ensenada).....                                                                    | 160 |

## **Resumen**

La siguiente investigación se presenta un trabajo enfocado en la labor de recuperación de materiales reciclables en tiraderos de dos municipios de Baja California, por trabajadores del sector informal (pepenadores). Esta fuerza laboral ha sido a lo largo de años, un sector poco conocido por la sociedad, no valorado por a las autoridades y en ocasiones víctimas de abusos por intermediarios en el comercio de estos materiales.

El trabajo de este sector es intenso, encontrando la participación de hombres, mujeres e incluso niños en lugares de alto riesgo por los accesos complicados, con objetos peligrosos en la zona o animales nocivos a la salud. La necesidad de tener información que genere ideas hacia la mejora de los derechos laborales de estas personas, lugares seguros de trabajo y dignidad laboral es indispensable para el logro de objetivos descrito en el Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Esta investigación de corte descriptiva muestra la situación actual en cuatro tiraderos en tres áreas de estudio de dos municipios en México, donde se analiza la situación y diferencias entre estos buscando lineamientos hacia la mejora y formalización de este sector por medio de la incorporación al sistema de manejo de residuos municipal.

## **Abstrac**

The following research work focused on the work of recovery of recyclable materials in piles two municipalities of Baja California, from workers in the informal sector (scavengers) is presented. This workforce has been over the years a little-known by the company and not appreciated by the authorities and sometimes abused by brokering of these materials.

The work in this sector is intense, finding the participation of men, women and even children in high-risk complicated accesses, dangerous objects in the area or animals harmful to health. The need for information to generate ideas towards improving labor rights of these people, safe work places and the dignity of labor is essential for achieving objectives described in the National Programme for the Prevention and Management of Waste.

This descriptive research section shows the current situation in four piles in three study areas in two towns in Mexico, where the situation is analyzed and differences between those seeking guidance toward improvement and formalization of this sector through the incorporation system municipal waste management.



# **Capítulo 1. Introducción**

## **Antecedentes**

A través del tiempo se han observado cambios en el medio que habitamos, los movimientos sociales en ciudades y zonas rurales generan impactos sobre el medio ambiente que los rodea. El satisfacer las necesidades de los grupos sociales y de las actividades que estos realizan, han provocado problemas en el aumento de la generación de residuos sólidos (Marchetinni et al., 2007). La corriente de residuos sólidos generados en diferentes comunidades han sufrido cambios como resultado del crecimiento urbano, cambios sociales, étnicos, religiosos y de estructura cultural, así como la apertura de mercados y generación de nuevas ideas, reflejadas en la creación de artículos para satisfacer las necesidades de los habitantes de dichas comunidades (Hristovski et al., 2007).

El crecimiento poblacional de las comunidades, la producción, el consumo de bienes y servicios, trae consigo una serie de problemas de contaminación de suelo, agua y aire, los cuales afectan el desarrollo humano, ya que son recursos vitales para el desarrollo de los organismos (Hernández y Bonfil, 1997). Los controles naturales de eliminación han sido superados, por la falta de procedimientos adecuados y responsables en el manejo y tratamiento de residuos por parte de los generadores (Ojeda et al., 2002).

Los cambios en la generación de residuos provocan que los ecosistemas comiencen a sufrir deterioros como consecuencia de un modelo de producción insostenible. Este impacto a los ecosistemas sucede en algunos casos a un ritmo lento y en otros a un ritmo más acelerado (Dahlen et al., 2007).

Actualmente como parte de la dinámica económica, ha surgido un interés en la recuperación de materiales reciclables. Países industrializados, países con economías emergentes y los países subdesarrollados han puesto mayor atención a las actividades de reciclaje, principalmente por presiones ambientales, presiones políticas, la oposición

pública a los sitios de disposición final y los altos costos de disposición atribuibles a la falta de tierras (Collins, 2006; Elliot et al., 2004; Wen-Tien et al., 2007).

Una estructura integrada por programas de reciclaje puede contribuir a la mitigación de problemas ambientales y así la reducción de contaminación. El rol en este contexto, es redirigir esfuerzos a reducir la contaminación por acumulamientos de residuos sólidos en rellenos sanitarios, por medio del reúso, reciclaje y cuidando las entradas de la producción industrial, reduciendo la demanda de materias primas vírgenes, ya que reciclar parece ser una de las mejores alternativas (Pimenteira et al., 2005).

Ojeda et al., 2002; Shaw et al., 2006; Sha'Ato et al., 2007, coinciden en que los procesos de recolección para residuos con potencial de reciclaje contienen una estructura compleja de niveles múltiples y sistemas que envuelven a los generadores de residuos y continúan con sistemas para la recolección, separación, recuperación, compra y venta de materiales reciclables, disposición final, transformación y uso adecuado de dichos materiales. En estos sistemas entran en juego el sector formal (SF) y el sector informal (SI), donde el SF convencionalmente ha respondido a las oportunidades comerciales con la motivación principal de obtener ganancias de tipo económico (Sembiring y Nitivattananon 2010; Adeyemi, I. G., Adeyemo, 2007; Collins, 2006 y Hoeckett et al., 1995).

## **1.1 Antecedentes**

El SF consiste en agencias municipales encargadas del manejo de los residuos sólidos (RS), mientras que el SI son aquellos que viven de la basura sin registro alguno, ya sea de forma individual, grupos o pequeños empresarios. El SF tiene algunas veces actitudes negativas sobre el SI, viéndolo como un patio trasero, antigénico y generalmente incompatible con los sistemas modernos de manejo.

De otra manera, uno de los principales objetivos de un moderno sistema de manejo es mover “por jerarquía”, reducir la disposición y aumentar el reciclaje, pudiendo parecer irónico al mover delante de forma deliberada la eliminación de la eficiencia de un sistema de reciclaje (Wilson et al., 2006).

En algunos gobiernos con una visión más progresiva están invirtiendo en programas sociales de selección y recolección de residuos, para separación y comercialización de materiales (Gutberlet., 2008). Las sociedades en desarrollo todavía están tratando de realizar un buen trabajo en la etapa de recolección, lo que provoca que el reciclaje aparezca como una demanda industrial de materiales, para ser usados como materia prima, es decir; lo que es reciclado tiene algún valor de venta comercial (Batool, 2008; Calcott P. y Walls, 2005; Huhtala, 1999; Rogerson, 2001).

Muchos países en vías de desarrollo aspiran a contar con sistemas modernos de manejo de residuos, el cual lo asocian con reciclaje y limpieza por medio de la obtención de recursos del trabajo de separación de materiales, tomando en cuenta el sector informal para este trabajo, incluidos en el rol de recuperación y actividad económica, reduciendo cantidades de residuos esto aportando de forma positiva hacia la disminución de contaminación (Wilson et al., 2009).

En México como en otros países de Latinoamérica, el tratamiento y confinamiento de los RS todavía no se realiza de una manera técnicamente adecuada, provocando serios problemas al medio ambiente y a la salud humana (Wamsler, 2000). Además la actividad informal de recolección de residuos es llevada a cabo por pobres y los grupos sociales marginados que recurren a hurgar entre la basura para tener un ingreso para la supervivencia cotidiana de sus familias a estas personas se les conoce como segregadores informales de residuos sólidos (Medina 2000; Castillo, 2003 y Mitchell, 2008).

*Las personas del SI dedicados a la recuperación de materiales reciclables son conocidos con diferentes nombres como: pepenadores, cartoneros y buscabotes en México, basuriegos, cartoneros, traperos y chatarreros en Colombia, camberos en Ecuador, buzos en Costa Rica, cirujas en Argentina y zabballen en Egipto, todos estos nombres referidos a las personas dedicadas la misma actividad (Wilson et al., 2006). La presencia de los pepenadores quienes literalmente viven de la basura y dependen por completo de esta para su alimentación, vestido y abrigo, es una característica de los tiraderos de basura en países subdesarrollados (Li, 2002).*

*El nombre pepenador también es utilizado como denominación general para todas las personas que viven de la separación de la basura. En el SI de México, se diferencia en el campo del manejo de los RSM en la “prepepena” y la “pepena”. La prepepena en general es realizada en los camiones o carretones de recolección de basura por sus trabajadores, estos separan durante la recolección, materiales reciclables que tienen un mercado, vendiéndolos a un centro de acopio antes o después de la disposición final de los residuos (Wamsler, 2000).*

Por otro lado, el proceso de la pepena se realiza en los tiraderos (basureros) por personas llamadas comúnmente “pepenadores”, de los que debe considerarse tienen contacto directo con residuos de todo tipo, sin contar con un equipo de protección adecuado (Alonso 2007). En algunas comunidades los pepenadores son personas organizadas o agrupadas en bandas o gremios mientras en otras culturas los pepenadores son mujeres o familias enteras de hombres, mujeres y niños (Blight y Mbande, 1996).

Los grupos de pepenadores en los grandes tiraderos están bien organizados y pueden llegar a tener una fuerza significativa, un ejemplo de ello se da en el municipio de Los Reyes La Paz perteneciente al Estado de México, donde se ubica el relleno sanitario Santa Catarina que está considerado como uno de los dos rellenos sanitarios importantes de la Ciudad de México, donde las autoridades municipales no tienen el derecho a disponer su basura en este lugar o solamente reciben un permiso temporal, si pagan una determinada cantidad en efectivo o en especie (maquinas de lavar ropa, refrigeradores, juguetes para los niños) a la Unión de Pepenadores (Florisbella y Wehenpohl, 2001).

Los pepenadores trabajan en diferentes grupos que constituyen una parte del SI, ya que la pobreza obliga a estas personas a subsistir siendo la basura un medio para generar recursos y sustentar sus necesidades contribuyendo en la mayoría de forma inconsciente positivamente al medio ambiente (Hayami et al., 2006).

El trabajo realizado por el SI en materia de residuos sólidos, conlleva una serie de riesgos debido a que existen numerosos compuestos químicos, biológicos, psicológicos y

ergonómicamente riesgosos asociados en la recolección de residuos sólidos, por lo que la exposición a microorganismos y químicos presentes en la corriente de residuos, y el manejo agresivo de estos por compactación y volteo realizados por los trabajadores de limpia provoca la exposición de estos a temperaturas extremas, ruido, radiación ultravioleta lo que puede provocar problemas por la falta de medidas de seguridad e higiene (Lavoie et al., 2006).

Problemas de salud como irritación de mucosas, rinitis, alergias, asma, bronquitis, conjuntivitis, micosis cutáneas, diarrea, incremento en las infecciones del tracto respiratorio y otras enfermedades, son relacionados con el contacto con residuos sólidos. El contacto con bacterias, parásitos y hongos que provienen de la basura pone en riesgo la salud del pepenador, su familia y el grupo social donde se relaciona ya que las enfermedades que podría adquirir son transmisibles, derivando con ello altos costos en salud e incapacidad laboral (Ballesteros et al., 2005).

Gómez et al., 2008 comenta que la identificación de los determinantes que afectan las condiciones de vida en grupos vulnerables, como los recicladores y sus familias, permite la generación de estrategias que respondan a sus problemas más inmediatos; tanto desde los servicios sanitarios, como desde políticas sociales y económicas. Es muy importante en el desarrollo de sistemas adecuados de manejo de residuos sólidos, se tome en cuenta la parte legislativa, regulaciones y establecer prácticas de manejo, y desde este punto se analice la participación del sector informal con el fin de incorporar estas actividades a un sistema normalizado (Hristovski et al., 2007).

El trabajo realizado por los pepenadores, conlleva a tener una serie de riesgos que genera condiciones peligrosas de trabajo. La organización de estos grupos genera una oportunidad para los recicladores individuales generando mayores ingresos y mejorar las condiciones laborales. El desarrollo de actividades sustentables es importante por medio del desarrollo de combinaciones necesarias para el aseguramiento de recursos para generaciones futuras, implementando ideas para asegurar la calidad de vida de los habitantes de una comunidad (Medina 2000 y Baud et al., 2001).

La importancia de contar con información sobre el tema del SI sobre la recuperación de materiales reciclables de la corriente de RS, es la participación activa de menores de edad, con posibilidades de fomentar la deserción escolar en algunos casos, en países como India el trabajo de pepena es realizada muy comúnmente por niños, así como otras actividades informales (Kombarakaran 2004).

## **1.2 Planteamiento del problema**

En la actualidad, el tema de gestión de RS ha adquirido una mayor importancia. Los movimientos poblacionales de áreas rurales hacia zonas urbanas ha mostrado que cerca del 50% de la población mundial habita en ciudades, en Latinoamérica este porcentaje se acerca al 75% (Rojas y Corona, 2008).

En México las regulaciones concernientes al manejo y disposición final de los residuos se encuentran en manos de los estados y los municipios, sin embargo el gobierno federal, a través del Instituto Nacional de Ecología (INE), puede promover acuerdos de coordinación y consulta con estos niveles de gobierno, desarrollando sistemas de recolección, reciclaje, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos municipales. Sharholly et al., 2007 comenta que los países en desarrollo encaran actualmente desafíos respecto al manejo de residuos sólidos municipales, debido a que en esto se incluye el crecimiento industrial, hábitos de consumo de la gente, incrementos en los niveles de afluencia y la concentración en áreas urbanas (Ojeda y Beraud 2003).

La pobreza de ciertos países es un impulso hacia el crecimiento de la generación de residuos sólidos en el contexto del crecimiento urbano, y el aumento de la pobreza, las referencias sobre el análisis del sector informal hacia la existencia de marginalidad, trabajo independiente baja productividad en la recuperación manual de productos descartados, como también una economía de dualidad con la exclusión social (Castillo 2003).

Por otra parte el reciclaje está emergiendo de forma rápida como una estrategia del mundo desarrollado, la tendencia sigue hacia el desarrollo en orden, la distribución del

problema de generación no controlada de residuos sólidos y su disposición, la clasificación de materiales. La recuperación permite la propuesta de reutilizar materiales para la producción de productos, sin embargo el impacto que se produce es mínimo que el relacionado con el manejo no controlado de generación de residuos, manejo y disposición (Chen et al., 2010).

El manejo de los residuos sólidos son responsabilidad de los gobiernos municipales, esto hace que exista un gasto por financiamiento de recurso humano y material necesario para llevar a cabo las operaciones de manejo, lo que genera un mal control provocando que se generen tiraderos no controlados abiertos o la disposición en lugares prohibidos como ríos, baldíos y en las calles, afectando a la comunidad en general (Omoniyi 2007).

La formación de nuevos tiraderos no controlados son asociados con la generación de problemas para las autoridades responsables de dar un servicio de limpia adecuado para el crecimiento concerniente al medio ambiente adecuado y la salud pública en el desarrollo del mundo. (Ranjan et al., 2005).

En países subdesarrollados, el sector informal provee de una recolección selectiva de materiales reciclables sin ser tomados en cuenta en el sistema de manejo de residuos municipal, siendo la oportunidad económica la única motivación en este sector. En Baja California existen sitios que carecen de infraestructura y un manejo de residuos apegados a reglamentos municipales, siguen manejándose como tiraderos controlados con la participación de pepenadores como parte del sector informal. La falta de información sobre este sector y su participación en la recuperación de reciclables hace que el comprender su labor y su importancia sea complicada, el desconocimiento por parte de la sociedad provoca que sea un sector que es visto en ocasiones de forma negativa o ligados a actividades ilícitas. En los sitios estudiados (Mexicali, Vicente Guerrero y San Quintín) las malas prácticas en el manejo de residuos, falta de recursos, desconocimiento de lo que es un sistema y el trabajo de pepenadores menospreciado por la sociedad o incluso por la autoridad genera impactos ambientales, sociales y económicos en los municipios responsables.

### **1.3 Objetivo**

Analizar la situación actual del Sistema Informal (SI) en el manejo y recuperación de residuos sólidos, estableciendo el ciclo de los residuos dentro del sistema de manejo en dos municipios de Baja California (Mexicali y Ensenada), para establecer un plan que integre la actividad informal a la gestión de residuos sólidos.

### **1.4 Objetivos específicos**

- Analizar la participación del sector informal en la recuperación de residuos sólidos en cuatro tiraderos de dos municipios de Baja California (Mexicali y Ensenada).
- Analizar el mercado de materiales reciclables.
- Identificar los actores que participan en la cadena comercial de los residuos sólidos
- Identificar las percepciones, actividades y propuestas de los actores involucrados en la recuperación de residuos en el sector informal.
- Identificar el perfil socio demográfico de los pepenadores que participan en la recuperación de residuos y forman parte de la cadena de comercialización y recuperación de residuos.
- Diseñar un plan con estrategias que integre la actividad informal de recuperación de residuos, a la gestión actual en dos municipios de Baja California (Mexicali y Ensenada).

### **1.5 Justificación**

Los problemas con residuos en ciudades en vías de desarrollo, se presenta cada día al generarse cambios en los hábitos de consumo de los habitantes por estar en contacto con un mundo globalizado. El incremento de artículos y servicios para hacer la vida más placentera y cómoda, esto genera que la tasa de generación de residuos aumente, provocando problemas en el manejo y traslado. Por ello es importante contar con un sistema de manejo de residuos adecuado, que puede generar un sinnúmero de oportunidades hacia el tratamiento de materiales desechados diariamente en la corriente de residuos sólidos municipales.



El mercado económico está en constante crecimiento por las grandes demandas de artículos y servicios en las zonas urbanas y rurales, hace que el incremento de oportunidades aumente. En esta parte de un sistema económico en crecimiento, es donde el sector informal se hace presente, al obtener beneficios económicos y satisfacción de necesidades básicas como alimentación, vestido, servicios, diversión, etc.

La presencia de oportunidades económicas en países en vías de desarrollo son llamativos para grupos vulnerables de bajos recursos, la formación de grupos organizados para la realización de actividades de recuperación de materiales en zonas de transferencia o de disposición es una realidad evidente.

Las autoridades responsables no pueden hacer caso omiso, la actividad del sector informal en la recuperación de materiales reciclables, impacta social, cultural y económica al gobierno responsable en la materia. En esto se toma en cuenta la necesidad de un sector vulnerable así como la posibilidad del crecimiento económico de una actividad hacia la búsqueda de la integración de un trabajo que no lo esta, beneficiando así a las personas que trabajando directamente en este tipo de actividades.

Se debe tomar en cuenta a los grupos de pepenadores, ya que estos están expuestos a lugares insalubres donde la posibilidad de accidentes e infecciones puede generar problemas sociales y además que estas personas están dentro del grupo vulnerable por su estrato económico y social.

Los pepenadores representan un sector de bajos recursos y estudios mínimos, las autoridades responsables deben proporcionar lugares dignos para desempeñar la actividad, para ello es necesaria conocer la situación actual tanto del trabajo de estos grupos. Las expectativas de vida, intereses, situación socio demográfico y socioeconómico, que ayuden a aportar datos para la formalización de esta actividad con fines de superación hacia la búsqueda de una actividad sustentable y media ambientalmente responsable.

## **Capítulo 2. Marco de referencia**

### **2.1 El sector informal (SI)**

La revolución tecnológica de la década de 1990 centrada en las tecnologías de información que incluyen la microelectrónica, la informática, las telecomunicaciones y la ingeniería genética, originó un notable incremento de la desocupación y exclusión de amplios sectores de la población y especialmente la marginalidad de aquellos considerados como “no cualificados” o cuyas cualificaciones no responden a las necesidades requeridas por el mercado laboral (Alonso, 2007).

Es por ello que la aparición del sector informal urbano (SIU) es inevitable. Esto ha generado un aumento del tamaño del sector urbano informal, así como segmentación en el mercado de trabajo (Saavedra y Chong 1999). La importancia de este sector es indiscutible ya que la producción informal en México representa el 30% del PIB (producto interno bruto) total, y los trabajadores informales constituyen cerca de 50% de la fuerza de trabajo. Esto indica que la informalidad en México es muy alta, sobre todo en comparación con los Estados Unidos, su socio comercial más importante y punto de referencia en cuanto a progreso (Loayza y Sugawara 2009).

En términos generales el SI se define como al conjunto de unidades económicas dedicadas a la producción de bienes o a la prestación de servicios con la finalidad primordial de crear empleos y generar ingresos. Dichas unidades funcionan, típicamente, en pequeñas escalas, con una organización rudimentaria en la que hay muy poca o ninguna distinción entre el trabajo y el capital como factores de producción. Las relaciones de empleo, en caso de que existan, se basan más bien en el empleo ocasional, el parentesco o las relaciones personales y sociales y no en garantías formales (Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2003)).

Florisbela y Wehenpohl 2001, concuerdan en que el sector informal es aquel donde no todas las leyes son respetadas, principalmente las que se refieren al fisco, trabajo y los

derechos sociales de los trabajadores. El producto elaborado (igual como un servicio prestado) es legal, sin embargo su producción y comercialización son ilegales. Las personas utilizan medios informales o/y ilegales pero solamente por sus necesidades que no contradicen al orden jurídico democrático (Wamsler 2000).

En muchos países personas pertenecientes al SI participan en el trabajo de recolección de materiales reciclables en la corriente de RS, algunas veces en áreas donde el servicio municipal no llega. La motivación económica incluye inclusive el ofrecer el servicio, pero sin duda se genera la búsqueda de los materiales más valiosos (Wilson 2009).

En México el Instituto Nacional de Ecología (2010) define a los pepenadores como parte del SI que realizan la separación de materiales reciclables en los tiraderos. Básicamente existen los siguientes grupos de pepenadores: 1) los que trabajan por cuenta propia y que algunas veces eligen un líder de su grupo para representarlos frente a terceros, 2) Los que son empleados de un cacique o líder, 3) los que trabajan en tiraderos municipales, 4) aquellos que trabajan en su propio tiradero clandestino y 5) los que forman parte de un sindicato independiente.

Hoy en día es necesario analizar los mecanismos sociales que definen el modo de como se genera y recolecta la basura, así como el tipo de basura que se recicla y donde se deposita, lo que ofrece una clara, aunque lúgubre, radiografía de cómo funciona la sociedad actual (Castillo et al., 2001).

Es importante el desarrollo del manejo adecuado de los residuos para el avance de las comunidades en materia ambiental y de salud. El manejo de los residuos sólidos es compromiso de los gobiernos hacia la mejor urbanización, avances tecnológicos, industrialización y desarrollo socioeconómico (Noel, 2010).

### **2.1.1 El sector informal en la recuperación de materiales reciclables en países en vías de desarrollo**

Las sociedades modernas tienen necesidades básicas para vivir, con los conflictos que despiertan la necesidad de demandar servicios por el establecimiento de sus hábitos de

consumo. Cuando los artículos son consumidos enseguida se generan residuos por la actividad antropogénica, los cuales deben ser dispuestos en un relleno o tiradero sanitario (Pimenteira et al. 2005).

La importancia del actividades de reuso y reciclaje cada día tienen mayor relevancia para la reducción, aprovechamiento y mejoramiento de sitios de disposición y aumento del mercado de reciclables, por lo que la recuperación de materiales con susceptibilidad a ser tratados es esencial (Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, LGEEPA, 2007).

Se debe destacar que en las diferentes etapas del manejo de los residuos sólidos municipales (RSM), se encuentran personas que no son parte de la administración municipal responsable de la gestión de los RSM y no pertenecen al sector de la economía formal. La participación del SI en el manejo de los RSM prácticamente está presente en todos los países en desarrollo, predominantemente en las zonas urbanas, cuando existe un mercado para la venta de los subproductos seleccionados (Florisbela y Wehenpohl 2001).

El SI se caracteriza por su trabajo a pequeña escala, labor intensa, la no regulación y falta de registros, baja tecnología, de manufactura y la falta de acceso a servicios. El sector informal no paga impuestos, ya que estos no contienen licencias ni servicios médicos o seguros por parte del gobierno. En el contexto de los residuos sólidos municipales, el reciclaje por parte del sector informal se reduce a la búsqueda y recuperación de materiales que tienen valor en el mercado, realizando una extracción de materiales de la corriente de residuos de las comunidades (Wilson et al., 2006).

Países en vías de desarrollo por su crecimiento constante y recepción de habitantes de zonas rurales, así como conexiones comerciales con otras ciudades que permiten el crecimiento económico, permiten el desarrollo de infraestructuras que generan el interés del establecimiento de grandes compañías. Desde que los empleos de las grandes industrias son disponibles, el término de reciclaje se ha envuelto en concepto de

productividad usado como un requerimiento de disposición. Esta generalización, incluye muchas más actividades por sí sola (Beukering 1994).

El origen, dinamismo y contribución del SI en la economía de países en vías de desarrollo ha crecido desde los años setenta, pero desde los noventa se ha enfocado mas como ha crecido por la participación de gente de escasos recursos por no tener oportunidades en el mercado y siendo su dependencia del trabajo informal (Masocha 2006).

### **2.1.2 El SI en la recuperación de reciclables en México**

Mientras países desarrollados se han implantado tecnologías para la recuperación de materiales, han creado plantas de compostaje, celulosa de papel, prefabricados de cemento, producción de energía y hasta de construcción, arte y viviendas ecológicas con base en sus desechos. En los países llamados en vías de desarrollo la situación es diferente, ya que existen tiraderos a cielo abierto, contaminación del agua, el aire y el suelo; los sistemas (incluso de recolección) generalmente son deficientes. Las zonas metropolitanas marginales se encuentran rodeadas de montañas de desperdicios no son recolectados, mientras miles de familias encuentran en la basura una fuente de sobrevivencia al ver que la basura tiene una riqueza potencial (Castillo et al., 2001).

La actividad de recuperación de materiales provenientes tanto de los domicilios, comercios, oficinas e industrias, se ha venido llevando a cabo desde hace mucho tiempo en México, por parte de personas conocidas pepenadores. Existen casos sobresalientes de líderes que se dedicaron al monopolio de la pepena, con casos dramáticos de enriquecimiento en los tiraderos a cielo abierto, debido a la recuperación de materiales vertidos (Wamsler 2000).

Los trabajadores informales en la recuperación de residuos, son personas que llevan muchos años trabajando en esta actividad y que en muchos casos son familias enteras que por generaciones han trabajado en esta área. Es conocida la existencia de situaciones de pobreza extrema y marginalización social en miles de familias de estos trabajadores, que

no cuentan con las más elementales condiciones de dignidad humana, higiene, alimentación, hogar y servicios (Wamsler 2000).

La pepena puede ser combinada con la contratación de servicios de recolecta de residuos de pequeña escala, para lo cual es necesario que un contratista tenga la responsabilidad de recoger los residuos de un número acordado de casas. Como parte del proceso separar los artículos que tengan un valor de venta y depositar el resto en un centro de transferencia adecuado, donde pueden ser recogidos para su disposición final. Este tipo de acciones pueden ser una buena opción para el desarrollo de una comunidad integrando el sector informal en el (Ojeda 2006).

En México, el SI está presente en las diversas etapas del manejo de los residuos urbanos, de hecho, es un actor principal en la etapa de reciclaje e incluso en algunos municipios, asume tareas que son competencia de las autoridades municipales. La actividad de la pepena es importante para la sociedad ya que evita que toneladas de residuos urbanos se depositen en los basureros, y suministra casi en su totalidad las materias primas que son recicladas en industrias de papel, vidrio, plástico, aluminio y fierro (Programa Nacional para la Prevención y Gestión (PNPG) 2009-2012).

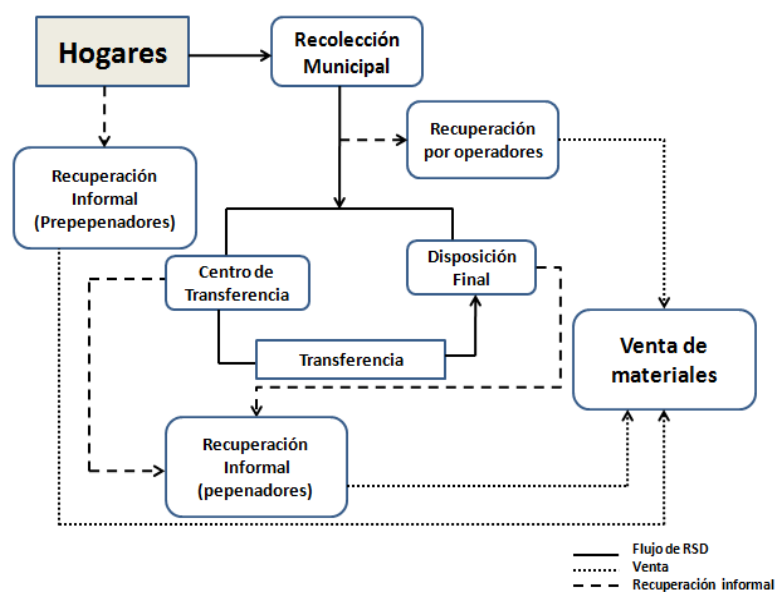
En México existen casos de éxito en el manejo de residuos, uno de ellos es el ayuntamiento de Aguascalientes el cual ha sido reconocido por parte de la Asociación Técnica para la Gestión de Residuos y Medio Ambiente (ATEGRUS), con la preseña la “Escoba de Platino”, misma que distingue al Municipio de Aguascalientes como una ciudad ejemplar a nivel mundial por su imagen y limpieza (Ayuntamiento Aguascalientes 2010). Además estados como Querétaro ha tenido avances importantes, inclusive teniendo leyes estatales de prevención y gestión Integral de residuos del propio estado (Ayuntamiento de Querétaro 2010). Mientras estados como Baja California no han avanzado mucho al respecto.

Un estudio realizado por Ojeda et al. 2002, mencionan que en tan solo Mexicali uno de los municipios de Baja California se tienen incrementos de 3.3% anuales en la generación de

residuos sólidos municipales. Con una generación aproximada a 169,546 ton/año en la zona urbana y 10,526 ton/año en zonas rurales. Estos datos indican un promedio de densidad de basura de 255.2 Kg. /m<sup>3</sup>. Además el ayuntamiento de Mexicali, con base a la basura confinada en los sitios de disposición de la ciudad, estiman que la generación es entre 0.980 gr a 1.100 kg /per cápita por día.

Algunos estudios empíricos muestran que los comportamientos de reciclaje son influenciados por las actitudes individuales hacia el cuidado del ambiente; así también la creencia acerca de la conveniencia acerca de las prácticas de reciclaje fueron también estudiadas e identificadas como determinantes en la participación en sistemas de reciclaje (Vicente y Reis, 2008).

En la figura 1 se observa una forma tradicional de recuperación de materiales por el SI en un municipio mexicano.



**Figura 1. Recuperación de reciclables en el municipio de Mexicali.**

El SI tiende a reciclar de manera rudimentaria sin tecnología con métodos generalmente manuales. La autoridad municipal da el servicio de recolección con el fin de sanear y evitar infecciones o enfermedades (Wilson et al., 2009). Es importante el desarrollo de sistemas de logística e inversión en infraestructura para desarrollar sistemas de separación de

residuos y la recolección como por ejemplo: la propuesta de contenedores de recolección calculando la distancia que debe existir entre cada uno de ellos de acuerdo la generación y la determinación de días de recolección. Además de propuestas hacia la mejora de los trabajos en materia de residuos buscando un impacto social y medioambiental positivo, beneficiando a la comunidad (Vicente y Reis, 2008).

## **2.2 El mercado de los materiales reciclables**

Los países desarrollados han optado por la disposición en rellenos sanitarios, la incineración con o sin recuperación de energía, el reciclaje y en menor medida el composteo a medida de tecnificación. En países en vías de desarrollo el porcentaje de basura que es posible recolectar generalmente se deposita en tiraderos a cielo abierto donde proliferan olores desagradables, fauna nociva, incendios (Omoniyi 2007; Aguilar et al., 2010).

En México los rellenos sanitarios resuelven el problema inmediato de la disposición de la basura; en mayor o menor medida siempre habrá residuos para disponer (Arvizu, 1997; Koneczny y Pennington 2007). El reciclaje de los residuos sólidos significa separar o extraer materiales del flujo de desechos, acondicionarlos para su comercialización, usarlos como materia prima en sustitución de materiales vírgenes para manufacturar nuevos productos y utilizar dichos productos hasta que vuelvan al flujo de los desechos y puedan nuevamente ser reciclados (Wamsler 2000).

Es necesario identificar las fuentes generadoras de residuos, los distintos materiales que constituyen los residuos y los aspectos relacionados con los mercados existentes para estos, con el fin de orientar a los responsables del manejo integral de residuos (Ley General de Prevención y Gestión de los Residuos Sólidos (LGPGR), 2003).

En comunidades de Latinoamérica donde los servicios municipales de recolección de residuos no han tenido un avance muy notorio en conjunto con el crecimiento urbano el sector informal (recolección manual por pepenadores) se ha utilizado como una herramienta muy importante para la recuperación de materiales reciclables. Los gobiernos

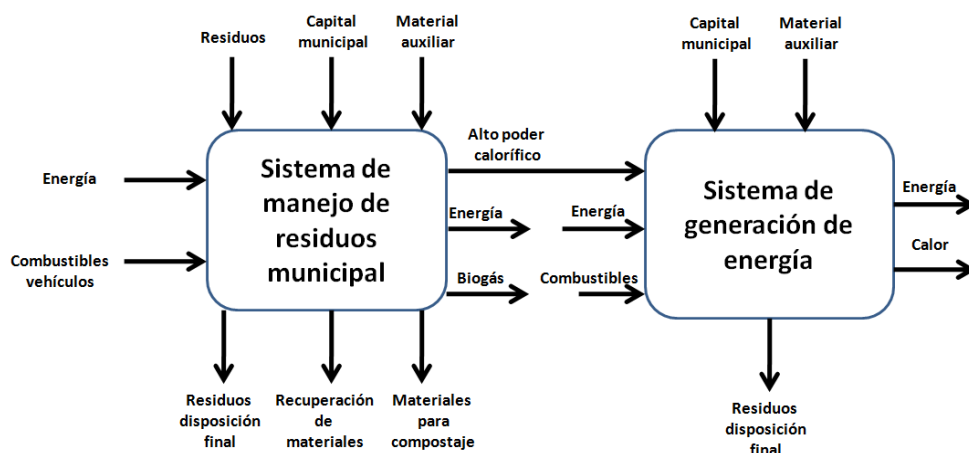


municipales están respondiendo a los problemas de residuos sólidos donde la recolección manual es su principal alternativa (Ojeda et al., 2002).

Actualmente el mercado de materiales reciclables ha crecido. En tiraderos los pepenadores recuperan materiales de desechos los generados en ciudades. Estos están en contacto diario con toda clase de residuos, trabajando en la selección de materiales que son de su interés y que en general son mejormente pagados en el mercado comercial (Medina 2000 y Ranjan et al., 2005).

Existen beneficios tanto para los pepenadores como para las empresas que reciclan los materiales, ya que hoy existen diversas formas de aprovechamiento. El reciclaje y la reutilización de reciclables son un modo importante de solucionar el problema de los residuos y problemas relacionadas con el ahorro del uso primario energía generada de combustible fósil (Giugliano et al 2008). El aumento de la recolección de reciclables en casas y los residuos depositados en sitios ha hecho que compradores informales y recolectores que son la gente generalmente de zonas rurales que vayan a las ciudades (Wang et al., 2008).

En la figura 2 se observa un esquema de aprovechamiento de materiales reciclables.

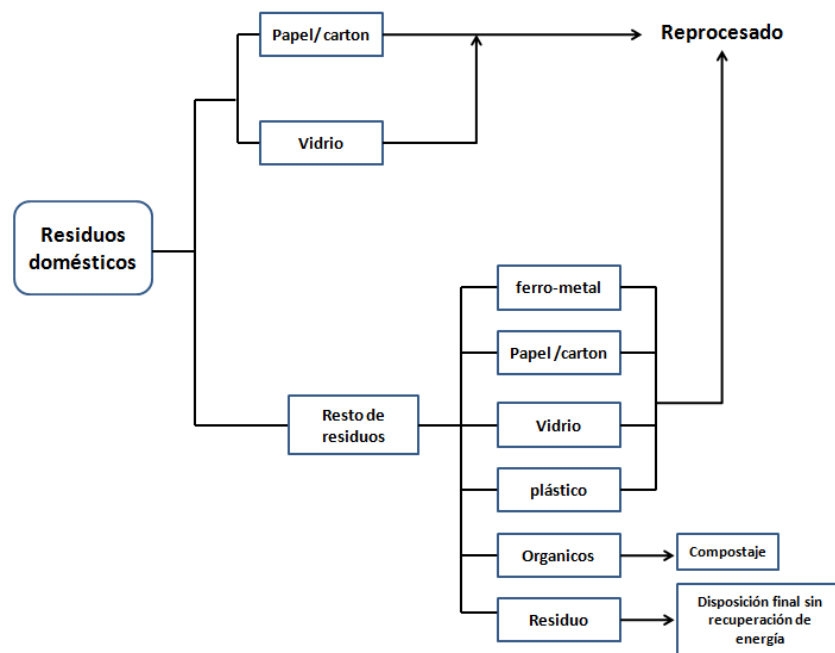


**Figura 2. Sistema de gestión de residuos ligado a un sistema de generación de energía. (Fuente: Ljunggren 2003)**

Los sistemas europeos han buscado satisfacer sus necesidades energéticas por medio de la reutilización de los desechos como una materia prima disponible, tratando de generar

un producto energético y a la vez reduciendo los espacios de confinamiento al reducir la disposición de residuos, esto genera que el mercado de reciclaje aumente dando un valor agregado a los materiales con potencial de reciclaje (Ljunggren 2003).

En algunos países desarrollados los reciclables son valiosos y han modificado sus sistemas de recolección como sus legislaciones para el aprovechamiento efectivo de los materiales reciclables. Obteniendo fracciones separadas como: vidrio, embalajes de papel/de cartón y ligeros (definido como las mezclas de plástico, tetra-pack de bebida, aluminio, hojas de metal y latas) (Bovea y Powell 2006). Generando así escenarios de mercado y aprovechamiento de reciclables como en la figura 3.



**Figura 3. Escenario de aprovechamiento de reciclables (fuente: Bovea y Powell 2006).**

El mercado de los reciclables crecen cada día según las demandas de las empresas dedicadas a la realización de productos, además el crecimiento constante de generación de energía ha provocado una alza en el consumo de recursos fósiles, por lo que es necesario tomar medidas que aporten un beneficio tanto social como ambiental.

Algunos de las alternativas para materiales reciclables se observan en la tabla 1 (Espinoza et al., 2008).

**Tabla 1. Alternativas de tratamiento para reciclables (fuente: Espinoza et al., 2008).**

| Subproducto                                       | Destino                                        |
|---------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| Restos de comida y jardines, materiales similares | Composteo o tratamiento térmico                |
| Papel, cartón y sus derivados                     | Reciclaje, composteo o tratamiento térmico     |
| Vidrio                                            | Reciclaje, Reuso o reutilización               |
| Plásticos                                         | Reutilización, reciclaje o tratamiento térmico |
| Metales                                           | Reuso, reutilización y reciclaje               |
| Textiles                                          | Reciclaje, composteo o tratamiento térmico     |
| Pañales desechables                               | Tratamiento biomecánica o térmico              |
| Residuos finos no identificados                   | Tratamiento térmico y relleno sanitario        |

A través de la propia legislación, se podría acoplar con la educación y la participación intensa de la ciudadanía, agencia relevantes locales, estado y/o federación, con el fin de incrementar los programas de reducción de acumulamientos y aumentar el reciclaje (Agunwamba 2003).

### **2.2.1 Gestión y aprovechamiento de materiales reciclables en países desarrollados**

El manejo de los residuos envuelve una serie de complejas actividades donde se incluye el reciclaje y recuperación de materiales. Desde los años sesentas el manejo de residuos municipales fue concentrado en la recolección y transporte sin separar desde los hogares, lo cual en la mayoría de los casos no se realiza y los residuos llegan a disposición final sin ningún tratamiento, por lo que los sistemas deben ser diseñados hacia la optimización y reducción de costos (Salholfer et al., 2007).

El manejo de los materiales reciclables implica una serie de operaciones unitarias, entre las cuales se encuentran la clasificación, compostaje (orgánicos), reducción de tamaño de residuos voluminosos. Y además en las que participa un gran número de personal desde la recolección como son choferes de camiones recolectores, operadores de máquinas, clasificadores de materiales, supervisores y administradores (Tooher et al., 2005).

En países desarrollados se han realizado sistemas que involucran a la gestión de residuos desde un nivel local un nivel nacional. Países donde su población se incrementa día a día y la demanda de productos y generación de residuos también se incrementa (Erkut et al. 2007).

La estructura de programas de reciclaje puede contribuir a la mitigación de problemas medio ambientales. En este rol, en el contexto de residuos esta en dirigir esfuerzos para reducir la contaminación por medio del decremento de acumulamientos de residuos valorizables en los rellenos sanitarios, por medio del aprovechamiento de los mismos en el reciclaje y reúso de materiales como una corriente de entrada hacia otros procesos, reduciendo el consumo de productos vírgenes (Pimenteira et al., 2005).

En el orden de reducir los problemas de contaminación y aumentar la captura de materiales reciclables, se debe enfatizar en la separación de los materiales. Los reciclables de localizan en la mezcla de residuos, separarlos en otro contenedor es un plan que podría funcionar en un sistema de reciclaje, con esto reducir los costos de separación que el gobierno municipal puede gastar y aumentar la eficiencia de recuperación (Agunwamba 2003).

Materiales como el plástico, cartón, papel, aluminio, metal, vidrio y textiles tiene un valor monetario. Los residuos orgánicos valen como recursos energéticos y nutrientes de suelos. El grado de cual material se quiere reciclar depende de los niveles de ingresos, los mercados locales existentes, la necesidad de materias primas, nivel de financiamiento y reglamentaciones del gobierno que interviene, los precios de las materias vírgenes, tanto nacionales como internacionales (Wilson et al., 2006).

Los beneficios de la recuperación de energía por el tratamiento de los residuos generados en una comunidad representan un impacto positivo incuestionable al medio ambiente. Este impacto positivo se debe al aprovechamiento de estos residuos en la generación de energía y al reducir los consumos de combustibles fósiles, ayudando a minimizar las emisiones a la atmósfera. La actividad de reducir la cantidad de residuos sólidos aprovechándolos como insumos demanda menos espacios de confinamiento alargando la vida de los lugares de disposición ya existentes. Actualmente existen métodos muy utilizados como son las plantas de incineración recuperando o no energía, procesos de gasificación o algunos procesos con combinaciones de dos o tres operaciones, pero el fin

de todos es aprovechar la materia prima que se puede obtener de los residuos sólidos (Giugliano et. al., 2008).

Actualmente el aprovechamiento de los residuos es más que una necesidad. Países como China están experimentando el desarrollo de tecnologías con el fin de aprovechar los residuos sólidos como un recurso valioso para la producción de biogás por la descomposición de materia orgánica. En los últimos 15 años el crecimiento en la generación de residuos sólidos se ha incrementado esta tecnología ha tenido resultados positivo (Xiao et al., 2008).

El aprovechamiento de la parte orgánica de los residuos generados en una comunidad es sin duda un acercamiento a un sistema sustentable debido a que la producción de biogás o composta es considerada en la actualidad una estrategia para alargar la vida de espacios de confinamiento. La producción de productos mejoradores del suelo como fertilizantes naturales a partir de desperdicios orgánicos ya es una realidad en la agricultura con la ventaja de no tener efectos secundarios sobre suelo (Abdullahi, et al., 2008).

### **2.2.2 Manejo de residuos reciclables en México**

La generación de reciclables viene a partir de tres actividades generales; la industrial, el consumo de la población y la proveniente de comercio y servicios. Los sistemas de manejo de residuos reciclables son un problema en países con economías bajas, debido a que la implementación de estos sistemas implican una serie de inversiones económicas bastante elevadas. Provocando descuidos y un pobre manejo de residuos en las corrientes de generación de los mismos. Creando situaciones adversas al medio ambiente, salud y sociedad (Pimenteria et al., 2005).

Los residuos sólidos conforman un ciclo compuesto por diferentes etapas estrechamente vinculadas entre sí. Se inicia con la producción de bienes de consumo y continua con la generación, almacenamiento, barrido, recolección, transferencia, tratamiento (en algunos casos) y disposición final. El almacenamiento, recolección y disposición final se realiza, en su mayoría de manera asistemática. Sin embargo, cabe señalar que siempre se han

practicado actividades como la selección y recuperación de materiales reciclables a través de pepenadores que incorporan lo recuperado a los procesos productivos (Velázquez 1999).

Wamsler (2000) señala que en áreas urbanas donde existe un sistema de recolección oficial, la separación de subproductos se realiza principalmente en los camiones recolectores, detectándose poca actividad de pepenadores. En algunos municipios de México, las actividades de recolección las realizan barrenderos, burreros y carretoneros, de las diferentes calles y recolectando los residuos de las viviendas, comercios, oficinas, mercados, etc. En las zonas donde la recolección se realiza a través de camiones, los operarios de los mismos llevan a cabo la separación y los venden a intermediarios. Cuando se presenta este tipo de recolección, los centros de acopio se localizan cercanos a las unidades de transferencia o a los sitios de disposición final, esto permite que los camiones recolectores no se desvíen de su ruta para vender los materiales recuperados. Los recolectores primarios llevan en forma directa a pequeños centros de acopio por la carencia en la mayoría de los casos de un transporte adecuado.

La generación de reciclables viene a partir de tres actividades generales; la industrial, el consumo de la población y la proveniente de comercio y servicios. Los sistemas de manejo de residuos reciclables son un problema en países con economías bajas, debido a que la implementación de estos sistemas implican una serie de inversiones económicas elevadas. Generando malos manejos de residuos, creando situaciones adversas al medio ambiente, salud y sociedad (Pimenteria et al., 2005).

### **2.2.3 Situación actual de los materiales con potencial de aprovechamiento en Baja California**

El problema de los residuos es un tema que ya ha sido tratado a nivel mundial, conforme pasa el tiempo se van generando avances en diferentes campos del conocimiento, con los que se trata de dar una solución, aunque esto no ha sucedido de igual forma en los estudios sobre relaciones sociales que se desprenden del manejo de los residuos y que

adquieren una importancia relevante sobre todo en países en vías de desarrollarse (Castillo, 1990).

En comunidades de Latinoamérica como Baja California donde los servicios municipales de recolección de residuos no han tenido un avance muy notorio en conjunto con el crecimiento urbano, el sector informal (recolección manual por pepenadores) se ha utilizado como una herramienta muy importante. Los gobiernos municipales están respondiendo a los problemas de residuos sólidos donde la recolección manual es su principal alternativa (Ojeda et al., 2002).

En la mayoría de las comunidades de Baja California se realizan trabajos de recolección por parte del gobierno municipal por medio de su departamento de limpia, el cual es un derecho que poseen los ciudadanos al ser derivado del pago de impuestos. Este servicio está dado por camiones recolectores de basura que recorren las diversas colonias de la ciudad por medio de rutas trazadas previamente (Ojeda 2006, 141-143).

El garantizar la salud de la población es de suma importancia debido a que la misma legislación en materia ambiental señala el derecho de toda persona al medio ambiente adecuado y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación. La valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial, son necesarios para prevenir la contaminación de áreas públicas y llevar a cabo su remediación. Todos los esfuerzos hacia el buen manejo son con el fin de asegurar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar (Diario Oficial de la Federación (DOF), 2007).

El sistema implementado por parte del municipio trata de reducir gastos por medio del traslado de los residuos sólidos a una unidad de transferencia. Aquí los residuos son pasados a unidades de mayor capacidad con el fin de reducir el número de viajes de unidades más pequeñas a la disposición final en el actual relleno sanitario ubicado en el ejido Benito Juárez (Ojeda 2006, 141-143).

## 2.3 El sector informal (SI) en la sociedad

El SI que recolecta materiales reciclables está compuesto por trabajadores quienes proveen un servicio a instituciones privadas y además para aumentar sus ingresos pepenan, envuelve una parte de la zona urbana de la población de una comunidad y es un fenómeno común en ciudades o países en vías de desarrollo (Noel, 2010).

La actitud del SF de manejo de residuos hacia el reciclaje informal es algunas veces negativo, con la idea de ser antigénico e incompatible con los sistemas modernos de manejo. Por otra parte, uno de los principales objetivos de un sistema moderno de manejo de residuos es reducir los focos de infección de enfermedades así como la disposición incrementando el reciclaje, esto parece ser irónico ya que se ve mal al sector informal el cual en la actualidad realiza trabajos de recuperación únicos en algunos países en vías de desarrollo (Wilson et al., 2006).

Para la sociedad los pepenadores representan la pobreza de las comunidades en vías de desarrollo, ellos hacen un trabajo de valuadores sociales, convirtiendo los residuos no en recursos productivos, así como la limpieza de la ciudad, externando un beneficio social y ambiental (Hayami et al., 2006). Los pepenadores cuentan con ingresos bajos, pero no necesariamente representan a la parte social más pobre. Los ingresos bajos son debido a su posición baja en la jerarquía comercial para materiales reciclados. Las redes del reciclaje se pueden resumir en el orden de jerarquía presente en la figura 4.

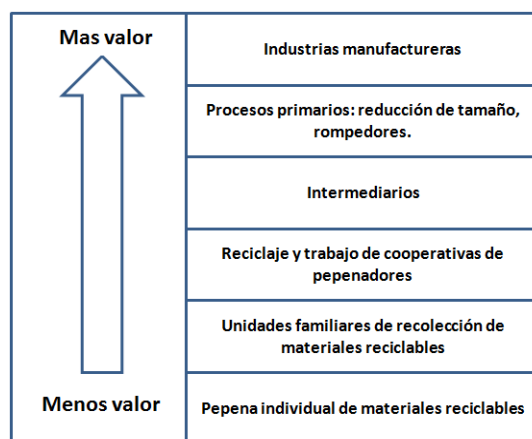


Figura 4. Jerarquía de la valorización en el manejo de reciclables (fuente Wilson et al., 2006)



Los recicladores informales tienden a ocupar y ser más restringidos en la base de la jerarquía, esto significa reducir el potencial de captación económica. Algunas veces ellos explotan mal los costos de los materiales que recuperan. Esta particularidad es porque el mercado real solo existe para el comprador que es el que realiza el verdadero negocio. Así las condiciones de negocio y trabajo no salen de los basureros por las distancias a los mercados de residuos situados en la ciudad haciendo un transporte imposible para el pepenador. En algunos casos el pepenador paga para poder entrar al basurero y tal vez con la consigna de vender a un particular o una organización situada dentro del mismo (Wilson et al., 2006).

Sin duda alguna aunque en ocasiones los pepenadores son mal vistos por la sociedad estos representan la realización de un trabajo de impacto positivo a sus economías, medio ambiente y sistemas locales de manejo de residuos por lo que la idea hacia un futuro sería la de integrarlos al sistema municipal de forma justa, sin pasar por encima de sus derechos humanos y sociales.

### **2.3.1 Interacción de SI en países en vías de desarrollo**

El sector informal en la economía de los países en vías de desarrollo y en una cierta medida hasta en los países desarrollados, es de importancia por el número de personas que ocupa. Su actividad es considerada como una actividad de los pobres y desempleados sin o de muy baja calificación, que venden sus productos de en las calles y plazas públicas de las ciudades o pepenan en los basureros de los municipios. Sin embargo, se puede observar que este sector se extiende en todos los niveles de la sociedad en forma creciente (Florisbela y Wehenpohl 2001).

Los sistemas de manejo de residuos operan con baja calidad y estándares poco significativos, esto puede ser relevante al generar inadecuados tratamientos y una cobertura baja en la recolección generando conflictos entre sociedad y los servicios urbanos. La insuficiencia en la recolección genera una incontrolable generación de puntos

acumulamientos en las calles, basureros a cielo abierto lo que permite la disponibilidad del trabajo de pepenadores en zonas no adecuadas para ello (Wilson et al., 2006).

Para el sector público, los pepenadores significan una disminución de costos de recolección y separación de materiales reciclables. Esto sin embargo, no absorbe todo el suministro de reciclables a condición del mercado; en este punto, la recolección tiene que ser realizada por el sector formal. En países como Brasil por ejemplo, incluso cuando las actividades son realizadas por ambos sectores, las cantidades grandes de basura permanecen dispersas, desde entonces, por lo general, las actividades de recolección sólo son logradas en áreas desarrolladas urbanas donde los habitantes tienen un poder adquisitivo más alto (Pimenteria et al., 2005).

Existen fenómenos atribuidos a las oportunidades que genera el reciclaje; en países como Colombia y Venezuela etnias indígenas de sus llanos que se caracterizan por su modo de vida cazadores recolectores en las sabanas y bosques, ahora, han cambiado sus actividades de recolección no sólo en espacios naturales, como las sabanas y los bosques, sino también en espacios artificiales, como los rellenos sanitarios de algunas zonas urbanas (Ortiz 2002).

### **2.3.2 Organismos y cooperativas del SI en México**

Las labores del SI en la recuperación de materiales reciclables se basan en el trabajo intenso, con baja o nula tecnología, bajos ingresos, un trabajo no regulado dividido en familias o grupos sociales. Esto complica más la organización como micro empresarios envolviendo grupos de micro (diez miembros), mediano (20 miembros) operando con bajo capital de inversión. Ellos proveen la recolección primaria y procesado o recolección de materiales de productos intermedios o finales, usando su creatividad e innovaciones responden a la efectividad de los costos que el mercado necesita (Wilson et al., 2006).

La administración pública tiene recursos insuficientes para manejar el creciente volumen de los residuos generados todos los días en las ciudades. No separar materiales desde los hogares hace que el volumen desechado de residuos sea mayor y aumenta costos de

recolección y traslado así mismo evita el saneamiento de la ciudad. Una solución es sin duda la organización del trabajo de recuperación por medio de cooperativas que pueden ofrecer una alternativa sustentable en la reducción de materiales de la corriente de residuos (Pimenteira et al., 2005).

Hay quien afirma que hablar de la basura que se produce en cualquier lugar, es hablar de su población. Lo que es incuestionable, es que los pepenadores conforman un grupo social organizado, cuya labor es eminentemente productiva y controlada por los respectivos líderes que ocupan los pueblitos de mando en la comunidad y de ahí parten alguna de las enormes dificultades para entrar libremente a estos sitios y para la obtención de datos reales de su vida diaria, condiciones de salud e ingresos (Velázquez 1999).

Para entender la problemática social en torno a la basura, es necesario definir cual es la relación entre el sistema y los trabajadores del SI, aclarar el concepto económico y social de estos trabajadores y sus relaciones políticas, así como también caracterizar el fenómeno de caciquismo. Lo anterior proporcionará un marco de referencia para comprender las causas del porqué los trabajadores del SI, en particular los pepenadores, han sido por muchos años explotados y manipulados en beneficio de escenarios que se encuentran fuera de sus actividades. Esto permitirá un primer nivel de acercamiento a las alternativas de formalización que persigue proponer este estudio, que de paso ayuden a mejorar la actual gestión de RSM (Wamsler 2000).

Uno de los problemas más comunes de las administraciones urbanas en la recolección de residuos, es realizar un tratamiento adecuado de separación de materiales reciclables. Una de las soluciones más prácticas y funcionales que son propuestas es la creación de cooperativas de pepenadores que realicen una separación de materiales reciclables (Pimenteira et al., 2005). En el pasado hubo tentativas de incorporar a los pepenadores a las estructuras formales sin embargo, no ha tenido éxito debido a que generalmente se ofrecen salarios de barrido por un sueldo mínimo, mientras que el ingreso de separación informal es de dos a tres salarios mínimos (PNPG, 2009-2012).

Algunos grupos de pepenadores en México se han integrado en sociedades mercantiles con el propósito de operar plantas y comercializar subproductos. La forma de organización de estos trabajadores parte de una división social de trabajo; es decir, cuando los camiones llegan a depositar la basura, el grupo se avoca a seleccionar los materiales de interés (aluminio, cartón, plástico, etc.), lo demás se va a disposición final y los materiales seleccionados son empacados y llevados a pesaje para su venta (Velázquez 1999).

La cooperativas formadas puede negociar incluso con las autoridades locales de formas discreta, así de forma más legítima realizar actividades de mejora en sus métodos convencionales y incrementando los ingresos de forma circunstancial. Organizándose el sector informal de reciclaje e integrando sus actividades en el sector formal, con esto hacer parte a este sector como un eslabón del sistema de manejo de residuos de los municipios (Wilson et al., 2006).

Al mismo tiempo que las cooperativas empiezan a operar regularmente, la población como el gobierno local, vendrán a evaluar esta actividad y proveerá de personal con materiales de limpieza, consecuentemente ganaran un alza en los precios del mercado. Con esto los ayuntamientos podrían reducir los volúmenes de la basura que se dispone en rellenos sanitarios por medio de la recolección informal (Pimenteira 2005).

### **2.3.2.1 Actores claves en el trabajo de recuperación de materiales reciclables: Rol e interacción social**

Wamsler 2000, menciona que los actores que conforman el SI y que participan en el manejo de residuos sólidos son los recolectores, carretoneros y pepenadores. Los carretoneros trabajan con un vehículo con que seleccionan la basura. Los recolectores trabajan operando camiones de recolección por medio del recorrido con una frecuencia de dos o tres veces por semana su ruta para recolectar los residuos de colonos. Los pepenadores son las personas que trabajan de la basura y por otra parte es el nombre de los trabajadores que realizan la pepena en los tiraderos. Además están las personas que son intermediarios estos son trabajadores de los centenares de centros de acopio que existen en la zonas urbanas.

En países pobres existen mujeres, niños y gente anciana que trabajan en este sector. Esto siempre ha sido una estrategia de sustento para el más empobrecido y excluido en ausencia de un sistema de seguridad social. Hoy en día es una de las principales actividades del socialmente excluido. El reciclaje informal probablemente aumenta en los períodos de crisis económica con alto paro y pobreza (Gutberlet y Baeder 2008).

La facilidad de entrada en la economía informal ha sido acentuada hacia una ventaja, generando efectos positivos sobre empleo, oportunidades y la distribución de ingreso (Gerxhani, 2004). Se ha observado las ventajas de contratación en empleo informal para el individuo, notablemente el ingreso directo en efectivo, y flexibilidad de pago (Snyder, 2004).

### **2.3.3 Presencia del SI en Baja California**

Países como México tienen una economía a pie de calle basada en dos partes: la formal y la informal, la primera integrada por industrias y negocios los cuales cumplen con los requisitos dispuestos por autoridades que rigen el comercio y servicio en el país, mientras la segunda, la lucha de una clase social marginada por subsistir hace que este sector caiga de manera cotidiana en infracciones las cuales aunque estén legisladas son difíciles de sancionar (Zia y Devadas 2008). La gestión de residuos se desarrolla de dos principales preocupaciones: la preocupación por la reforma del sector público (incluyendo publicaciones de privatización) y la preocupación por el desarrollo sostenible en el contexto urbano, éste es asociado en particular sobre aspectos de la calidad de vida (Baud et al., 2001).

La generación de residuos sólidos en Baja California ha ido incrementándose. Su posición geográfica como un estado fronterizo con el estado más rico de los Estados Unidos de América, provoca un movimiento transnacional de artículos, lo que incrementa la generación y variabilidad de residuos sólidos. La ciudad capital del estado de Baja California cuenta con una plantilla de 65 personas trabajando en la recolección y transferencia de basura (Castro 2009). En la actualidad concesionó el servicio de

recolección y la entrada al sitio de disposición final esta restringida, únicamente la entrada es permitida a pepenadores los cuales son controlados por sus líderes (ayuntamiento 2011).

En algunas comunidades de Baja California existe un fenómeno de interacción entre la población y las autoridades municipales, la primera participa en la generación y almacenamiento temporal de los residuos iniciando la interacción con el ayuntamiento al exigirle el trabajo de aseo público y recolección de residuos. La participación ciudadana no ha encontrado nuevos caminos para iniciar una nueva etapa en el manejo de los residuos sólidos, esto debido a la falta de programas concretos de participación que complementen la operación conjuntamente con las autoridades (Ojeda 2006).

La presencia del sector informal en la recolección de residuos es palpable en ciudades de Baja California siendo común ver chatarreros y prepenadores todos los días en sus vehículos buscando artículos desechados por las calles de las comunidades.

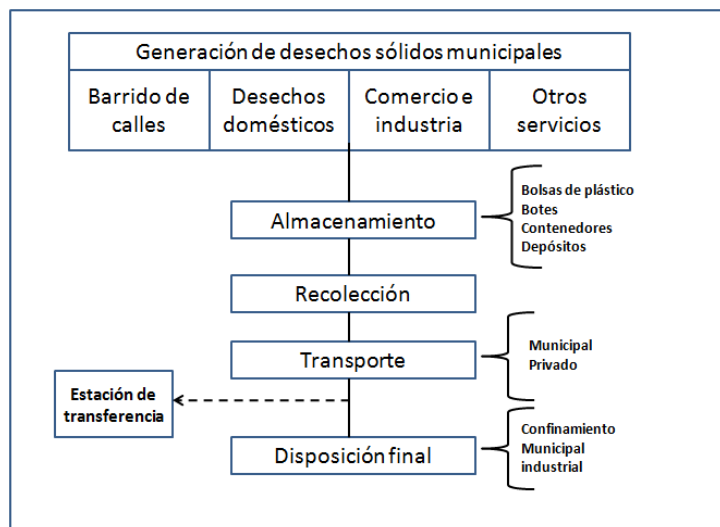
#### **2.4 Actividades del SI en el área de Residuos Sólidos Municipales (RSM)**

Si se habla de reciclaje es importante mencionar que este incluye diferentes fases como la recuperación de los residuos sólidos, su transformación y su comercialización. La primera de ellas está generalmente a cargo de los recuperadores, a quienes tradicionalmente se les conoce como recicladores. Se trata de personas encargadas de la recolección y clasificación de los materiales extraídos generalmente de las basuras para ser utilizados posteriormente como materia prima de otro nuevo proceso de producción. Pertenecen en su mayoría al sector informal de la economía y en su proceso de trabajo se identifican varias actividades como la recuperación o fase de recolección de residuos sólidos, el transporte del material recolectado, la selección final y limpieza definitiva del material y el peso y la venta del material recuperado (Gómez et al., 2007).

El reciclaje de materiales desechados está llegando a hacer una práctica común en los países en vías de desarrollo debido a que las personas que habitan estas comunidades

observan un apoyo económico familiar y disminución en la contaminación causadas por el poco control sobre sus residuos y la mala disposición de estos (Agunwamba 2003).

En comunidades de Baja California el sistema tradicional de manejo de residuos se basa en lo plasmado en la figura 5.



**Figura 5. Manejo de los residuos sólidos municipales (fuente: Ojeda 2006).**

La generación de residuos en hogares genera un almacenamiento temporal hasta que los residuos son recolectados por el servicio de limpia del ayuntamiento o por algún servicio privado. Después son llevados los residuos sólidos a un centro de transferencia o a disposición final. Dentro de esta interacción existen desvíos realizados por las actividades de prepepena o pepena los cuales los primeros recuperan artículos desde los botes o contenedores dispuestos en los hogares y los segundos realizan su actividad en los lugares de transferencia y disposición final.

Se debe tomar en cuenta que el trabajo realizado por el sector informal conlleva a una serie de actividades que pueden ser catalogadas riesgosas por su exposición a condiciones insalubres y puede generar enfermedades o accidentes, además del maltrato que en ocasiones estos reciben o abusos por parte de intermediarios que no les pagan lo comprometido genera problemas de discriminación social, haciendo que este sector sea mal visto por la comunidad en general (Gutberlet y Baeder, 2008).

### 2.4.1 El sector informal y sus actividades de recuperación de reciclables en países en vías de desarrollo

En ciudades con un sistema formal de recolección y disposición de residuos se puede observar algunas categorías de reciclaje informal, dependiendo de donde y como se recuperan estos materiales, encontrando: a) Compradores intermediarios: estos compran directamente en los tiraderos de basura o se instalan en las comunidades recibiendo artículos de su interés para su venta posterior a empresas recicladoras, b) Prepepenadores: recuperan materiales con valor comercial para su venta en las calles y directamente de los botes domésticos, vendiendo la mayoría de las veces a intermediarios o centros de acopio dispuestos en la ciudad, c) Recolección municipal: Materias primas secundarias son recuperadas de vehículos que transportan los RSM a sitios de disposición por los operadores de las unidades de recolección, (d) Pepenadores: revisan desechos antes de ser enterrados (Wilson et al., 2006).

En la figura 6 se observa un esquema en general del sistema informal de reciclaje de países en vías de desarrollo.

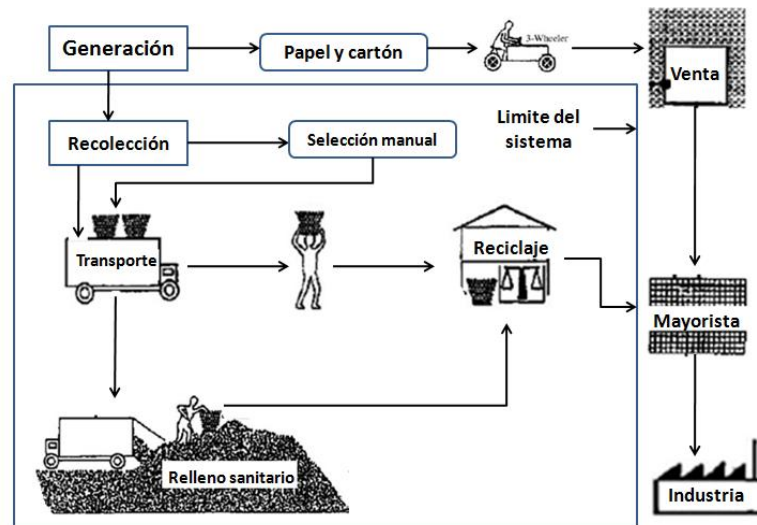


Figura 6. Sistema informal de reciclaje en países en vías de desarrollo (fuente: Wilson 2009).

La figura 7 muestra un ciclo para la recuperación de materiales con un valor comercial y con posibilidades de manufactura, donde después de la recolección puede ser llevado a una recolección manual para recuperar reciclables y venderlos a un mayorista para su



posterior industrialización. El reciclaje no es 100% la respuesta a nuestra sociedad, pero esto es un paso a la recuperación de un recurso y la educación ambiental de consumidores. La recolección individual de reciclables en las calles o tiraderos ha existido prácticamente desde que existe generación de residuos, designada por la pobreza y la riqueza de los países (Gutberlet y Baeder, 2008)

El reciclaje informal se da por que los bajos niveles económicos de los países en desarrollo obligan a su población a buscar opciones de trabajo para obtener mayores ganancias, esto provoca que la pepena convierta en una actividad para obtener estos beneficios. La pobreza y los bajos precios de productos y servicios crean marginación de este sector, que es orillado a realizar trabajos de selección y recolección de materiales desechados en la basura, siendo para estos una segunda oportunidad de obtener materiales con valor en el mercado utilizado como materia prima de segunda mano. Siendo la pepena una alternativa para aquellos que no han tenido una oportunidad en el mercado globalizado (Wilson et al., 2006).

#### **2.4.2 Actividades del SI y su impacto en los RSM en México**

El crecimiento en la economía mexicana, en los últimos tres años ha sido insuficiente para atender la demanda de empleos bien remunerados y protegidos. En consecuencia, este excedente de personas, que no han logrado insertarse en el empleo formal, ha visto la necesidad de crear su propia fuente de empleo e ingreso en una gran red de pequeños negocios, tanto formales como informales, en su gran mayoría (Instituto Nacional de Estadística e Información INEGI 2003).

Se debe tomar en cuenta los beneficios ambientales y económico que acarrea el reciclaje informal, evidentemente es importante para el resguardo de áreas de confinamiento y espacio reservados para otras actividades. Las personas que al realizar un trabajo que nadie desea hacer con un beneficio personal de obtener un crecimiento económico, pero con consecuencias que pueden ser fatales como el riesgo que corren al estar expuestos a situaciones no salubres y accidentes graves (Chidi 2009).

Es importante señalar que aun existen confusiones en la sociedad en general, acerca de los beneficios que podrían obtenerse de la separación de materiales susceptibles a ser reciclados desde su origen, al considerarse que en los camiones recolectores terminan mezclándose y desperdiciándose, lo cual desalienta a la participación ciudadana en campañas de separación de materiales valorizables para introducirlos de nuevo a la arena económica y evitar que vayan a sitios de disposición final (PNPG 2009-2012).

En comunidades mexicanas existen actividades variadas por lo tanto la exigencia de un perfil de los empleados debe cumplir con ciertos requisitos para entrar al mercado global estatal, por lo que aquello que no entran en él se ven obligados a realizar otras actividades para subsistir (INEGI 2005).

En la actualidad existen muchos cambios tecnológicos, económicos y sociales que inciden directamente en la calidad de la vida y del ambiente en el que se encuentran personas y ciudades en general. Una de las consecuencias más evidentes es la producción de desechos y basuras (Gómez et al., 2007).

El objetivo central al que debe apuntar cualquier intento viable de modificación y mejoramiento de los sistemas actuales de manejo de residuos, implica la necesidad de tratar de involucra o formalizar sistemáticamente los aspectos informales, subterráneos, alternos o simplemente costumbristas que se han generado con el tiempo (PNPG 2009-2012).

El reciclaje de materiales tiene sin duda secciones organizadas y otras que no lo están, en el más bajo nivel los pepenadores interactúan con los intermediarios o los compradores llegando tener una desorganización involuntaria en algunas ocasiones, ya que el ser independiente en cualquier actividad los hace más vulnerable a abusos por parte de los mayoristas, mientras estos con sus procesos bien definidos y organizados sacan un mayor provecho del reciclaje obteniendo así el mayor beneficio (Zia y Devadas 2008).

## **2.5 Impacto social y ambiental por el trabajo realizado por pepenadores en la recuperación de materiales reciclables**

El análisis cuidadoso de las relaciones sociales, económicas y políticas que existen en cada uno de los grupos que participan en el proceso de manejo de residuos es necesario para mejorar las condiciones del sector informal. Medir el peso real (económico, político y social) de los sindicatos de trabajadores de limpia; cuantificar los volúmenes de los productos reciclables y su impacto económico en el empleo; exhibir públicamente las practicas y costumbres nocivas que existen actualmente en el manejo de residuos; mostrar a la ciudadanía el nivel de inconsciencia y malos hábitos de los ciudadanos con el manejo de residuos es importante para llevar un control de los residuos que se están recuperando así de la efectividad de los programas de manejo (PNPG) 2009-2012).

El reciclaje informal posee muchas habilidades en identificar los residuos con potencial de valorización. Ellos colectan los materiales que han sido descartados totalmente como material valioso, limpiando y alterando la mezcla de residuos reduciendo en un porcentaje mínimo el gran volumen de residuos generado. El beneficio potencial de la selección principal bajo el criterio de selección de materiales, depende ocasionalmente de la accesibilidad, conveniencia, facilidad de transporte. El SI podría ser altamente eficiente, recuperando una gran cantidad de artículos manualmente tecnificando un poco el sistema (Wilson et al., 2006).

### **2.5.1. Recolección de materiales con potencial de reciclaje y con valor comercial en México**

El reciclaje debe entenderse como una estrategia de gestión de residuos sólidos. En la actualidad es la estrategia de manejo de residuos sólidos ambientalmente preferida, dado los riesgos ambientales asociados al vertimiento o la incineración. Lund (1996), indica que el reciclaje se realiza por tres razones fundamentales. La primera de ellas se refiere a razones de tipo altruistas, es decir, aquellas que se dirigen a la protección del medio ambiente y la conservación de los recursos naturales. La segunda de ellas se refiere a consideraciones de tipo legal, producto de las presiones de la población, grupos

ambientalistas o bien por propia iniciativa de las autoridades. La última de éstas está dirigida estrictamente a razones de tipo económico, por lo que el reciclaje se justifica si exista una demanda en el mercado para los residuos. Al último grupo se puede considerar el SI cuyos intereses principales son de carácter económico (Wamsler 2000).

En México existen algunos estudios realizados por Ojeda et al., 2000 y 2002 y Buenrostro et. al., 2001, donde se muestra que más del 70% por ciento de un estudio de generación en las ciudades de Mexicali y Guadalajara por ejemplo tienen opciones de reciclaje y aprovechamiento, siendo materiales orgánicos y con potencial de reciclaje o reutilización (Bernache 2006).

#### **2.5.1.1 Oportunidad económica en la recuperación de materiales reciclables**

La generación excesiva de residuos sólidos domésticos es un problema en sociedades contemporáneas y esto promueve que un manejo adecuado sea importante en los ayuntamientos. La importancia en el desarrollar técnicas de solución tales como la incineración o disposición en terrenos controlados es necesaria para evitar impactos en la salud y en el medio ambiente (Vicente y Reis, 2008).

El crecimiento de las participaciones de los gobiernos municipales, agencias internacionales y compañías es vital en la generación de alianzas, propuestas de ideas en conferencias sobre proyectos verdes por medio de inversiones económicas. Predominando dos filosofías: la primera enfocada a la reducción, la cual es reducir los residuos generados y aprovechar más eficientemente la materia primas y la segunda envuelve el manejo de residuos concentrado en el reciclaje o conversión en materiales para otros procesos productivos, generando oportunidades económicas para la empresa generadora o intermediarios (Gotschall 1996).

El reciclaje parece ser una de las mejores alternativas de reducción de disposición de residuos sólidos. La discusión continúa y la revisión de la situación de las comunidades, así como, sus actividades y generación ayudan a desarrollar mejoras

continuas, desencadenando la posibilidad de desarrollar programas eficientes de manejo de residuos así como, hacer más eficiente las operaciones ya existentes, reducir costos y generar ingresos por la comercialización de reciclables (Pimenteira et al., 2005).

Hay también ventajas asociadas al reciclaje informal, ya que este proporciona trabajo y un sustento a personas que han empobrecido o han sido marginadas. A pesar de las condiciones de trabajo en particular adversas asociadas, es importante reconocer que esto realmente permite una forma de vida tal vez no en la mejor situación, pero genera oportunidad de negocio (Medina, 2000).

Muchos pepenadores no son capaces de entrar al empleo del sector formal debido a la poca oportunidad de preparación educación o la inhabilidad física. Esta inhabilidad de entrar en ocupaciones más convencionales y la ausencia de pasar de verdadera opción tiene que ser reconocida por intervenciones que intentan cambiar el papel y prácticas trabajadores asociadas con el reciclaje informal (Wilson et al., 2006).

### **2.5.1.2 Recolección de materiales con valor comercial en Baja California**

El manejo de los residuos sólidos en una comunidad obliga a la reorganización de lugares de confinamiento final y temporal. Existe la necesidad de reducir áreas de confinamiento debido a que estas se hacen cada vez de mayor tamaño ganando terreno que pudiera ser utilizado en otra actividad. Aunado a ello la problemática que genera el hecho de no tener los vehículos de recolección suficientes para dar servicio a una comunidad completa hacen que los residuos generados queden en las esquinas de las calles o callejones (Aung et. al., 1995).

Las actividades económicas de Baja California son muy variadas del punto de vista que este estado cuenta con una gran cantidad de recursos como litoral, zonas agrícolas e industriales. Existe un mercado enfocado sólo a la recuperación de algunos tipos de materiales de desecho en especial metal, papel y cartón, debido a que existen industrias en la zona dedicadas a la generación de artículos de este tipo

de materiales. Por lo que las comunidades cuentan con algunos lugares de acopio sobre todo de metales como aluminio y cobre dispersos por las ciudades la cuales ofrecen un servicio como intermediarios, ya que estas les compran a los habitantes los materiales y lo comercializan a compañías como fundidoras ya sea local o foránea.

### **2.5.1.3 Pepenadores; trabajo de un sector marginado por la sociedad**

La generación de residuos es un problema que no se puede evitar por lo que se puede hablar de las ventajas al dar un buen manejo y tratamiento, buscando el desarrollo sostenible de las actividades que no se pueden dejar de realizar. Este problema es algo que tienen en común la mayoría de los municipios y sigue en un constante crecimiento. En países desarrollados se han creado políticas de promoción de la sustentabilidad con el manejo adecuado de los residuos con potencial de reciclaje (Parfitt y Flowerdew 1997).

Para algunos periodistas, políticos y policías, la actividad de los recuperadores de basura se encuentra íntimamente vinculada al delito. Además, muchos vecinos se hacen eco y colocan en un mismo terreno por lo demás difuso el miedo a los robos con la actividad de los pepenadores. Surgió entonces un estigma social vinculado a la condición del pepenador. La idea del robo no es sólo una estrategia policial. Las empresas contratistas esgrimen un artificio legal: los residuos domiciliarios son de su propiedad, por lo tanto, son ellas las que deciden qué residuos recuperan y qué residuos entierran (Anguita, 2003:168-169). Así, la actividad se asociaba con la ilegalidad y se la caracterizaba como de baja productividad, escasa inversión de capital y de mínima separación entre capital y trabajo (Alonso 2007).

De vez en cuando la ilegalidad de ciertas actividades económicas es usada como un criterio para señalar a una sociedad activa económicamente hablando. Sin embargo, en realidad hay por lo general una gama de actividades ilegales formales así como acuerdos legales informales. El sector informal no está aislado al lado del sector formal, de hecho, están estrechamente ligados en varios caminos de mercado. Por ejemplo, numerosas empresas formales en los países en vía de desarrollo están siendo suministrados de

material con potencial de reciclaje por trabajadores del sector informal, cerrando un lazo económico (Spies, 2005).

Existe una necesidad urgente en entender el rol vital del SI participando con los ayuntamientos, por lo cual se debe saber con exactitud las condiciones de este sector tanto socioeconómicas (Zia y Devadas 2008).

El sector de reciclaje informal es capaz de añadir el valor a las materias primas que ellos recolectan y son más vulnerables las mismas personas al ser ellos víctimas de explotación de compradores intermediarios. Los materiales reciclables recolectados por el SI normalmente son negociados en la zona, los usuarios finales son industrias locales, incluyendo a artesanos (Wilson et al., 2006).

Una cadena de intermediarios a menudo existe entre los pepenadores y usuarios finales. Esta cadena puede contener a distribuidores primarios y secundarios, recicladores, centros de acopio de chatarra, procesadores intermediarios, mayoristas y puede incluir tanto actividades de sectores formales como informales. La recolección de residuos reciclables es una actividad donde participan mujeres y niños con una tarea ardua y desagradable por el contacto con todo tipo de residuos, además de las horas que le dedican a esta labor en exposición a situaciones extremas de salud y clima (Fahmi y Sutton 2006).

#### **2.5.2.4 Riesgos en la recuperación de materiales de desecho de la corriente de RSM**

Para investigar la situación de salud en este colectivo de trabajadores es necesario identificar las relaciones que establecen las personas con el trabajo, el grado de desarrollo tecnológico del proceso, la propiedad de los instrumentos de trabajo, la comercialización del producto, los ingresos obtenidos y su relación con las necesidades de su grupo familiar y social (Gómez et al., 2007).

Buenrostro 2001, menciona que los residuos sólidos domésticos; es decir, aquellos que son generados por las actividades diarias en las residencias de una comunidad, aunque

son generados de un proceso no productivo más bien de uno de consumo, son conformados de una mezcla muy heterogénea compuesta inclusive de residuos que pueden estar dentro de categorías como peligrosos. En este sentido es importante considerar que los efectos medio ambientales y a la salud dependerán del tipo de residuo generado no solamente por la cantidad, sino también por su composición y grado de exposición, cualidad que define en si la peligrosidad del mismo (Salholfer et. Al. 2008).

Cuando existe una exposición crónica a situaciones de peligro como al andar en un tiradero, por lo que la experiencia en el lugar y la responsabilidad del propio recolector se basa en su capacidad de identificación de riesgos y su pericia para evitar situaciones peligrosas.

La tabla 2 muestra algunos orígenes y ejemplos de factores de riesgo en el manejo de los residuos.

**Tabla 2. Factores de riesgos en el manejo de residuos: origen y ejemplos. (fuente: Wilson et al., 2006)**

| Origen del factor de riesgo              | Ejemplos de posibles riesgos                                                                                                              |
|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Composición de los residuos              | Se compone de elementos tóxicos, alérgicos e infecciosos, incluyendo gases, lixiviados, polvo, vidrio roto                                |
| Descomposición de los residuos orgánicos | Emisión de gases, bio aerosoles, polvo, lixiviados, material particulado fino: pudiendo causar eventos tóxicos y una respuesta infecciosa |
| Selección manual                         | Accidentes, trabajo en trafico, levantamiento de cosas pesadas, equipo de vibración, y palas mecánicas                                    |
| Procesado de residuos                    | Mal olor, ruido, vibración accidentes, emisiones de aire y agua, fuegos, residuales, explosiones                                          |
| Disposición de residuos                  | Mal olor, ruido, vibración, pilas de basura, emisiones de aire y agua, explosiones y fuegos                                               |

La pepena sin control a pesar de sus beneficios económicos, la disminución en el volumen de los residuos y de la conservación de recursos naturales, es una práctica que provoca efectos ambientales negativos por las malas prácticas de sus actores principales. Ejemplo de esto es la quema de artículos para conseguir el material de interés, dispersión de materiales y actividades antigénicas. Por lo que representa un peligro potencial asociado



con el manejo directo de residuos, que puede originar problemas de salud en los pepenadores (Velázquez 1999).

El riesgo en general incluye el estar expuesto a microorganismos, riesgos químicos, físicos y problemas ergonómicos. Los trabajadores del municipio están expuestos a más situaciones inseguras que en otras actividades. Estudios que se han realizado en otros países han encontrado que un trabajador de la basura enfrenta 5.6 veces más riesgos por accidente que el promedio de los trabajadores normales y 1.5 veces más por riesgos en enfermedades (Gurbelet et al., 2008).

Además existen riesgos por exposición a temperaturas extremas, ruido y radiación ultravioleta es otro factor que puede afectar a los pepenadores (Lavoie et al., 2006). Estas actividades presentan serie de riesgos que pueden traducirse en accidentes como heridas por esguinces y tensiones, laceraciones, quemaduras y contusiones (Tooher et al., 2004).

El riesgo a la salud de los pepenadores de países en vías de desarrollo es alto porque el sorteo manual y la baja protección personal con la que estos cuentan, da como resultado el tener un contacto directo con los residuos. Los riesgos por sorteo manual pueden venir en la mezcla de los residuos al estar indagando entre ellos ya que la materia fecal (humana o de mascotas), papel con material toxico, vidrio quebrado, contenedores con residuos químicos, pesticidas y solventes, pueden provocar la necesidad de primeros auxilios incluso la internación hospitalaria en los trabajadores de este sector (Wilson et al., 2006 y Acurio et al., 1997).

La inhalación de aerosoles y el humo producido por la quema de la basura, provoca problemas de salud. No hay datos suficientes para saber el periodo de exposición riesgoso para que una persona pueda ser infectada por algún tipo de bacteria o afectado por algún material toxico presente en los residuos sólidos, aunque si existen estudios que revelan problemas respiratorios y dermatológicos en algunos casos, infecciones oculares y bajas expectativas de vida. Al final de todo los más vulnerable son los niños que al estar jugando entre la basura están más expuestos a enfermedades y accidentes (Wilson et al., 2006).

La identificación de los determinantes que afectan las condiciones de vida en grupos vulnerables como los recicladores y sus familias, permite la generación de estrategias que respondan a sus problemas más inmediatos; tanto desde los servicios sanitarios, como desde políticas sociales y económicas (Gómez et al., 2008). En rellenos sanitarios para ciudades en desarrollo se presenta una gran cantidad de personas laborando y mucho tráfico de camiones de volteo, palas mecánicas, camiones recolectores de basura, generando gran tráfico en la zona y aumenta el grado de riesgos hacia accidentes (Ranjan et al., 2005).

El garantizar la seguridad de la población es importante, ya que la legislación en materia ambiental señala el derecho de toda persona al medio ambiente adecuado y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación. La valorización y la gestión integral de los residuos peligrosos, de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial son necesarios para prevenir la contaminación de áreas públicas y llevar a cabo su remediación. Todos los esfuerzos hacia el buen manejo son con el fin de asegurar el derecho de toda persona a vivir en un medio ambiente adecuado para su desarrollo y bienestar (Diario Oficial de la Federación (DOF), 2007).

## **2.6 El SI como eslabón en la cadena comercial y manejo de los RSM**

La basura no posee valor cuando es desechada, al contrario a partir de que es recogida, transportada, almacenada, empieza a generar pérdidas económicas. Esto da principio a la idea de reingresarla al mercado por medio del reciclado/reutilizado, transformándola en una nueva materia prima. Lo que quiere decir que su valor existe y el valor inicial de cambio puede ser recuperado si el mercado trabaja en reincorporarlo de nuevo (Castillo 2003).

El interés de compañías, gobiernos, agencias nacionales e internacionales por la recuperación de materiales reciclables existe, debido a que nace toda una economía alrededor de esta actividad (Gotschall 1996). Existe un conjunto de acciones realizadas desde la generación de los residuos que conforman una serie de eslabones que permiten

llegar a un fin como venta, reciclaje, reúso, etc. Esto es eslabones conforman una cadena comercial donde intervienen varios actores que relacionan técnica y económicamente desde la recuperación hasta la transformación de un material reciclable (Cardona 2010).

Autores como Wilson et al., 2006 menciona la existencia de beneficios personales ya que el mercado reciclables es importante, porque miles de personas alrededor del mundo están dedicados a la actividad de recuperación donde obtienen beneficios económicos. Además Bovea y Powell 2006 mencionan que el mercado de reciclables crece cada vez más por las demandas de empresas recicladoras generándose así un mercado de reciclables. Por otro lado Giugliano et. al., 2008 y Hayami et al., 2006 concuerdan que existen impactos positivos al medio ambiente por reducción de residuos y un beneficio social a las personas dedicadas a este giro.

Por otro lado Díaz y Hartley 2006 comentan que dentro del ciclo de vida, cada actividad desarrollada en cada eslabón de la cadena comercial se identifican aspectos ambientales. Las cadenas incluyen un flujo de materiales a lo largo del proceso de transformación que interactúa con el sistema natural. Los impactos son generados sobre el medioambiente y los seres humanos. Estos impactos son afectados por las respuestas de los actores de la cadena a las regulaciones locales/regionales/nacionales y a las presiones provenientes del lado de la demanda (demanda de las empresas por productos intermedios así como los requerimientos ambientales de los consumidores).

En base a estas definiciones se puede decir que en la recuperación de reciclables, la cadena comercial de materiales reciclables es el conjunto de acciones y actores que intervienen en la recuperación de un material reciclable, su uso o comercio con un intermediario o empresa de transformación, así como las relaciones técnicas y económicas en la realización de esta actividad, tomando en cuenta los impactos sociales, económicos y ambientales generados.

Dentro del SI los pepenadores son quienes recuperan y venden los materiales reciclables para generar ingresos y el trabajo del sector formal representado por el sistema de

recolección municipal y empresas recicladoras se complementan entre sí (Pimenteira et al., 2005).

Tradicionalmente estos escenarios han sido las rutas más importantes en la recuperación de materiales reciclables en países desarrollados. En ocasiones, sin embargo, el debate público y el interés en realizar viajes para llevar reciclables al algún lugar por particulares puede generar impactos ambientales negativos por malos manejos y el panorama puede ser dañino en vez de benéfico (Speirs y Tucker 2001).

### **2.6.1 Integración del sector informal en algunos sistemas de manejo de residuos**

En Brasil una de las formas de organizar al sector informal en el manejo de los RSM son las cooperativas y asociaciones de pepenadores que representan una buena alternativa para la creación de empleos. Esta experiencia ha generado ingresos regulares para los trabajadores y se ha logrado una cierta estabilidad en las actividades en diversos proyectos. Las cooperativas y asociaciones de trabajadores autónomos no son propiamente una empresa y gozan de determinados apoyos por parte del gobierno local y estatal (Medina 2000).

Los proyectos de cooperativa y asociaciones han alcanzado con el apoyo de los municipios y de las ONG, una modificación positiva para la situación socioeconómica y ambiental de sus integrantes. Estas experiencias han sido generalmente positivas: los trabajadores normalmente motivados por las alcaldías, empiezan a aumentar su autoestima, revalorizarse en cuanto a que son personas y aprender que por trabajar con basura, ellos no tienen que confundirse como tal. Estos proyectos les proporcionan la posibilidad de mejorar su vivienda, asistir a la escuela o pagar la formación de sus hijos. Es interesante observar que los cooperativistas adquieren conocimiento y experiencia así como el dominio profesional de las actividades que desempeñan (Florisbela y Wehenpohl 2001).

El INE 2010 menciona que en México se hace una diferencia entre pre-pepenadores, pepenadores, barrenderos, burreros, carretoneros y tamberos. En algunos casos es

discutible, si este personal todavía pertenece al sector informal o si se ha formalizado total o parcialmente. En general se puede considerar, que las estructuras informales están estrechamente interconectadas con las formales. El sector informal conectado con el manejo de los RSM, no se limita al reciclaje, también está involucrado en la recolección, siendo muchas veces usado por las autoridades municipales como sustituto parcial del sector formal, que significa una determinada legitimación.

Desde hace algunos años resulta difícil circular por la ciudad sin advertir de la presencia de personas que se dedican a la recolección informal de materiales. Todo parece ser relevador: botellas vacías, cartones, ropas, zapatos viejos, papeles, metales, vidrios, adornos, juguetes, artefactos, pedazos de maderas, fierros. Cosas tiradas por quienes ya las han dado por muertas y que los pepenadores se proponen recuperar. Constituye una práctica de aquellos sujetos que son excluidos por las políticas vigentes, que los impulsa a realizar una actividad para poder subsistir, percibida en forma diferente por estos protagonistas involuntarios (Alonso 2007).

Algunos municipios en México deben asumir una mejor actitud hacia el trabajo realizado por pepenadores en la recuperación de reciclables. Ya que con esto desarrollan opciones para una incorporación del llamado SI hacia trabajos de limpieza coordinado por los ayuntamientos. Desarrollar oportunidades para el mejoramiento de sus condiciones es de importancia y esto puede ayudar a la generación de un mercado más fuerte de materiales reciclables así como mayores ingresos y oportunidades a pepenadores (Ojeda 2006).

Los trabajadores recuperadores de reciclables en México ponen en riesgo su salud, aunque su actividad ayuda a reducir los problemas sociales y mejora sus condiciones de vida al generarse empleos con ingresos regulares. Por este motivo el análisis social, económico y político en estos grupos es muy importante, cuantificar lo que recuperan así como su impacto económico es relevante, ya que involucra a la sociedad en generar los beneficios y problemas que las actividades de estos grupos pueden acarrear (PNPG 2009-2012).

Los pepenadores realizan un trabajo que comprende diferentes actividades: como la identificación, recolección, clasificación, limpieza y venta, transformando en materias primas los residuos desvalorizados, es decir, todo ese trabajo es el proceso que abarca la recuperación de materiales para ser reciclados. De su trabajo se nutre la industria, comprando insumos baratos, principalmente materiales como papel, metales, vidrios, plásticos, trapos y otros materiales recolectados. Los precios de los materiales cambian significativamente y su aumento estimula el ingreso a la actividad (Alonso 2007).

Se debe reconocer que el trabajo del pepenador es importante, aunque se pueden presentar problemas sociales, este sector está inmerso en una cultura de uniones y sindicalismos, puede ejercer un poder social que en una acción organizada puede sabotear planes hacia un manejo de residuos adecuado, cuando no se toma en cuenta a la mayoría de este sector. Estos grupos bien organizados toman decisiones que afectan a los sistemas y administraciones municipales (Bernache 2006).

### **2.6.2 Lazos del sector formal e informal en la cadena comercial y económica de los materiales reciclables**

En países en vías de desarrollo la recuperación de materiales reciclables es realizada fundamentalmente por el SI. La relación entre el sector formal e informal es necesaria, la percepción municipal sobre quienes trabajan en el sector informal es ocasionalmente negativa (sucios, antigénicos) y algunas instancias, donde la ciudad aspira a la modernización del sistema de manejo, las relaciones son hostiles (Wilson et al., 2009).

En la dimensión operativa se maneja la administración de la cadena comercial, es un concepto basado en la interconexión de sistemas que vinculan a la planeación, producción y distribución entre socios comerciales. En teoría, una típica cadena de comercial tiene como integrantes a (1) los proveedores de los fabricantes, (2) al fabricante, (3) algunos mayoristas y (4) a consumidores. En la práctica, la mayoría de las cadenas de abasto incluyen sólo a los productores (proveedores) y a algunos de sus mayoristas (clientes), debido principalmente a que no todos sus proveedores están en posibilidad de enfrentar

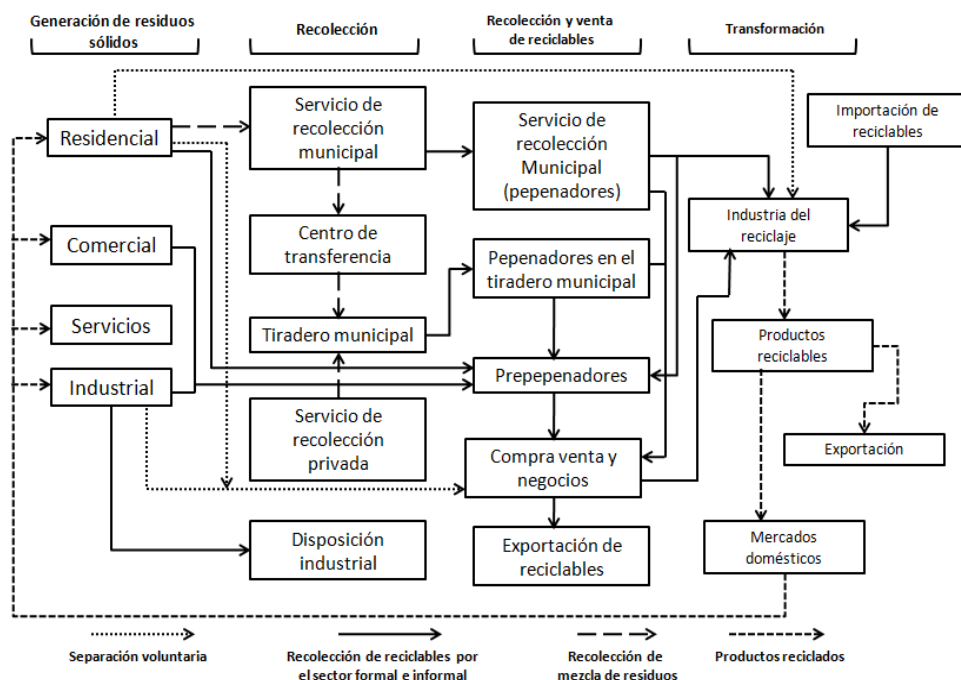
las inversiones requeridas para integrarse a la cadena comercial, o por resistencia a compartir información con sus asociados comerciales (Erosa 2003).

El sector informal no se limita al reciclaje o reúso, sino también está involucrado en la recuperación, siendo muchas veces usado por la autoridades municipales como sustituto parcial del sector formal. En la mayoría de los municipios mexicanos no se cobra por el servicio de recolección a través de la administración municipal, sin embargo, gran parte de la ciudadanía paga propinas o gratificaciones que, en algunos casos, sobrepasan la cantidad que costaría un servicio formal por parte del municipio (PNPG 2009-2012).

Desde el primer recolector se detecta una gran cantidad de intermediarios, lo que provoca una cadena de al menos dos o tres eslabones cada vez mayores en capacidad de infraestructura y economía. Asimismo, desde la perspectiva de factibilidad del negocio, existen personas con solvencia económica que pueden contar con una pequeña infraestructura la cual está compuesta por una bodega o lote y transporte, teniendo claras ventajas sobre sus competidores. En la mayoría de los casos, los recolectores primarios acuden preferentemente a un solo comprador, ya sea por facilidad de traslado y cercanía, o por la existencia de un solo comprador o líder que absorbe y controla el mercado local o regional (Wamsler 2000).

El proceso de recuperación de reciclables es complejo integrado por una estructura de muchos niveles envolviendo al generador, negocios instituciones e industrias que son saciadas de materias por sistemas de recolección, traslado, separación y recuperación de materiales para su venta posterior y transformación, donde el sector informal y formal trabaja en conjunto generando una cadena de comercio.

En la figura 7 se observa el ciclo que envuelve a la generación, sorteo, disposición final y separación de reciclables (Ojeda et al., 2002).



**Figura 7. Partes que se involucran la corriente de residuos y recuperación de reciclables (fuente: Ojeda et al., 2002)**

Desde la generación de los residuos existen acciones que van desarrollando un sistema de manejo de residuos. Donde la parte formal tradicionalmente responde a oportunidades de negocio motivados por la economía en crecimiento, centrado en el capital de inversión. Por otro lado el SI es más flexible ofreciendo un mercado más abierto enfocándose simplemente a la satisfacción de necesidad de los grupos que lo conforman (Ojeda et al., 2002).

Existen varias alianzas en países en vías de desarrollo en el campo de reciclaje de residuos, estas alianzas tienen varias funciones por ejemplo: a) Comunidad pública: el manejo de los residuos se basa en la función de la comunidad y el ayuntamiento responsable de la recolección de residuos. b) Privado-Privado: se otorga un servicio privado a fraccionamientos y comercios de la ciudad los cuales recolectan y en algunos casos separar para obtener materiales que venden a empresas procesadoras (Agunwamba et al., 2003)



### **2.6.3 Gobierno municipal y el desarrollo de condiciones dignas de trabajo para trabajadores del SI**

Hristovski et al. 2007, mencionan que el primer paso para el desarrollo de un sistema efectivo de manejo de residuos sólidos es establecerlo en la legislación y regulaciones locales y nacionales de un país. Regulando el sistema de manejo desde un ámbito nacional hacia uno local, estableciendo parámetros apropiados de regulación para optimizar los análisis de caracterización para el diseño de un sistema de manejo adecuado.

Mientras la administración pública tiene que pagar el sistema (sueldos de los trabajadores y la infraestructura, como por ejemplo los camiones y estaciones de transferencia) a través de los impuestos y su presupuesto, los ingresos directos los recibe el personal (formal e informal) que efectúa la recolección. Algunos municipios hacen contratos con personas del sector privado (formal e informal) cuyas ganancias son únicamente las propinas y la venta del material reciclable encontrado en la basura (PNPG 2009-2012).

El trabajo del SI en la recolección de reciclables involucra un espacio productivo en el que recorren diferentes sitios donde juntan materiales, algunos especialmente atractivos de lugares como escuelas e instituciones manejan grandes volúmenes de residuos, aunque los más importantes tienen contratos directamente con empresas (Alonso 2007).

Se debe mencionar que existe cierta obligación del gobierno de realizar acciones hacia el desarrollo de las comunidades, ya que la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGRI) es clara al mencionar que debe garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente adecuado y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos (peligrosos, sólidos urbanos y de manejo especial); prevenir la contaminación de sitios con estos residuos y llevar a cabo su remediación (artículo 1, LGPGRI 2003).

Además la Ley Federal del Trabajo (LFT) menciona que el trabajo es un derecho y un deber social. Exige respeto y dignidad de quien lo presta, además que debe efectuarse en condiciones que aseguren la vida, la salud y un nivel económico decoroso para el

trabajador y su familia. No podrán establecerse distinciones entre los trabajadores por motivo de raza, sexo, edad, credo religioso, doctrina política o condición social. Asimismo, es de interés social promover y vigilar la capacitación y el adiestramiento de los trabajadores (artículo 3, título primero, LFT 2006).

Lo expresado anteriormente habla significativamente de una dignificación laboral y de la generación de áreas adecuadas y dignas para desarrollar las actividades realizadas por las personas así como la búsqueda de garantías laborales, derechos y obligaciones de las mismas. Aunque se conoce que los sistemas de manejo de residuos sólidos son un problema en países con economías bajas, debido a que la implementación de estos sistemas implica una serie de inversiones económicas bastante elevadas. Provocando descuidos y un pobre manejo de residuos en las corrientes de generación de los mismos.

## **2.7 Actores involucrados en la cadena comercial del flujo de materiales reciclables y su recuperación**

Existen actores dentro del rol comercial de materiales reciclables (sociedad, recuperadores, intermediarios, inversionistas o empresarios). Aunque intervienen varios actores en la cadena de comercio, es importante identificar su rol en la comunidad, el trabajo que desempeñan y el sector al cual pertenecen.

La identificación de estos permite visualizar el orden que se da en el manejo de los residuos, así como en que partes existe recuperación de materiales ya sea formal o informal. Además es importante observar la operación y actividades de las autoridades responsables, su marco legal y sus facultades de ejercer los reglamentos en materia de residuos o si existen acuerdos con pepenadores y empresas privadas.

Se debe tomar en cuenta la participación apegada a reglamentos en materia de residuos de estos actores y la generación de políticas hacia la mejora continua de los sistemas. Y no solo cumplir con lo mínimo necesario en el trabajo de manejo de residuos.

La información generada en esta investigación servirá para dar una perspectiva sobre el interés de los organismos gubernamentales, privados y sociales en realizar un trabajo adecuado en el manejo de residuos y sobre el eslabón más bajo (pepenadores).

## Capítulo 3. Metodología

### 3.1 Zonas de estudio

El estudio se llevó a cabo en Mexicali y en dos comunidades del municipio de Ensenada Baja California (San Quintín y Vicente Guerrero). Mexicali es la cabecera del municipio con el mismo nombre con una superficie de 13,936 km<sup>2</sup>, con 936,826 habitantes distribuidos entre la zona urbana y su valle según el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2010). Mientras el municipio de Ensenada con alrededor de 466,814 habitantes distribuidos entre la ciudad y su valle, es el municipio más grande en extensión del estado y está ubicado en la costa del pacífico. Las comunidades rurales definidas como área de estudio son: San Quintín con una población de alrededor de 5021 habitantes y Vicente Guerrero con 10, 632 habitantes según datos del Iris Science 2005.

La figura 8 muestra la ubicación de las zonas de estudio de este trabajo.

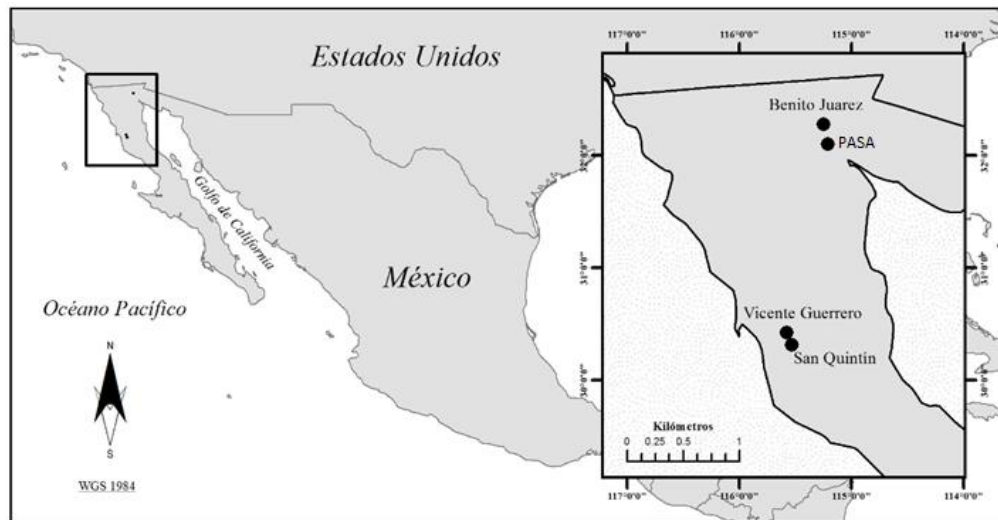


Figura 8. Zonas de estudio

La distribución desigual de la población que se presenta en el municipio de Mexicali provoca una diseminación en la disposición de los residuos, distribuidos en diversos tiraderos en la zona valle. Mexicali es una región con presencia de industria de transformación, industria maquiladora, comercios y servicios.

Mientras tanto las comunidades de Ensenada se enfocan en actividades agrícolas, pesca y comercio, generando residuos menos diversos. Además la presencia de de grupos étnicos que han migrado del sur del país en busca de mejores oportunidades, ha generado una diversidad de lenguas étnicas y costumbres de estados del sur de México.

### **3.2 Descripción de los sitios**

Mientras la ciudad de Mexicali tiene un servicio de recolección más frecuente, en San Quintín y Vicente Guerrero el manejo es más complicado, ya que el departamento de servicios municipales opera con menos recursos de infraestructura, humano y económicos, esto causa demoras en el servicio de recolección haciéndolo intermitente y tardado lo genera que la práctica de quemar residuos por los habitantes de las comunidades sea la única opción.

#### **3.2.1 Tiradero Benito Juárez (Mexicali)**

El tiradero Benito Juárez está ubicado en el ejido con el mismo nombre en el kilometro 20 de la carretera Mexicali-San Felipe, a tres kilómetros al oeste en las coordenadas 32° 28' 07.20" N y 115° 25' 01.27" W, con una elevación de 23 metros sobre el nivel del mar (msnm). Este fue utilizado como el relleno sanitario de Mexicali B.C. durante 22 años de operación aproximadamente, aunque no cumplía totalmente con la norma mexicana NOM-083-SEMARNAT-2003 que define las especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.

Actualmente el sitio sigue operando de una forma no controlada ya que la entrada de camiones sin saber la procedencia es común. La entrada de pepenadores sin control genera un área de inseguridad y mal manejo evidente. La delegación Benito Juárez es la responsable la cual tiene a una persona en el lugar que se encarga de llevar un lista de las personas que asisten a recolectar reciclables.

### **3.2.2 Tiradero PASA (Mexicali)**

Es un tiradero controlado por una empresa privada quienes tienen la concesión de manejo de residuos en Mexicali, se encuentra ubicado en el kilometro 24.5 de la carretera Mexicali-San Felipe en la coordenadas 32°22'53.80"N y 115°21'29.60"W, con una elevación 62.48 msnm y con una superficie aproximada de 138 hectáreas. Este tiradero controlado da el servicio de disposición final de residuos sólidos domésticos a la ciudad capital. Con una operación típica de entierro de residuos y donde la participación de los pepenadores es importante en la recuperación de reciclables.

Son un grupo integrado por 382 personas, de las cuales 217 pertenecen a la CTM, de estos 170 están afiliados con todos los derechos y 47 que son solo de apoyo y deben ganarse un lugar entre los sindicalizados. 165 están agrupados bajo el liderazgo de una persona el cual comanda el grupo conocido como *los libres*.

### **3.2.3 Tiradero de San Quintín Baja California**

San Quintín cuenta con un tiradero ejidal de aproximadamente 20 hectáreas, ubicado sobre un cañón de un arroyo y operado por una persona quien paga una renta mensual al ejido (aproximadamente 12,000 pesos m.n.). Esto ocasionalmente genera abusos sobre los pepenadores, ya que la persona encargada del predio decide quién entra al tiradero, además que los particulares deben pagar (100 pesos m.n.) por tirar basura en el sitio.

Por otro lado existe un convenio verbal no oficial entre la delegación y el lugarteniente para permitir a camiones del ayuntamiento tirar en el lugar de forma gratuita. Mientras los pepenadores que trabajan en el lugar están conformados por personas solas de diferentes edades y familias completas con niños pequeños, estos deben vender todo lo que recuperan al dueño del predio sin tener otra opción.

### **3.2.4 Tiradero de Vicente Guerrero Baja California**

El tiradero de Vicente Guerrero se encuentra a unos 20 kilómetros al norte de San Quintín; a tres kilómetros al este de la carretera transpeninsular, con un área aproximada de dos hectáreas manejadas por la delegación de San Quintín, aunque con diferencias en la

operación. Esta comunidad cuenta con un tiradero controlado en un terreno propiedad del municipio, aunque la operación es a través de un particular el cual se encarga de mantener “ordenado” el lugar.

Este orden es dado por la limpieza del lugar por medio de la quema de residuos. La operación se basa en la disposición de un cierto número de camiones en forma lineal para que después de acumular los residuos ciertos días es incinerada al aire libre.

No se permite acceso a personas solamente existen entre 4 o 5 que son contratadas por el particular por un salario (100 pesos día aproximadamente) para rescatar algunos materiales reciclables.

### **3.3 Desarrollo de actividades**

Esta investigación se basó en definir las áreas de estudio donde se incluyen los actores claves en las actividades de recuperación como a los tomadores de decisiones el manejo de los residuos sólidos. La información recabada mostró la importancia del pepenador como actor fundamental en la actividad de recuperación de materiales reciclables.

Este trabajo fue de corte descriptivo y la metodología se desarrolló en una serie de etapas, donde se incluyeron:

**1. *Un estudio local del reciclaje de materiales en las tres comunidades (Mexicali, San Quintín y Vicente Guerrero).*** Se analizó el mercado regional existente del reciclaje y se identificaron industrias que generan una demanda de materiales reciclables que son abastecidas en parte por un sector informal.

Se diseñó un instrumento (encuesta y entrevista) para aplicarlo a informantes ó actores del mercado del reciclaje entre ellos; pepenadores, acopiadores, intermediarios y autoridades. Con esto se estableció la cadena de recuperación y se identificaron las etapas donde se dio la participación del SI. También se obtuvo información sobre el comercio de los materiales reciclables, la infraestructura y tecnología existente en el estado para el manejo, tratamiento o reciclaje.

Por otra parte es importante determinar los mercados existentes del reciclaje de productos de consumo que al desecharse se convierten en residuos sólidos urbanos, así como, que materiales se recuperan, de qué forma y el precio que se paga por ellos. Por lo que en la etapa subsecuente se realizó;

**2. Un socio demográfico de los *pepenadores en los sitios de disposición final*.** El fin de conocer la situación laboral de los pepenadores, sus expectativas en relación a la actividad que desempeñan (aspectos socioeconómicos como ingreso, vivienda, escolaridad y cultura) y su trabajo directamente en la recuperación de materiales reciclables y la comercialización de los mismos.

Además, es importante conocer las expectativas de los que tienen las facultades y responsabilidades del manejo de los residuos (autoridades) por lo que:

**3. *Se analizó el sistema de recolección, transferencia y disposición final de los desechos municipales en las comunidades*.** En esta etapa se trabajó con la autoridad responsable de estas operaciones y fueron identificados los actores formales y que la parte informal que participa en el manejo de los residuos por parte del ayuntamiento o delegación.

Para conocer el manejo de los residuos se investigó el trabajo realizado por los responsables del manejo de los residuos en cada comunidad, identificando la percepción de los responsables en la materia, así como su relación con el SI en la recuperación de residuos. El análisis fue directamente con los trabajadores del sistema de recolección del ayuntamiento (operadores de camiones recolectores) y los jefes de área. Se buscó información sobre su trabajo, perspectiva y relación con el trabajo que realizan los pepenadores.

Para actividades de generación de información se planteó un trabajo de campo donde se realizaron las siguientes etapas:

- **Identificación de actores.** Para esta etapa se revisaron los organigramas propuestos por el ayuntamiento vigente (autoridades gubernamentales), visitas a las zonas de estudios para la identificación de líderes y pepenadores, de encargados o jefes de las



zonas de recuperación. Con esto determinar a quién debe ir dirigidos el diseño de instrumentos y quienes podrían aportar información relevante en el proceso.

- **Visitas.** Lugares de confinamiento, centros de acopio, instancias gubernamentales con el fin es conocer las actividades realizadas en cada uno de estos lugares.
- **Contactos.** Generar contactos con líderes, encargados o jefes de las áreas para tener conseguir la autorización necesaria para realizar el estudio.
- **Aplicación de instrumentos.** Recabar información y comparar con lo existente en bases de datos o en informes previos.
- **Recorridos.** Ubicar centros de acopios particulares en las comunidades para asegurar que realicen el trabajo de acopio de materiales reciclables y gestionar la autorización para aplicación de entrevista a los encargados. Ademas ubicar empresas de transformación si es que existen en la ciudad cuales son y qué tipos de materiales utilizan en su proceso.

### **3.4 Diseño de instrumentos**

Para el diseño de los instrumentos se tomaron en cuenta categorías dependiendo del actor. Con ello se recabó información para la obtención de lo programado en los objetivos de esta investigación. Estos instrumentos fueron diseñados tomando en cuenta cada uno de los actores de interés y quienes puedan aportar información para el logro de objetivos.

#### **3.4.1 Pepenadores**

En el caso de los pepenadores se reviso el trabajo que realizan, por medio de categorías como: la comercialización de subproductos, ingresos, condiciones laborales, esquema organizacional y modalidades de agrupación, cantidad de pepenadores a manera de censo. Personas que conforman el núcleo familiar, alimentación y vivienda, tradición en la pepena, escolaridad, condiciones de salud, tipo de material que recuperan y cantidades. Este instrumento fue aplicado a manera de censo, tomando en cuenta a los pepenadores presentes el día de la aplicación.

### **3.4.2 Trabajadores de limpia**

Para los trabajadores de limpia (empleados del municipio que actúan como recolectores) participan en la prepepena se aplicó una encuesta los trabajadores. La cantidad de trabajadores difiere la parte urbana de la parte rural. A este grupo se le hicieron preguntas sobre; la comercialización de subproductos, ingreso, tradición en la pepena, materiales que recuperan y cantidades, esquema de organización para realizar la prepepena mientras recolectan la basura, entre otros.

### **3.4.3 Autoridades responsables**

Se tomaron en cuenta a las autoridades municipales responsables de los sitios de estudio encargadas del manejo de residuos. Se aplicaron instrumentos a manera de entrevista para obtener información sobre la perspectiva, disposición y trabajo en la mejora de los sistemas de manejo. Así como la percepción sobre el eslabón más bajo en la cadena de comercio y su actividad (pepenador).

### **3.4.4 Acopiadores**

Se diseñó una encuesta para los acopiadores particulares con preguntas sobre información general de la empresa, comercialización y procesos de transformación o tratamiento aplicados. Esto con el fin de conocer las actividades que realizan la región, ya esta actividad es un eslabón del ciclo completo como acopiador para el envío de material a empresas de manufactura. Conocer categorías de comercio permitió saber lo recuperado en región por estas unidades económicas.

### **3.4.5 Habitantes de las comunidades**

Se diseñó una encuesta para los habitantes de las comunidades estudiadas con el fin de conocer la percepción del manejo de los residuos sólidos en su comunidad. Este instrumento consta con categorías como datos generales sobre el entrevistado, separación, comercialización, participación y opinión sobre el segregador informal. El fin es conocer el punto de vista de los habitantes y ver la disposición para participar en

programas de recuperación de reciclables así como su opinión sobre el comercio de residuos reciclables, las empresas dedicadas a este giro y las personas que participan en él. Se calculó una muestra para la aplicación de este instrumento. Para poblaciones muy grandes indefinidas, se definió el tamaño de muestra con un nivel de confianza del 95%, con un error muestral de 0.05. Para extrapolar poblaciones muy grandes utilizamos la ecuación 1 para obtener el tamaño de la muestra:

$$N = \frac{z^2 pq}{e^2} \quad (\text{Ecuación 1})$$

Las variables indicadas en la ecuación,  $z$  = Valor de  $z$  correspondiente al *nivel de confianza*; Un nivel de confianza del 95% (también lo expresamos así:  $\alpha = .05$ ) corresponde a  $z = 1.96$  y  $pq$  = *Varianza de la población*. Como la varianza de la población se desconoce, se coloca la *varianza mayor posible* porque a mayor varianza hará falta una muestra mayor. Recordando el significado de los símbolos:  $p$  = proporción de la población y  $q = 1-p$ . La varianza es igual a  $pq$  y la varianza mayor (*la mayor diversidad de respuestas*) se da cuando  $p = q = .50$  (la mitad de los sujetos responde *sí* y la otra mitad responde *no*) por lo que en esta fórmula [1]  $pq$  es siempre igual a  $(.50)(.50) = .25$  (es una constante). El error muestral lo representamos con la letra  $e$  (no es el único símbolo que se utiliza) que significa *error o desviación* posible cuando *extrapolamos* los resultados. Es el *margen de error* que aceptamos.

### 3.5 Obtención de información de los autores claves

Es importante la realización de actividades de gestión por medio de citas, reuniones con los actores ya definidos en la investigación, así como la realización de las actividades para obtener la información sobre la recuperación de reciclables en las zonas de estudio. Una de las ideas principales es observar la labor del pepenador desde su área de trabajo, analizar su comportamiento y funciones de cada individuo en los sitios.

La intervención de diversos actores en la recuperación y comercio de reciclables es parte de la dinámica de la cadena de comercio, ya que cada uno tiene funciones muy

específicas. Esto revela la actividad de cada actor, permitiendo establecer su importancia en cada área de trabajo, los acuerdos existentes entre trabajadores y la interacción entre el SI y el SF en el comercio de reciclables.

Los datos generados en esta sección se utilizaron de comparar la relación existente entre el trabajo de las autoridades competentes en materia de RSD, así como la situación actual de los RSD en las comunidades, su manejo y relación con los pepenadores.

Es importante conocer el interés de aquellos que cuentan con las herramientas, recursos financieros, humanos, legislativos; así como, la existencia de un compromiso con la comunidad de ofrecer buenos servicios de manejo de residuos. Ya que esto dio una visión sobre cuál es el orden de prioridad hacia la creación de un buen sistema de manejo de los RSD en la comunidad de Mexicali.

El fin de proteger los recursos con los que se cuentan en la región para generaciones futuras, como son: ecosistemas, suelo, agua, aire y la salud pública es importante. Tratar de realizar sistemas más sustentables por medio de la coordinación de instancias de gobiernos, sector privado y pepenadores, aportará una mejora en el trabajo de generar un buen ambiente laboral en donde los mayores beneficios se darán a la sociedad, medioambiente y la economía de las comunidades.

### **3.5.1 Entrevista para personal del ayuntamiento**

La entrevista para actores claves del ayuntamiento, se estructuró en 48 ítems en las siguientes categorías (Anexo 1):

- **Preguntas generales:** preguntas en general sobre el trabajo y percepción del gobierno municipal de los residuos en la ciudad de Mexicali. Este apartado permitió generar información sobre la percepción en la cantidad de residuos generados, aprovechamiento, inversiones públicas, facultades del ayuntamiento y cumplimiento con los reglamentos en el manejo de residuos (8 ítems).

- **Infraestructura:** en este apartado se realizaron cuestionamientos referidos a hacia la infraestructura del centro de transferencia de RSD y relleno sanitario del municipio de Mexicali, así como el equipo existente para la operación del lugar. La responsabilidad sobre los rellenos y los compromisos de mejora continúa en su operación. Este apartado generara información sobre el interés de los responsables de mejorar el actual sistema de manejo de residuos en donde recaen los pepenadores (13 ítems).
- **Imagen urbana:** Se cuestionó sobre la imagen de la ciudad, la perspectiva visual de la ciudad, por parte de los encargados de la limpieza en la misma. Esta categoría muestra que tan situados en la realidad se encuentran la autoridades, y ver si las campañas de concientización son importantes para el ayuntamiento (4 ítems).
- **Finanzas:** Una parte sobre los egresos e ingresos de las diversas áreas, para la operación y mantenimiento del centro de transferencia así como del relleno sanitario actual. Con esto ver si la recuperación de residuos al implementar un sistema de recuperación pudiera generar financiamiento para una parte del sistema y reducir costos (5 ítems).
- **Operación:** Se cuestionó sobre los procedimientos de operación en general del lugar. Si conocen las cantidades y tipos de residuos que se generan y si consideran a los pepenadores como parte de un sistema o solo como personas que aprovechan una oportunidad (6 ítems).
- **Aprovechamiento y Disposición:** Cuál es el aprovechamiento de los residuos y el tipo de disposición final que estos reciben. Relaciones con el sector informal de recuperación de residuos, si lo ven como una fuerza laboral capacitada o solo como personas marginadas. Esto liberara información sobre la lucha del pepenador por sobrevivir hace que tenga que lidiar con paradigmas y señalamientos sociales (12 ítems).

Una de las partes medulares es la información del trabajador que recupera reciclables de los residuos (pepenador), su trabajo es muy importante ya que es el primero en el eslabón de la cadena de recuperación y comercio.

El cuestionario elaborado para las personas dedicadas al acopio informal (pepenadores), fue estructurado de la siguiente manera (Anexo 2):

- **Datos generales.** En este apartado se analizara las condiciones que llevaron a la persona a recolectar materiales reciclables, tiempo e trabajar en la actividad y sobre familiares que se dedican a lo mismo. Esta información ayudara a establecer la situación laboran y las situaciones adversas que orillan al trabajador a dedicarse a la actividad de pepena o si es tradición en su familia **(6 ítems)**.
- **Herramientas de trabajo.** Este apartado trata de revelar las condiciones laborales poco tecnificadas, así como las tradiciones o costumbres a la hora de recolectar **(5 ítems)**.
- **Comercialización.** Materiales de preferencia, a quien se lo vende, como lo vende, precios de venta, si recolecta artículos para su uso personal y si recolecta residuos electrónicos. En esta fase se abordo la etapa de reconocimiento de mercado y de intermediario en la zona de trabajo, así como el conocer lo precios manejados por intermediarios en el lugar y si estos abusan de la condición de trabajo del pepenador **(15 ítems)**.
- **Seguridad y procedimientos.** Qué equipo de seguridad es utilizado así como los procedimientos de recolección. Determinará que tan tecnificados están y el conocimiento por parte del trabajador de que lo que realiza es una actividad peligrosa **(3 ítems)**.
- **Organización y código laboral.** La convivencia con compañeros, familiares o amigo y opinión sobre ofertas laborales en la misma actividad. Esto generara información

sobre la posibilidad de incorporación de los individuos en un esquema formal de trabajo **(5 ítems)**.

- **Salud y accidentes.** Conocer los riesgos que corre un trabajador por la actividad de pepena es importante para catalogarlo como una actividad altamente riesgosa **(3 ítems)**.
- **Información personal.** Nombre, lugar y fecha, donde vive, edad, colonia, escolaridad, lugar de origen. Que generara información socio demográfica acerca del pepenador **(9 ítems)**.

Por otra parte los operadores o trabajadores de los camiones recolectores quienes también realizan acopio de materiales reciclables, se les aplicó un instrumento para conocer más sobre la actividad de recuperación y que beneficios tienen al recuperar.

Para los trabajadores del servicio de recolección se diseño una encuesta con 37 ítems que consta de los siguientes apartados (Anexo 3):

- **Información general.** Trabajos anteriores, tiempo trabajando en el lugar y si realiza la actividad de recuperación. Observar por que realizan pepena si tiene un trabajo estable **(6 ítems)**.
- **Comercialización.** Datos como el material de preferencia y la recolección de otros materiales (artículos para uso personal, electrónicos, entre otros), así como el almacenaje de los recuperado y su venta. En este apartado se pretende obtener los precios de venta y ganancias económicas extras que se obtienen por esta actividad **(14 ítems)**.
- **Seguridad y procedimientos.** En esta etapa se define líneas de trabajo, medidas de seguridad, capacitación por parte de los jefes de área, así como, los procedimientos para acopiar el material. Además el conocimiento de los reglamentos en este tipo de actividad y si se los permite **(7 ítems)**.

- **Salud.** Se pretende saber si han tenido complicación por trabajar directamente con residuos de todo tipo, si han presentado accidentes y si cuentan con servicio medico **(3 ítems)**.
- **Información personal.** Edad, nombre, género, grado máximo de estudios, lugar de origen, lugar donde vive, con el fin de abarcar la parte social **(8 ítems)**.

Es importante la obtención de información de los tipos de materiales que son comercializados por parte de los centros de acopio de los materiales que se están comprando en la región. Con esto obtener el mercado en las áreas de estudio y el crecimiento de este mercado.

Se ha diseñó un instrumento con 28 ítems los cuales están divididos en tres apartados (Anexo 4).

- **Datos generales.** Nombre, dirección, horario de trabajo, teléfonos, responsables, así como sus actividades en el lugar (los materiales que reciben, cantidades aproximadas, los precios de compra, a quien lo vende, como lo transporta). Esto revelara los detalles del comercio de los materiales y generara información sobre el mercado y las cantidades recuperadas por día **(8 ítems)**.
- **Comercialización.** Que materiales son lo que poseen mayor margen de ganancia por lo cual son preferidos y si existe acopio de electrónicos. Observar hacia donde son la tendencias del consumo o compra de materiales específicos revela que es lo que más se buscar recuperar **(8 ítems)**.
- **Procesos de transformación y tratamiento.** Conocer la tecnología local existente en el procesamiento de algún tipo de material como el prensado, reducción de tamaño, segregado o trituración **(12 ítems)**.

La encuesta elaborada para los habitantes de las comunidades estudiadas, fue estructurada de la siguiente manera (Anexo 2):



- **Datos generales.** Colonia donde vive, sexo, así como la actividad a la que se dedica. Esto revelará los detalles sobre el estatus socioeconómico y actividades que realiza la persona para sobrevivir **(3 ítems)**.
- **Separación.** En este apartado se trata de observar la participación de este sector en la recuperación de materiales y si identifican que existen materiales con valor económico y comercial **(2 ítems)**.
- **Comercialización.** Apartado con preguntas enfocadas a la comercialización de materiales obteniendo información sobre que tipos de materiales con los de mayor recuperación en los hogares **(6 ítems)**.
- **Participación.** Preguntas enfocadas a la disposición de participar en programas de recuperación de materiales reciclables ya sea con municipio o con algún privado **(3 ítems)**.
- **Segregadores informales.** Preguntas de opinión enfocadas sobre la identificación de este sector por parte de la comunidad y su opinión sobre las actividades que ellos realizan así como, de ellos mismos **(4 ítems)**.

### 3.5.2 Análisis del mercado de reciclables en las zonas de estudio

Para el análisis de mercado de los reciclables recuperados, se investigó sobre la presencia de empresas de transformación y centros de acopio que realizan actividades de comercio de reciclables. Donde el trabajo del pepenador y la información de los centros de acopio revelan que materiales cuentan con mayor comercio en la región.

Por medio de la revisión de padrones que son manejados por el municipio y la federación, se realizaron diversas actividades para el logro de objetivos de este apartado entre las se destacan:

- Realización de recorridos de colonias y calles de las zonas de estudio para la revisión visual de lugares de compra-venta de materiales como metales, cartón, vidrio o plásticos.

- Análisis de los costos por medio de el mercado local y la oferta y demanda de materiales reciclables comercializados en la zona.
- Revisión las bases de datos existentes en el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), a través del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE 2010). Base de datos que maneja aquellas unidas económicas con el giro de comercio al por mayor de materiales de desecho.

Con la información que se recabó se generó un mapa ubicando los centros de acopio y las empresas de transformación. Con el fin de observar el crecimiento de este negocio y su dinámica económica así como, diversos fenómenos sociales que se pueden dar alrededor de esta unidad económica.

## Capítulo 4. Resultados

Fue necesario dirigirse a los encargados del área de manejo de residuos en la delegación de San Quintín, el tiradero Benito Juárez y la empresa Promotora Ambiental S.A. (PASA) en Mexicali. Se desarrolló el análisis de la descripción de los sitios y organización general del trabajo realizado en estos. Así como el funcionamiento del sistema de recolección, transporte, manejo de residuos en las comunidades y la función de los actores principales dentro del sitio. Se investigó la existencia de reglamentos, códigos laborales o relaciones de trabajo entre recolectores informales, concesionarios del sistema, municipio o encargados de las áreas de residuos. Además de trabajo de la población de los pepenadores en cada sitio como parte medular de esta investigación.

### 4.1 Tipos de residuos dispuestos en los sitios de estudio

Los tipos de residuos sólidos que son dispuestos en los cuatro sitios dependen de las actividades realizadas en las comunidades que los generan. Estos pueden ser muy variados debidos a la cantidad de servicios y productos consumidos en cada región (figura 9).

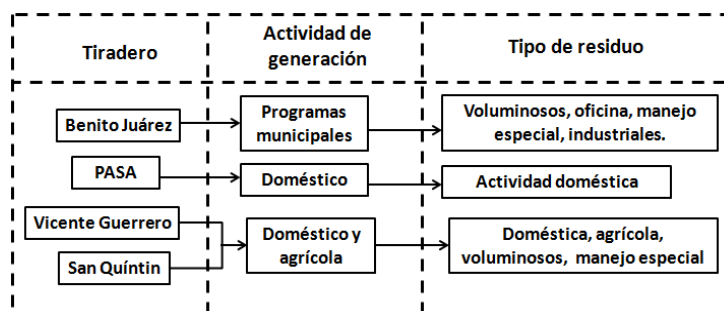


Figura 9. Residuos generados en los sitios de estudio

En el sitio de Benito Juárez de la zona de Mexicali, llegan residuos provenientes de programas del ayuntamiento, el cual implementa campañas de recolección de residuos voluminosos (muebles, colchones) es decir basura de gran tamaño. Además residuos de manejo especial como escombros y llantas, residuos industriales, así como de oficinas y casas habitación generalmente fraccionamientos. La procedencia es incierta debido a que no existe un control adecuado en el sitio y no se regula la entrada al mismo para tirar.

Por otro lado en el tiradero controlado por un particular (PASA), llegan los residuos de las residencias de la ciudad de Mexicali, este tiradero controlado se ha oficializado como el actual relleno sanitario que da servicio a la ciudad.

En San Quintín y Vicente Guerrero los residuos provienen de casas habitación, estos pueden ser voluminosos, de manejo especial, doméstico y agrícola. Estos últimos incluyen desde materiales como el fleje para cubrir hortalizas hasta recipientes de agroquímicos.

#### 4.1.1 Comercialización de materiales secundarios

Se observa que el mercado de reciclables ha crecido y ha tomado relevancia para personas dedicadas a este giro generándose una cadena de comercio que se ha fortalecido con los costos internacionales de los materiales reciclables. La cadena en las áreas estudiadas es un conjunto de eslabones formada como se muestra en la figura 10.

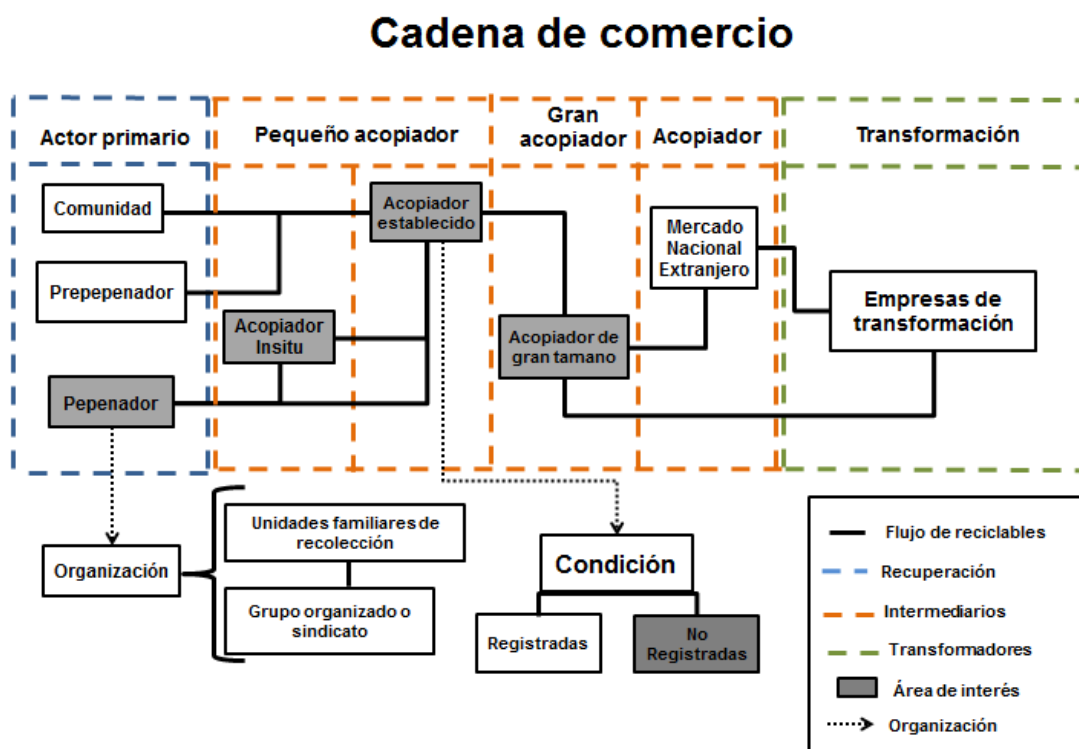


Figura 10. Cadena de comercio en las comunidades de estudio

La cadena muestra la participación de actores primarios donde participan aquellos que hacen la labor de recuperación (comunidad, pepenadores, pre pepenadores), algunos con labores muy intensas en sitios de disposición. Además a la cadena se le ha sumado

integrantes que han aprovechado el área de oportunidad generada (intermediarios) en esta economía emergente.

La cadena de comercio no va directo de la recuperación a la transformación sino que en el proceso van interviniendo actores que más capital de inversión, comercian y sacan un beneficio económico de su trabajo. Aunque el trabajo de recuperación se ha realizado por años, su crecimiento ha sido un proceso que poco a poco ha llegado a ser de importancia para un sector muy dinámico y activo. Lo adecuado ahora es reevaluar la situación del mismo y poder hacer mejoras para no incurrir en situaciones que pongan en riesgo la economía, salud, mercado, desarrollo y medio ambiente en el que habitan sus integrantes.

## 4.2 Sistemas de recolección en las zonas de estudio

El manejo de residuos en ambas zonas se basan en principalmente tres operaciones, después de la generación empieza el ciclo con la recolección, transporte y disposición de residuos. En la figura 11 se muestra el sistema de manejo de residuos de la ciudad de Mexicali, en donde intervienen los recuperadores y el flujo de los reciclables que son recuperados.

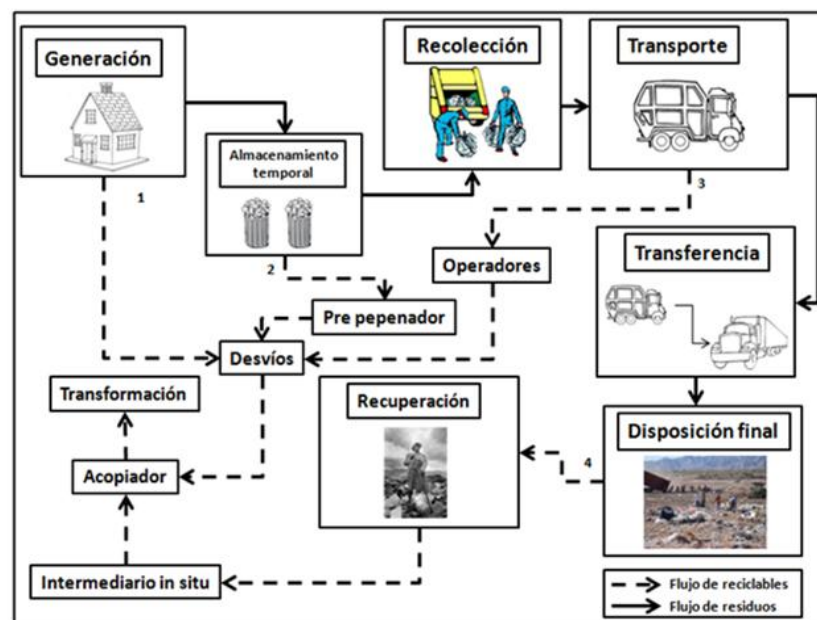


Figura 11. Sistema de recolección en Mexicali B.C.

La figura 11 muestra que la generación de residuos empieza en los hogares donde se presenta el primer desvío de materiales, generalmente en hogares de bajos recursos, los residuos son almacenados temporalmente en botes de basura que puede durar de 2 a 3 días y en ese lapso existen personas que andan de calle en calle revisando los botes y rescatando los materiales que son valiosos para ellos (pre pepenadores) realizando un segundo desvío.

Después el camión recolector se lleva los residuos y los operadores (vaciadores) rescatan materiales que son visualizados al momento de vaciar el bote en el camión generalmente metales (cobre, aluminio). Los residuos son transportados a un sitio de transferencia donde son transferidos a camiones de mayor capacidad con el fin de reducir costos de combustible disminuyendo el número de viajes al sitio de disposición en donde existen pepenadores que viven de la recolectar materiales con valor comercial.

Por otro lado en el Valle de San Quintín se cuenta con una flota pequeña de camiones y en su mayoría obsoletos, los cuales presentan fallas continuas lo que representa un servicio con problemas de frecuencia (figura 12).

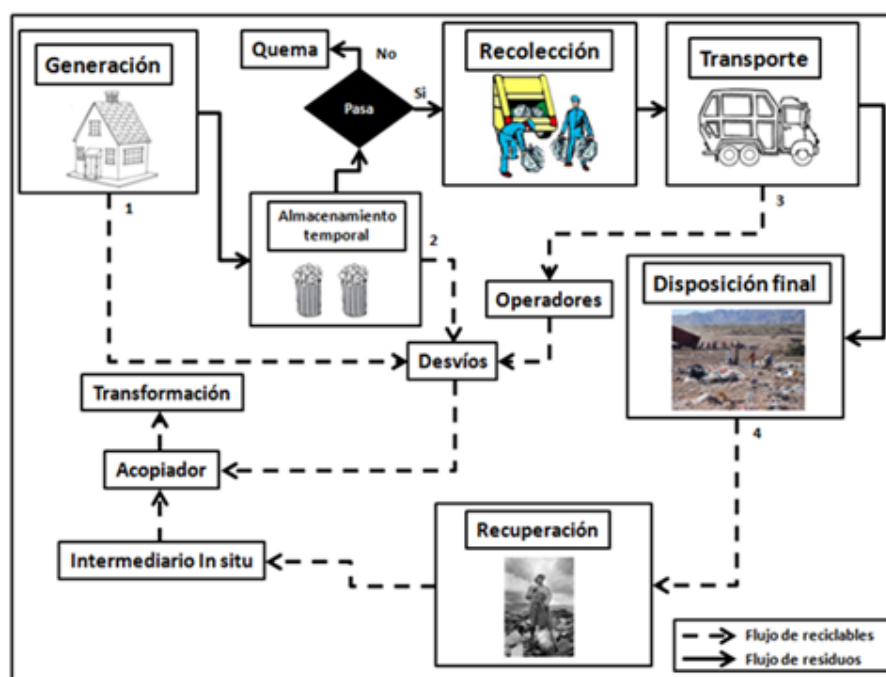


Figura 12. Sistema de recolección en el valle de San Quintín.

Esto genera que la comunidad incinere los residuos en sus hogares generando problemas medio ambientales y posibles impactos en la salud. La figura muestra que el servicio de recolección en el valle de San Quintín es menos frecuente, el desvío de residuos es desde los hogares en los cuales no desechan materiales con valor comercial, los operadores de los camiones (vaciadores) rescatan lo que pueden ya que no se les permite estar separando por los tiempos y el riesgo de trabajo.

En estas comunidades no existe transferencia ya que los tiraderos se encuentran relativamente cerca de las comunidades por lo que lo camiones después de llenarse se dirigen directamente a los tiraderos donde existen pepenadores que recolectan los materiales de su interés.

Por otro lado en el manejo de residuos desde las autoridades son diferentes en cada zona mientras en la zona de Mexicali existen más niveles de intervención en el sistema de recolección de residuos y tratamiento donde el municipio interviene con encargados de áreas que van desde departamentos de limpia, aseo público, servicios públicos, transferencia.

En la zona del valle de San Quintín lo residuos no cuentan con personal ni muchos departamentos teniendo menos control sobre la operación ya que el director de servicios públicos de la delegación se encarga del manejo de los residuos como una de sus tareas (figura 13).

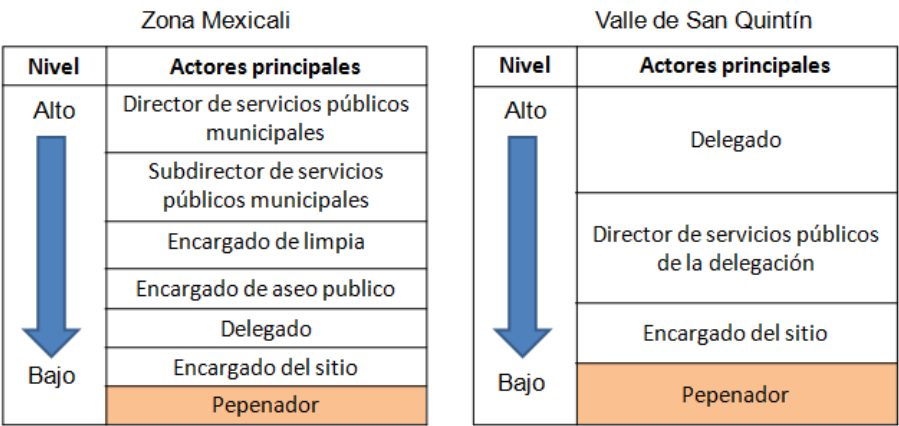


Figura 13. Niveles jerárquicos en el manejo de residuos.

En la figura 15 se observa que mientras en la zona Mexicali se tienen más niveles jerárquicos que intervienen el tema e residuos en la zona de San Quintín son muchos menos niveles aunque en ambos casos el pepenador es el nivel más bajo, sin embargo es el que hace el trabajo de recuperación y suministro de materiales, con muchos más riesgos en sus áreas laborales.

En resumen en la tabla 3 muestra la descripción de los sitios estudiados.

**Tabla 3. Características de los sitios de disposición**

| <b>Zona</b>                 | <b>Tiradero</b> | <b>Condición</b> | <b>Responsable</b>                    | <b>Pepenadores</b> |
|-----------------------------|-----------------|------------------|---------------------------------------|--------------------|
| Mexicali<br>(Benito Juárez) | Controlado      | Cielo abierto    | Delegación (Benito Juárez)            | 30 a 60            |
| Mexicali<br>(PASA)          | Controlado      | Cielo abierto    | Privado                               | 382                |
| San Quintín                 | Controlado      | Cielo abierto    | Dueño (renta)                         | 10 a 30            |
| Vicente Guerrero            | Controlado      | Cielo abierto    | Ayuntamiento (operado por particular) | 4 a 5              |

La tabla 3 muestra que los cuatro sitios son tiraderos a cielo abierto controlados de diversas formas. Mientras en la zona Mexicali el número de personas en el sitio Benito Juárez oscilan entre 30 a 60, en PASA de 382, en el sitio de san Quintín llega a ser hasta 30 y en Vicente Guerrero máximo 5 personas. Siendo variable la cantidad que entra y sale a los sitios y cambiando de personal con frecuencia.

### **4.3 Perfil sociodemográfico de pepenadores en las zonas de estudio**

Para efectos de estudio de la población se englobo como valle de San Quintín los datos de los dos sitios estudiados en el municipio de Ensenada (Vicente Guerrero y San Quintín). Estas poblaciones difieren de la zona Mexicali y PASA en lo que a edades de su población de pepenadores se refieren. En el valle de San Quintín las edades oscilan entre 23 y 56 años, en el tiradero Benito Juárez entre 18 a 76 años mostrando que hay personas de edad avanzada en el lugar. Mientras en PASA existen trabajando personas desde la edad mínima permitida para ingresar como pepenador que es de 17 años, los niños no pueden trabajar en el sitio. Las edades de los pepenadores están entre los 23 y 27 años (18%), el



se ubica entre 33 y 37 años (14%). El mayor número de pepenadores se encuentra entre las edades de 18 a 42 años. La edad promedio de los pepenadores es 35.5 años

Además la mayoría de los pepenadores en los sitios son hombres y la mayoría de estos tienen secundaria como nivel máximo de estudios (tabla 4).

Tabla 4. Características de la población de pepenadores en los sitios

| Zona                     | Rango de edad |    | Sexo   |        | Escolaridad                |          |            |              |
|--------------------------|---------------|----|--------|--------|----------------------------|----------|------------|--------------|
|                          |               |    | M      | F      | Primario incompleto o nulo | Primario | Secundario | Preparatoria |
| Mexicali (Benito Juárez) | 18            | 76 | 90.32% | 9.68%  | 19.35%                     | 35.48%   | 41.94%     | 3.23%        |
| Mexicali (PASA)          | 17            | 67 | 69.10  | 30.90% | 31%                        | 33%      | 27%        | 9%           |
| Valle de San Quintín     | 23            | 56 | 86.67% | 13.33% | 33.33%                     | 26.67%   | 40%        | 0            |

Además las personas que trabajan en los sitios provienen de otras partes de la república mexicana, en la figura 14 se muestra la procedencia de las poblaciones estudiadas.

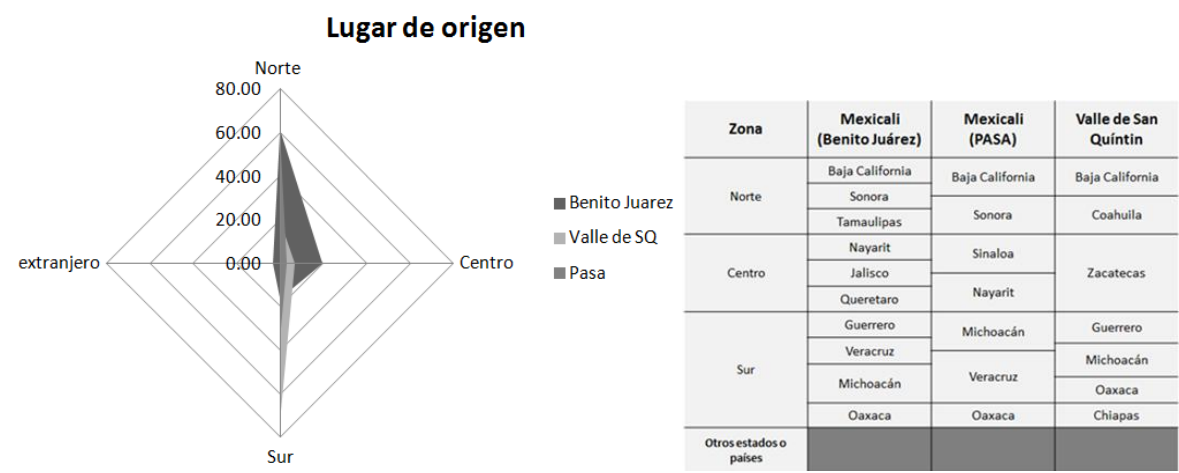
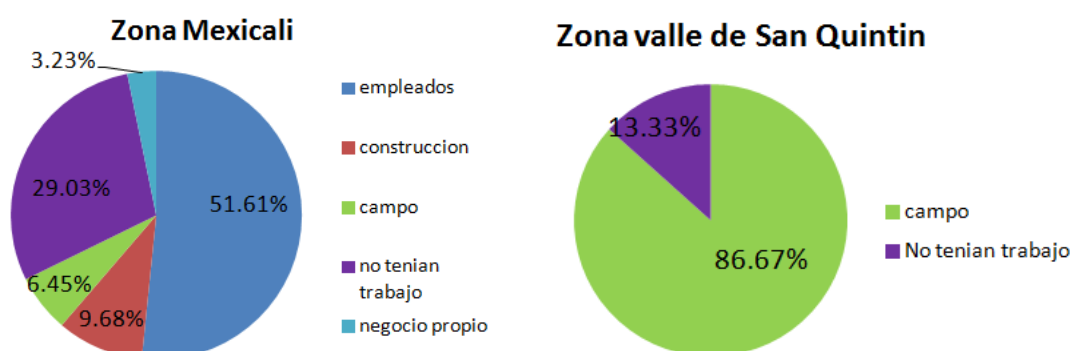


Figura 14. Estados de procedencia de los pepenadores

En el caso del sitio Benito Juárez el 61.29% de los pepenadores son originarios de la zona norte (Baja California, Sonora y Tamaulipas), el 19.35% de la zona centro (Nayarit, Jalisco, Querétaro), el 16.13% son del sur del país (Guerrero, Veracruz, Michoacán, Oaxaca) e inclusive un trabajador de otro país (Guatemala). Por otro lado en el valle de San Quintín la mayoría de las personas son de la zona sur de México (Guerrero, Michoacán, Oaxaca y Chiapas) siendo un 73.33% de esta región, mientras un 20% son de la zona norte (Baja

California y Coahuila) y el resto (6.67%) de la zona centro (Zacatecas). Mientras en PASA el 61.80% son originarios del Norte (Mexicali, Sonora, Sinaloa), 2.81% son del centro y el resto del sur (35.39%). Esta información muestra la migración de las personas de otros estado en la búsqueda de mejores oportunidades que al no encontrarlas terminan pepenando en sitios de disposición.

Las personas que trabajan en el sitio en mayoría tenían un empleo anteriormente, el cual en ocasiones no fue suficientemente remunerable para sobrevivir, la figura 15 muestra los empleos los cuales se dedicaban los pepenadores de los sitios.



**Figura 15. Empleos anteriores de los pepenadores**

En la zona Mexicali en la mayoría de los casos eran empleados de empresas maquiladoras y negocios pequeños como restaurantes y ladrilleras (51.61%), un 29.03% de las personas en el sitio estaban desempleados porque no tenían otra opción de trabajo, además otro tanto se dedicaban a la construcción, al campo o tenían un negocio propio (9.68%, 6.45% y 3.23% respectivamente).

Las condiciones de trabajo difieren de un lugar de otro. En el caso de la jornada promedio de trabajo en la zona Mexicali, es más larga con 9.87 horas diarias de trabajo mientras en el valle de San Quintín son 9.20 horas, los días promedio de trabajo semanal en la zona Mexicali son 6.29 días mientras en la zona valle de San Quintín son 5.60 días, además que en la zona Mexicali la gente tiene trabajando más tiempo con 7.06 años en promedio mientras en el valle de San Quintín son 3.46 años (tabla 5).

**Tabla 5. Características de trabajo en las zonas de estudio**

| Tiempo horas/día         | Mexicali | PASA | Valle de San Quintín |
|--------------------------|----------|------|----------------------|
| Jornada laboral promedio | 9.87     | 8    | 9.20                 |

La jornada de trabajo de los pepenadores en PASA varía desde menos de seis horas hasta más de 12 horas, en promedio trabajan 8 horas diarias, aunque el 19% trabaja más de 12 horas. Las características de la actividad en general son dadas por el tipo de trabajo de recolección y la cantidad de basura recibida en los sitios que en general es menor en la zona valle de San Quintín esto limita las condiciones de trabajo de cada lugar. Aunque el trabajo de los pepenadores en ocasiones se piensa que es realizado por personas sin preparación y relacionada con la delincuencia, es posible observar vínculos de respeto muy fuertes entre compañeros.

El trabajo dentro de los sitios de disposición se limita al trabajo individual con códigos de respeto muy arraigados por falta de garantías. Mientras en sitios como el de PASA se encuentra más organizados y protegidos de cierta forma, debido a los lazos familiares que existen entre los pepenadores. Existen miembros de la familia que pepenan como los hijos (17% sindicalizados y 18% de los libres), hermanos (11% sindicalizados y 25% libres).

La red familiar en el grupo de los libres está conformada en un mayor porcentaje por hermanos (25%), en cambio en los sindicalizados la red se extiende a otros familiares, en este concepto están integrados sobrinos (as), cuñados(as), tíos, suegros (as) y concuños. Es importante destacar que en algunos casos los miembros de la red familiar no siempre pertenecen al mismo grupo.

Por otro lado en la tabla 6 se muestra los precios promedio en sitio de los materiales comercializados en las zonas de estudio, donde no se muestran diferencias tan marcadas, esto porque los precios se basan en el mercado nacional aunque en los sitios del valle de San Quintín la existencia de un intermediario en el sitio provoca que los precios sean puestos como ellos lo decidan. Además en sitios como PASA muy comúnmente se les paga a la tercera parte del precio manejado en recicladoras fuera del sitio, lo cual genera descontento entre los pepenadores del sitio.

**Tabla 6. Precios de los materiales comercializados**

*Precio por kilo en sitio del de material*

| Material                         | Valle de San Quintín | Zona Mexicali |
|----------------------------------|----------------------|---------------|
| Aluminio                         | 12                   | 13            |
| Lata de hojalata                 | 1.3                  | 1.5           |
| Cobre                            | 60                   | 60            |
| Cartón                           | 0.3                  | 0.5           |
| Pet                              | 2.0                  | 1.5           |
| Fierro                           | 1.5                  | 1.5           |
| galón de leche                   | 2.0                  | 1.5           |
| Bronce                           | -----                | 43            |
| Metales revuelto                 | -----                | 12            |
| Promedio recolectado por persona | 23.5 kilos           | 67.84 kilos   |

Por otro lado en tiraderos como Benito Juárez, los pepenadores tienen más libertades al momento de poder llevar sus materiales a intermediarios fuera del sitio, esto genera más ganancias, sin embargo también tiene complicaciones ya que en este tiradero solo llegan un promedio de tres camiones por día lo que genera inconformidades y quejas por parte de los pepenadores al pedir que les manden mas camiones para recuperar sus materiales.

Esto genera la existencia de diferencias en ganancias por pepenador dependiendo de la zona, mientras en la zona de Mexicali se gana 209.35 pesos por día, en el valle de San Quintín se gana en promedio 90.4 pesos. Esto es una diferencia de 118.95 pesos de ganancia que es una diferencia considerable. Además se recolectan electrónicos (77.42% de los pepenadores recolectan en Mexicali y el 40% recolectan en la zona del valle de San Quintín) generando así interés en los metales que estos contienen y realizando practicas como la quema y provocando impactos en el medio ambiente y en la salud.

Los pepenadores no solamente obtienen dinero de la venta de los materiales si no que ahorran al beneficiarse por la utilización de artículos personales como ropa y zapatos. Mientras en la 89.65% de los pepenadores toman artículos para uso personal y en el valle de San Quintín lo hace el 86.67%. La ventas de los materiales son hechos en un 48.39% con acopiadores fuera del sitio y el resto en el sitio (zona Mexicali en el tiraderos Benito

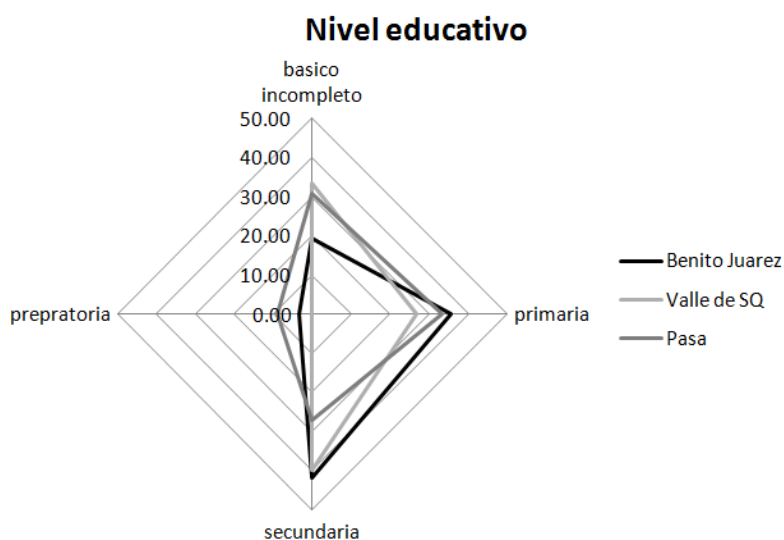
Juárez), en cambio en la zona valle de san Quintín y el tiradero de PASA no hay opción, ya que el 100% venden al intermediario in situ como reglamento de acceso.

El acceso a la educación es un derecho en México, sin embargo en ocasiones la necesidad de obtener una economía para el sustento diario genera en muchos de estos casos el abandono de los estudios a niveles básicos.

En el caso de los pepenadores entrevistados se obtuvo el nivel de educación resumidos en la tabla 7.

**Tabla 7. Nivel educativo**

| Nivel académico   | Benito Juárez | PASA | Valle de San Quintín |
|-------------------|---------------|------|----------------------|
| Básico incompleto | 19.35%        | 31%  | 33.33%               |
| Primario          | 35.48%        | 33%  | 26.67%               |
| Secundario        | 41.94%        | 28%  | 40%                  |
| Preparatoria      | 3.23%         | 8%   | 0                    |



En el tiradero de PASA, se obtuvieron datos que indicaban que las personas alcanzaban un nivel hasta de preparatoria (8%), teniendo la mayoría un nivel primario y secundario (33% y 28% respectivamente), mientras en zonas del valle de San Quintín la mayoría cuenta con estudios básicos o ninguno (33.33%). Esto datos generan la idea que la necesidad de estas personas incentiva a la deserción escolar. En Benito Juárez la mayoría cuenta con estudios básicos o de secundaria completos (35.48% y 41.94% respectivamente).

Por otro lado los movimientos de un lugar a otro generan gastos por transporte impactando en la economía de las familias, lo que dificulta llegar a las zonas de trabajo de los pepenadores. En algunos sitios estos cuentan con acceso a vehículos económicos sobre todo en la parte fronteriza, además de tener prácticas como el “carpool”, que es compartir espacios de un vehículo a compañeros generando otro ingreso por cobro de pasaje.

La tabla 8 muestra la forma de transportarse a los sitios de disposición, esto es importante porque generalmente el transporte genera disminución en sus ingresos.

**Tabla 8. Transporte a sitios de disposición**

| Sitio       | Auto propio | Auto compartido | Otros (caminan, motocicleta, bicicleta, transporte público, viven en sitio) |
|-------------|-------------|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| Mexicali    | 29.03%      | 19.35%          | 51.62%                                                                      |
| Pasa        | 49%         | 44.5%           | 6.5%                                                                        |
| San Quintín | 0%          | 0%              | 100%                                                                        |

La tabla 8 muestra que mientras en el valle de San Quintín el 66.67% llega a pie y el resto en bicicleta o vive en el lugar a su sitio laboral. En la zona Mexicali (Benito Juárez) solo el 12.90% llegan a pie, esto porque en Mexicali los pepenadores al tener mayores ingresos cuentan con más recursos para conseguir auto propio, bicicletas o pagar el auto compartido (29.03%, 22.58% y 19.35% respectivamente).

Por otro lado en la zona Mexicali el 16.13% viven en el sitio y el 20% en la zona valle de San Quintín, esto hace que estas personas estén siempre en contacto con materiales de desecho con posibles repercusiones en la salud. En PASA es diferente, ya que la distancia a este sitio es un problema lo que complica el traslado de los pepenadores, así que estos deben usar forzosamente algún medio de transporte. El 50% de los pepenadores de este sitio tiene vehículo propio (46% de los libres y el 54% de los sindicalizados) compartiendo vehículo con otros compañeros y cobrando el traslado. Además diariamente gastan para trasladarse al relleno sanitario, entre 50 a 200 pesos.

Otro punto importante es la seguridad y los hábitos en el trabajo de recuperación, donde todas las personas ven riesgos en los sitios por autos que andan por los caminos y peligros

por cortadas con vidrios, clavos o agujas. Aun así en el valle de San Quintín más de la mitad (53.33%) no usa ningún tipo de protección y así como una parte en la zona Mexicali (12.90%), esto hace que los riesgos en el trabajo sean mayores, aunque los motivos son muchas veces por la falta de recursos para comprar guantes u otro tipo de protección.

Otra categoría que se incluyó en el estudio fue la seguridad en el trabajo, para conocer sobre esta categoría se les preguntó sobre el uso de guantes para realizar la actividad, el 98% usan guantes. A pesar que algunos de los pepenadores dicen que usan por higiene los guantes, estos consumen botanas u otros alimentos con los guantes puestos o simplemente se los quitan, pero no se lavan las manos. Para ellos la higiene significa no estar en contacto directo con la basura.

#### **4.4 Habitantes de las comunidades**

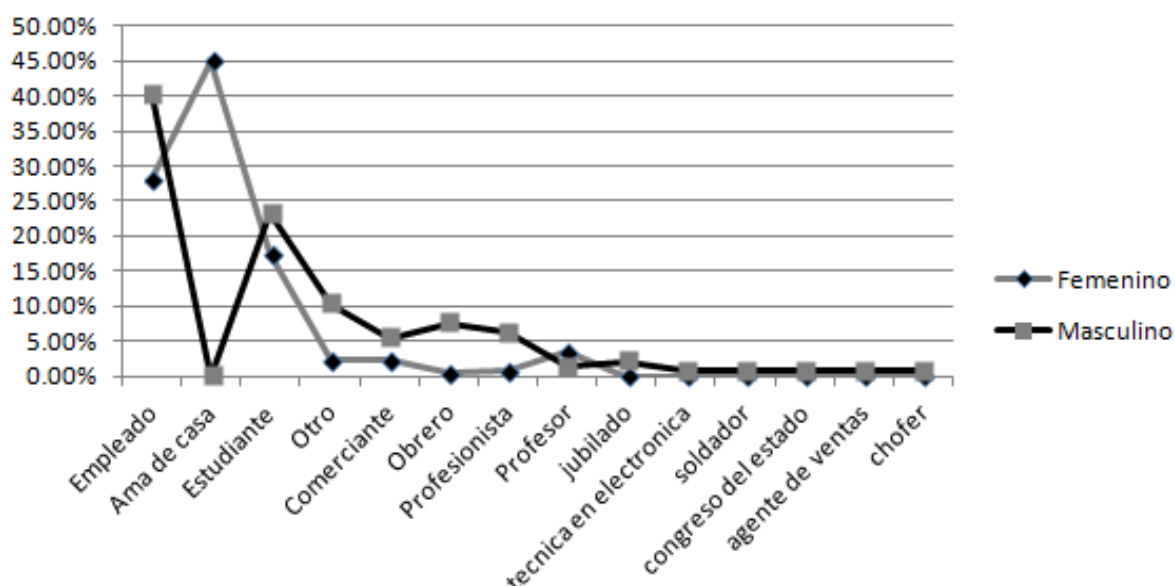
Se aplicó un instrumento a los habitantes de las comunidades que generan los residuos que van a los sitios de estudiados. Este instrumento el cual es una encuesta que cuenta con diferentes apartados, cuenta con preguntas de categorías de categorías como: datos generales, actividades de separación, comercialización, disposición de participación y la opinión sobre los segregadores informales.

La encuesta fue aplicada en Mexicali así como en la ciudad de Ensenada y en el valle de San Quintín (Vicente Guerrero y San Quintín).

##### **4.4.1 Resultados de Mexicali**

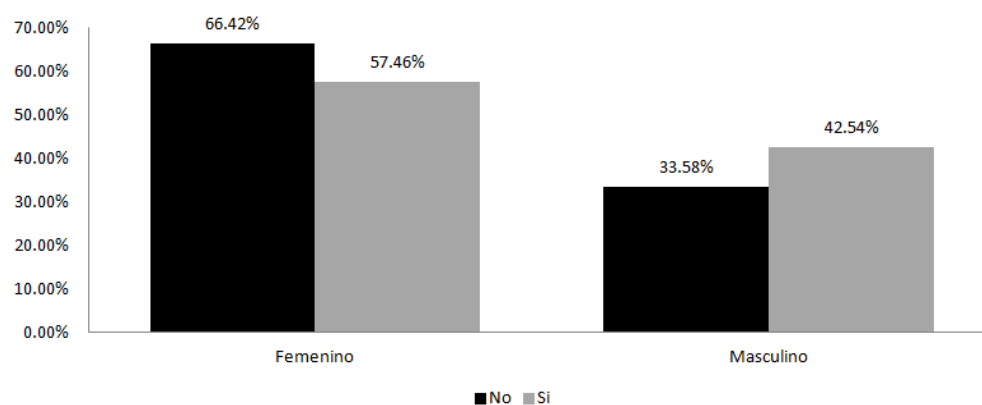
En la ciudad de Mexicali se aplicaron 399 encuestas, distribuidas en diversos lugares concurridos de la ciudad. Del total de encuestados se obtuvo que fueron el 63.41% mujeres y el 36.59% hombres los encuestados.

Este instrumento fue aplicado en diferentes plazas de la ciudad, parques y lugares de recreación por ser puntos de concentración de personas. Dentro de las actividades de las personas encuestadas fueron variadas, obteniendo la información expuesta en la figura 16.



**Figura 16. Actividades de las personas encuestadas**

Actividades diversas donde las tres más ejercidas son las de empleado (32.58%), amas de casa (28.57%) y estudiantes (19.55%). El resto se dedican a otras actividades. De la población total el 33.58% dijo que separan materiales reciclables generados en su casa mientras el 66.42% respondió que no lo hace. La figura 17 se muestra la parte femenina y masculina que realizan separación de materiales reciclables.



**Figura 17. Separación de materiales reciclables según su género.**

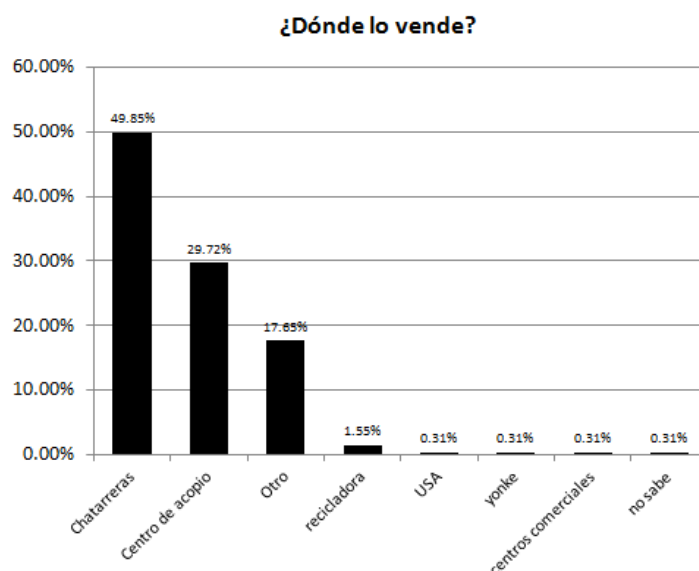
Aunque aún la separación está más hacia el lado del “no” que del “si”, se observa que existe ya una participación de recuperación consiente de beneficios que esto trae sobre todo en el lado económico. Además los que separan residuos comentaron que clase de residuos separan, expuesto en la tabla 9:



**Tabla 9. Materiales más recuperados en las casas**

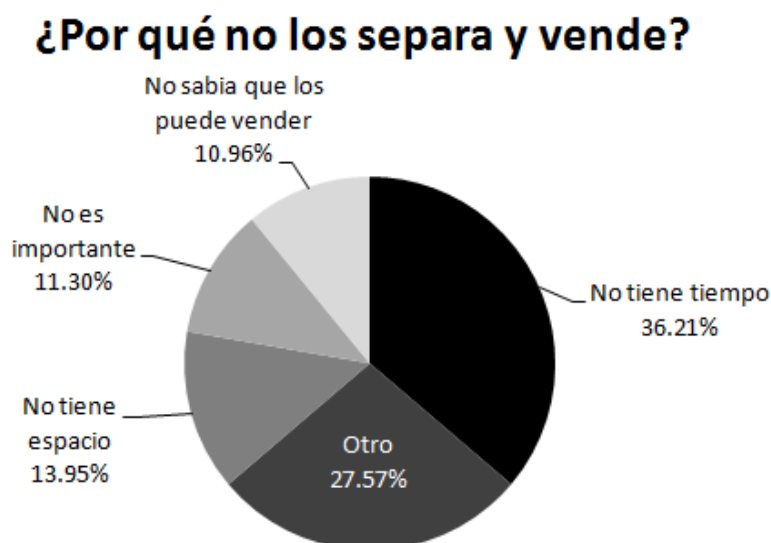
| Material recuperado                             | Población que recupera |
|-------------------------------------------------|------------------------|
| metales                                         | 26.32%                 |
| material orgánico y metales                     | 13.53%                 |
| metales y plásticos                             | 11.28%,                |
| metales y plásticos                             | 9.02%,                 |
| material orgánico, metales y plásticos          | 9.02%                  |
| material orgánico                               | 9.02%                  |
| plásticos                                       | 7.52%                  |
| metales, plásticos y papel y/o cartón           | 7.52%                  |
| material orgánico e inorgánico                  | 3.01%,                 |
| material orgánico y papel y/o cartón            | 2.26%,                 |
| orgánico, plásticos, papel y/o cartón           | 2.26%,                 |
| orgánico y plásticos                            | 2.26%,                 |
| plásticos y papel y/o cartón                    | 1.50%,                 |
| orgánico, metales y papel y/o cartón            | 1.50%,                 |
| metales y papel y/o cartón                      | 0.75%,                 |
| orgánico, metales, plásticos y papel y/o cartón | 0.75%,                 |
| papel y/o cartón                                | 0.75%,                 |
| inorgánico y metales                            | 0.75%,                 |

Otros materiales recuperados son el vidrio, tetra pack, electrónicos y madera. Del total de los entrevistados el 33.33% de las personas venden materiales reciclables, los cuales tienen identificados una serie de lugares donde comercializan materiales (figura):



**Figura 18. Actividades de las personas encuestadas**

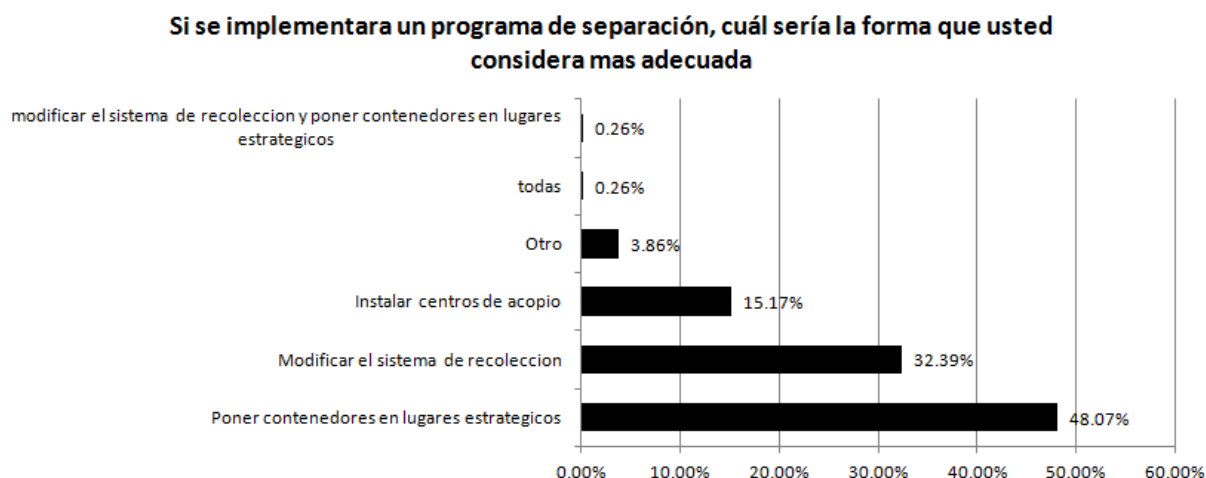
Además la personas que fueron encuestados piensan que en sus desechos existen materiales con valor y son desechados, de los cuales un 91.73% creen que hay residuos valorables mientras un 7.27% no lo cree, el resto manifestó no saber (1.00%). Por lo tanto si se sabe que existen materiales con valor comercial en el flujo de residuos domésticos porque no recuperarlos los encuestados respondieron los siguiente (figura 19):



**Figura 19. Razones por la que no se recuperan reciclables**

Dentro de la categoría otro se encuentra razones como flojera, se generan pocos residuos, pagan poco, desidia, por falta de transporte, porque los camiones lo revuelven, entre otras. Aun con todas estas razones el 81.33% del total de los encuestados dijo que si estarían dispuesto a participar en algún programa de separación de residuos, el 10.93% dijo que no sabe si lo haría y el 7.73% dijo que no participaría si no había algún incentivo.

Por otra parte un 48.07% opinan que la mejor opción para realizar una separación adecuada es la utilización de contenedores estratégicos seguido de la modificación del sistema de recolección (32.39%) y de la instalación de centros de acopio (15.17%) (Figura 20).



**Figura 20. Estrategia de recuperación más efectiva según los encuestados**

Si bien las personas tienen identificada la necesidad de acciones para la recuperación de residuos, una importante es tomar las medidas necesarias para generar menos materiales de desecho a lo cual se obtuvo la información expuesta en la figura siguiente:

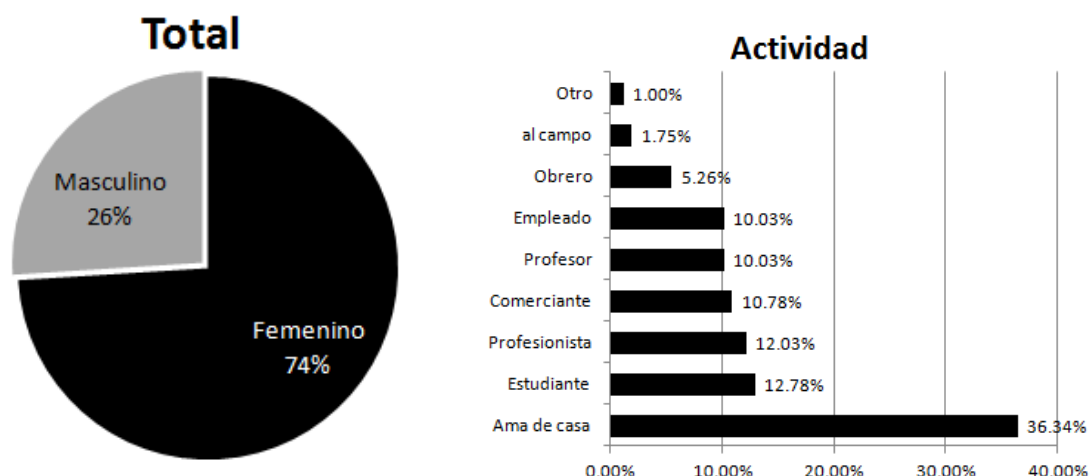
La mayoría tiene la palabra reciclaje (65.15%) en su mente como la mejor opción de reducir, seguida de la compra más amigable (19.44%) con el ambiente con la adquisición de artículos con menos embalajes y empaques, además del reuso (10.61%).

Se les preguntó los encuestados si saben la presencia de pre pepenadores que pasan revisando los botes de basura de su casa y el 76.94% respondieron que sí, el resto menciona que no o que no sabían. Que su frecuencia de trabajo son los días de recolección cuando más pasan buscando metales solamente o metales y otro tipo de material. Por otro lado las personas encuestadas no muestran una actitud negativa hacia las personas que pasan revisando sus botes de basura, solo el 8.63% dijo que era una actividad mala. El resto está a favor (75.74%) o le es indiferente simplemente (15.63%).

#### **4.4.2 Resultados del valle de San Quintín y Ensenada.**

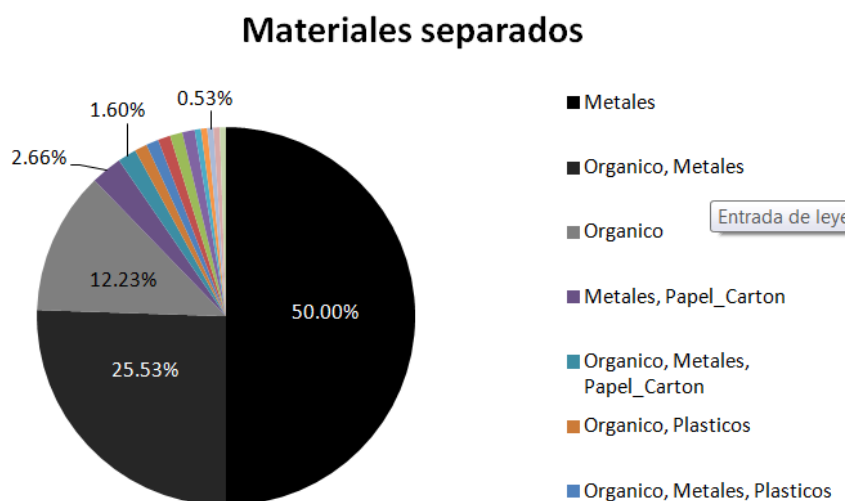
Para la ciudad de Ensenada y el poblado de San Quintín se aplicaron un total de 400 encuestas, se destinaron 350 para Ensenada y 50 para San Quintín, el cual equivale al 87.5% y 12.5% respectivamente. Del total de encuestados el 26% son hombres y el 74% mujeres. En cuanto a actividad, de los entrevistados en la figura se observa la mayoría de

los participantes eran amas de casa, estudiantes, profesionista entre otros como la actividad más recurrente (figura 21).



**Figura 21. Género y ocupación laboral de los encuestados**

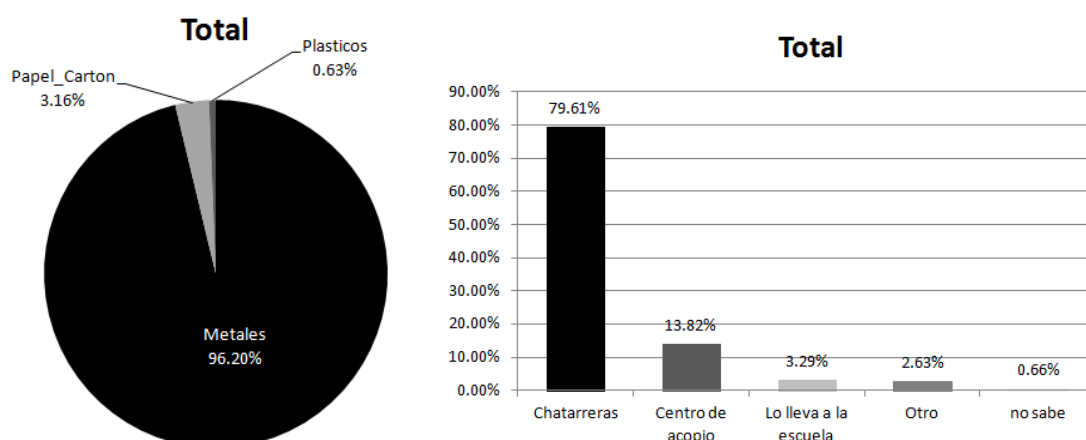
Se les pregunto sobre la realización de actividades de separación de los cuales un 48% de los encuestados separa materiales que se generas en su casa, mientras que el 52% no lo hace. De la fracción que separa en su casa los materiales que más se recuperan son los que se muestran en la figura 22.



**Figura 22. Materiales de mayor interés en recuperar**

Los que separan la parte orgánica el 86% lo utiliza para composta, el 9% se lo da a sus animales y el resto (5%) no especifico que hace con ella. El 45% sí vende materiales

reciclables, mientras el 55% no. Las personas que respondieron que sí venden residuos, especificaron qué residuos venden y a esos corresponde a (figura 23):



**Figura 23. Materiales que mas venden**

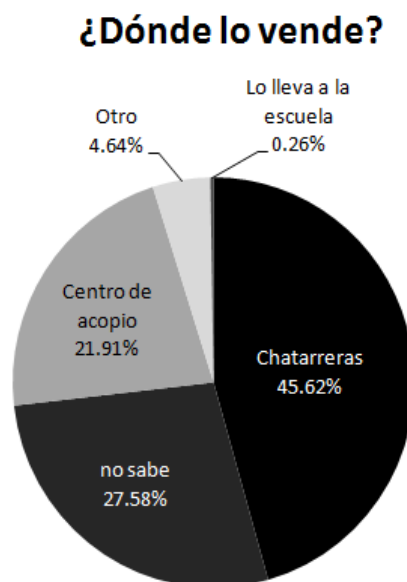
Además especificaron donde los venden, lo que muestra que los lugares más frecuentados son las chatarreras, seguidos por centros de acopio con una frecuencia de venta semanal (68.39%), mensual (28.39%) y otras periodos (semestral o anual (3.23%).

Además el 95% de las personas encuestadas piensan que existen residuos con valor económico que van en su basura desechada, el 3% dice que no y el resto (2%) no sabe. De lo cual los materiales que piensan que tienen valor son los mostrados en la tabla 10.

**Tabla 10. Materiales más recuperados en las casas**

| Material recuperado                           | Población que recupera |
|-----------------------------------------------|------------------------|
| metales                                       | 36.51%,                |
| plásticos                                     | 18.25%,                |
| papel y/o cartón                              | 17.46%,                |
| metales y plásticos                           | 8.73%,                 |
| metales y Papel y/o cartón                    | 6.88%,                 |
| metales, plásticos y papel y/o cartón         | 5.03%,                 |
| plásticos, papel y/o cartón                   | 3.97%,                 |
| metales, plásticos, Papel y/o cartón y vidrio | 0.79%,                 |
| plásticos y vidrio                            | 0.79%,                 |
| Plásticos, papel y/o cartón y vidrio.         | 0.53%,                 |
| metales y vidrio                              | 0.53%,                 |
| metales, plásticos y otros                    | 0.26%,                 |
| metales, plásticos, papel y/o cartón y otros  | 0.26%,                 |

El 36.51% de los encuestados identifican a los metales como el material de más interés. Además los encuestados tienen identificados los sitios donde pueden vender estos materiales, donde las chatarrerías son las más conocidas con el 45.62% (figura 24).

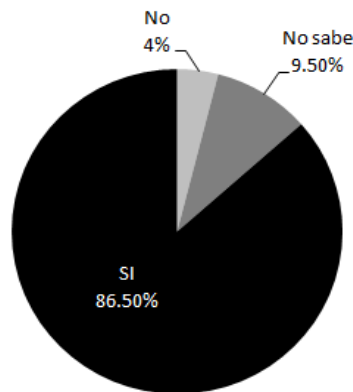


**Figura 24. Lugares para comerciar reciclables**

De las personas que no separan aun sabiendo que existen materiales con valor comercial manifestaron sus motivos para no recuperarlo, el 68% dijo que salía muy poco material por lo que no convenía, el 30.86% manifestó no saber dónde compran ese material y el resto (1.14%) dijo no tener una razón.

Por otro lado el 86.50% de los encuestados dijo estar dispuesto a participar en un programa de separación de residuos. Mientras el 4% dijo no estarlo y el 9% restante comento que no sabría si lo haría (figura 25).

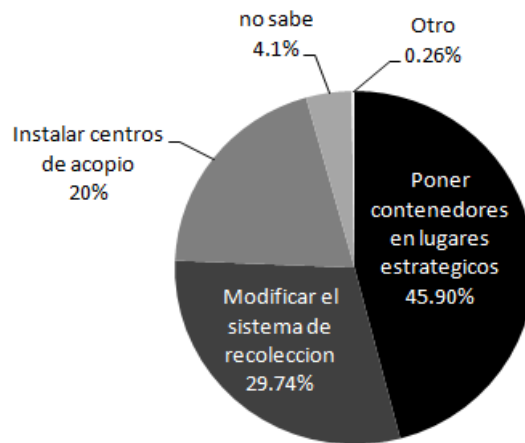
**¿Estaría dispuesto (a) a participar en un programa de separación de residuos?**



**Figura 25. Disposición de participación en programas de recuperación**

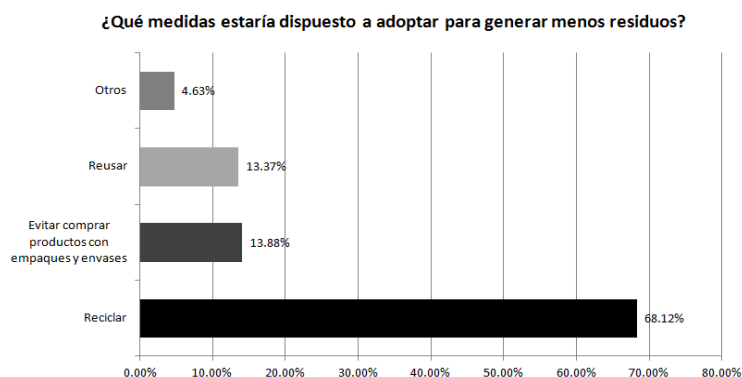
La mejor forma de implementar un programa de separación según los encuestados se observa en la figura 26:

**¿Si se implementara un programa de separación, cuál sería la forma que usted considera mas adecuada?**



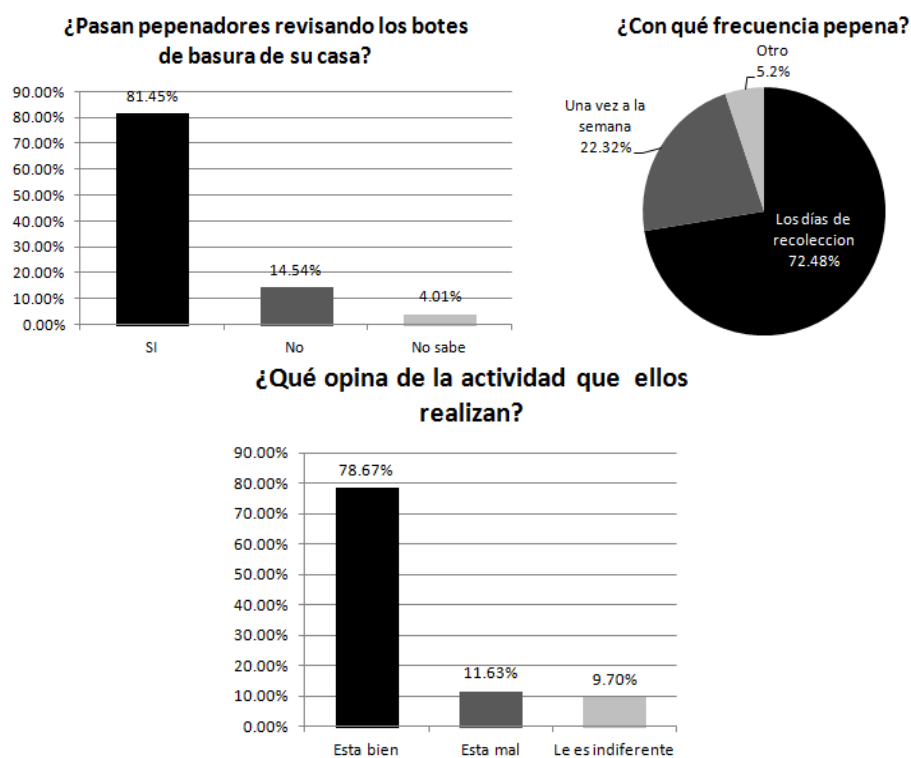
**Figura 26. Formas de recuperación**

La colocación de contenedores en lugares estratégicos es la opinión de una buena idea de implementación de un programa de manejo de residuos (45.9%) según la mayoría, aunque otra opción es la modificación del sistema de recolección (29.74%). Además que el 68.12% mencionó que reciclar es la mejor opción para minimizar la generación de residuos, seguido de evitar la compra de artículos con mucho empaques o embalajes (13.88%) y el reúso (13.37%) (Figura 27).



**Figura 27. Medidas para generar menos residuos**

Las personas que eligieron otra opción: El 93.33% dijo que no sabe, el 6.67% dijo que ninguna opción. La opinión sobre el trabajo informal específicamente pepenadores las personas entrevistadas tienen diversas opiniones donde el 81.45% de las personas tiene identificada a personas que pasan por sus casa revisando sus residuos, además el 79% opinan que está bien que realicen ese trabajo ya que se ayudan económicamente y además aportan algo positivo al medio ambiente (figura 28).



**Figura 28. Opinión sobre sector informal**



Además los encuestados identifican que los materiales más buscados por los pepenadores son los metales, en segundo lugar otros artículos como papel y cartón, vidrio y plástico.

#### **4.5 Acopiadores**

En comunidades de Baja California el comercio de materiales reciclables ha ido en crecimiento lo que ha generado un mercado donde por partes de las ciudades se han distribuido centros de acopio (chatarrerías, recicladoras), operados por particulares los cuales se dedican a la compra y venta de reciclables, estos particulares son servidos de los habitantes en general y por personas dedicadas a la recolección en las calles de la ciudad. Este comercio tiene beneficios económicos para la comunidad al intermediario quien lo vende a otros intermediarios de mayor tamaño o a empresas de transformación. De esta forma se genera un ciclo de aprovechamiento de materiales reciclables que van desde la generación, recuperación, venta y transformación. Además el panorama es benéfico para el medio ambiente, evitando que este tipo de materiales vayan a tiraderos, baldíos, drenes, canales o áreas no destinadas para su disposición.

El trabajo de los acopiadores ha sido importante para la activación y crecimiento de la recuperación de materiales reciclables, mientras los pequeños acopiadores hacen una labor intensa y dinámica, la distribución de estos negocios crece en la ciudad, lo genera una oportunidad de comercio para los ciudadanos, disminuyendo el desecho de materiales en la corriente de residuos.

El aumento del mercado de reciclables ha incrementado el fortalecimiento y crecimiento de un SI en este giro. La operación de establecimientos de forma no regulada es común. Trabajando en horarios no permitidos (de noche o 24 horas del día), sin contar con registros, permisos y además ubicarse en zonas de difícil acceso o en la periferia de la ciudad. Fenómenos sociales como economía actual, falta de empleo, drogadicción, alcoholismo también fomentan actividades ilícitas como el robo de metales principalmente cobre, aluminio, fierro, etc. La existencia de un mercado de compra para estos materiales

ha generado el crecimiento y aumento en la incidencia de establecimientos ilegales, causando pérdidas económicas al municipio (Castro 2009).

#### **4.6.1 Distribución de acopiadores en áreas de estudio**

La distribución de estos negocios así como la desconfianza de los encargados complicó la aplicación del instrumento, generando un listado con los centros localizados y que están dados de alta en INEGI, en el anexo 5 se muestran los centros de acopio visitados y encuestados. En esta se tiene una clave y su posicionamiento satelital en unidades UTM por sus siglas en ingles Universal Transversal de Mercator. Además la ciudad fue dividida en cuatro áreas tomando como referencia dos de sus principales vialidades una que corre de norte a sur (boulevard Justo Sierra-Benito Juárez) y la otra que corre de este a oeste (boulevard Lázaro Cárdenas).

Mexicali no cuenta con inventarios o una base de datos donde se encuentre los centros de acopio de materiales reciclables existentes en la ciudad. Por lo que fue necesario obtener información del Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE, INEGI 2011), el cual cuenta con una base de datos de negocios dedicados al comercio de desechos sólidos. Para corroborar la información fue necesario visitar estos negocios uno por uno y se aplicó un instrumento (Anexo 4) para obtener la información requerida para el estudio.

La participación de diversos actores durante el comercio de materiales reciclables es variable y puede ir desde el recuperador a un acopiador o incluso a una empresa de transformación directamente. Generalmente en los tiraderos, los materiales son recuperados por pepenadores estos venden en el mismo lugar a intermediarios pequeños, debido a la falta de recursos para mover lo recuperado a la zona urbana.

Los intermediarios en los sitios cuentan con vehículos para el traslado de los mismos, los cuales los transportan a intermediarios de mayor tamaño los cuales comercializan directamente a compañías transformadoras o envían el material a mercado nacional o extranjero, siendo la última etapa en la localidad en la cadena comercial local.

Los flujos de la cadena varían según la necesidad del recuperador, en la figura 22 se observa que después de la recuperación el primer intermediario es el acopiador, el cual puede ser pequeño o grande según las cantidades de materiales que maneje. Un pequeño acopiador establecido en la zona urbana le da un servicio a la ciudadanía en general y prepenadores, los cuales venden lo que recolectan a estos negocios. El hecho es que la parte informal es parte de varios actores los cuales caen en diferentes actividades (figura 29).

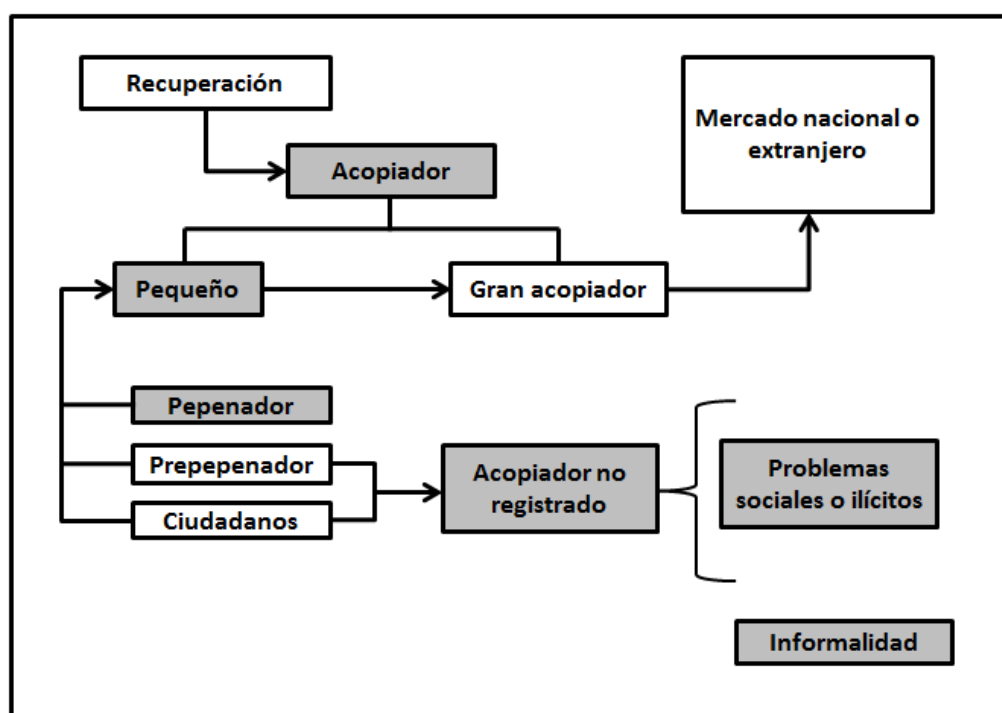
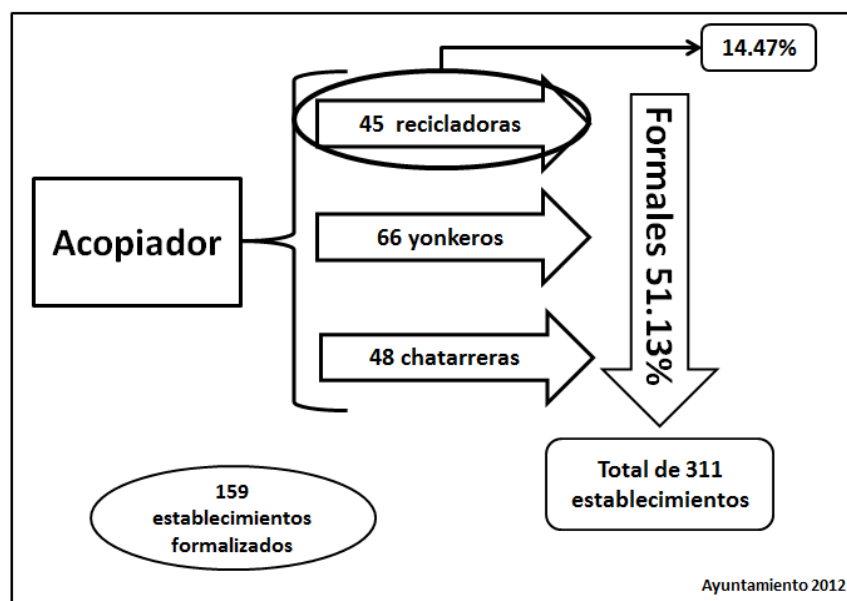


Figura 29. Flujos de la cadena comercial

Por otra parte el ayuntamiento de Mexicali reportó un informe denominado “operativo a chatarrerías”, esta información sobre la regulación de negocios de este giro y que hasta mediados de marzo del 2012 no se tenía un registro, resultando lo presentado en la figura 30.



**Figura 30. Establecimientos en la ciudad de Mexicali**

En la zona urbana de Mexicali existen alrededor de 311 establecimientos de los cuales 159 han sido inspeccionados. De estos negocios inspeccionados, el 14.47% son recicladoras ubicados en la zona urbana de Mexicali, un 15.43% corresponde a chatarreras (reciben metales solamente) y el 21.23% son yonkeros (compra venta de vehículos en desuso). El 48.87% restante son negocios no registrados.

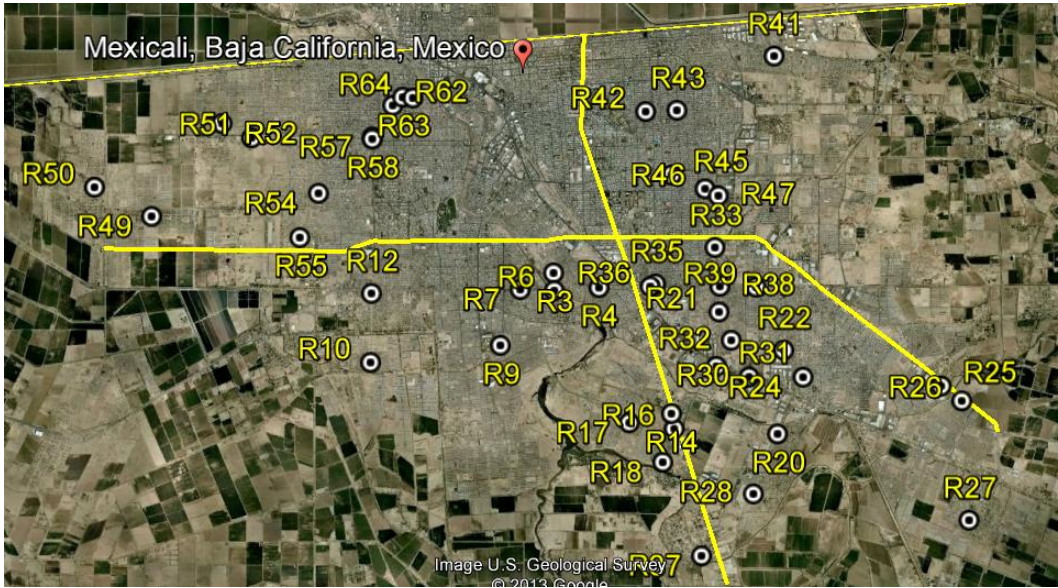
Por otro lado INEGI maneja una base de datos en el Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE), la cual cuenta con 65 recicladoras dedicadas a la compra venta de materiales reciclables en la ciudad de Mexicali y 20 establecimientos en la ciudad de Ensenada (tabla 11).

**Tabla 11. Acopiadores en las zonas urbanas.**

| Datos       |                | Mexicali | Ensenada |
|-------------|----------------|----------|----------|
| Acopiadores | INEGI          | 65       | 20       |
|             | Operando       | 49       | 16       |
|             | No registradas | 13       | 4        |

La tabla 7 muestra que en Mexicali de las 65 establecimientos localizados, solo 49 están operando, esto verificado en visitas programadas y se localizaron 13 establecimiento que

no aparecen en ninguna base de datos (no registrados), mientras en la ciudad de Ensenada operan 16 de 20 existentes en la base de datos de INEGI y se localizaron cuatro no registrados. Los cuales se distribuyen por la zona urbana según la figura 31.



**Figura 31. Distribución de acopiadores en la ciudad de Mexicali (DENUE 2012).**

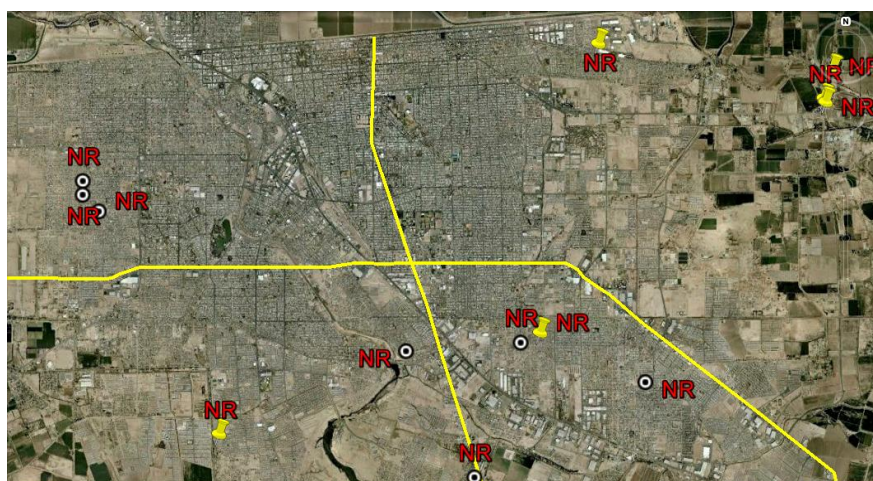
La distribución sobre la ciudad de Mexicali es homogénea, es decir se presentan acopiadores por toda la ciudad. Dividiendo la ciudad en cuatro cuadrantes se tiene que la concentración de establecimientos registrados en INEGI, esta descrita en la tabla 12.

**Tabla 12. Distribución de acopiadores en Mexicali.**

|                 |               |
|-----------------|---------------|
| <b>Noroeste</b> | <b>24%</b>    |
| <b>Suroeste</b> | <b>28.27%</b> |
| <b>Sureste</b>  | <b>34.78%</b> |
| <b>Noreste</b>  | <b>12.95%</b> |

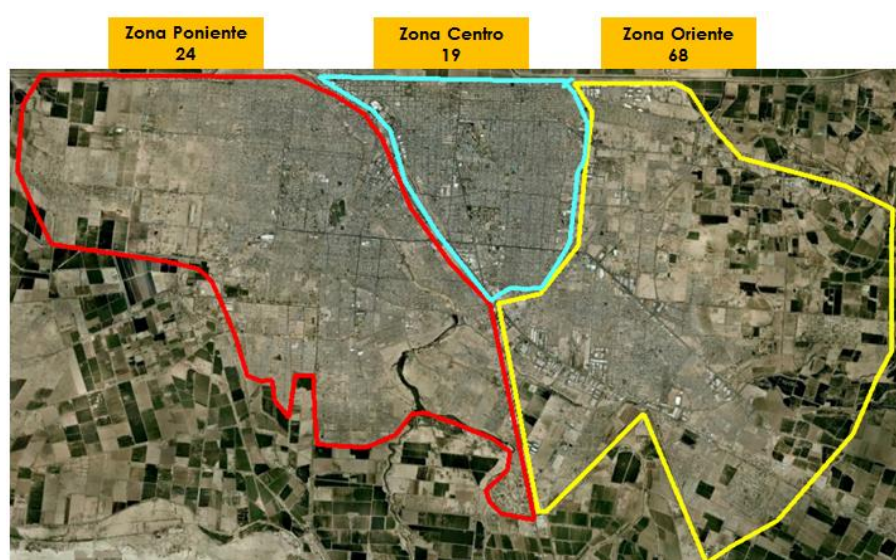
En la tabla se observa que el cuadrante sureste es el que cuenta con mayor número de acopiadores, seguido por el cuadrante suroeste, noroeste y noreste respectivamente. La zona sureste según reportes del ayuntamiento de Mexicali la zona con más problemas de robo de metales como cobre y hierro, estos datos basados en reportes ciudadanos a las

autoridades correspondientes. La figura 32 muestra la distribución de establecimientos no registrados que operan de noche o 24 horas al día.



**Figura 32. Distribución de acopiadores no registrados (Mexicali)**

La distribución de establecimientos no registrados se da en el cinturón de la ciudad, la periferia, zonas de difícil acceso, con eso dificulta su localización. Datos del ayuntamiento de Mexicali reportan 68 establecimientos localizados en la zona oriente, 19 zona centro y 24 en la zona poniente (figura 33).



**Figura 33. Distribución de acopiadores en Mexicali según el ayuntamiento.**

La distribución de estos establecimientos alrededor de la zona urbana de la ciudad provoca una dinámica difícil de regular y controlar generando puntos de informalidad y



cayendo en la ilegalidad. Esto genera un ambiente hostil en la recuperación de reciclables además de la intervención jurídica es recurrente en estos negocios así como la aplicación de recursos económicos para financiar operativos y trabajos de recuperación de información.

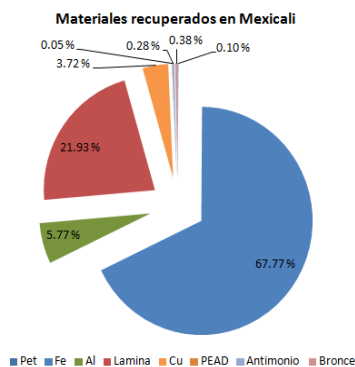
En el tabla 13 se observan las colonias con más problemas de negocios informales y actividades de robo de metales en la ciudad de Mexicali, el reporte indica reportes de ilegalidades focalizándose el 29% de los establecimientos en la zona oriente, 21% poniente y 12% en el centro.

**Tabla 13. Zonas con más acopiadores en Mexicali.**

| <b>Zona</b> | <b>Colonias</b>                                                                                 | <b>Porcentajes</b> |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Oriente     | Valle del Puebla, Arcos de Puebla, Ángeles del Puebla                                           | 29%                |
| Poniente    | Finca de jazmines, Villa de Alarcón 1, Villa de Alarcón 2, Casa digna, Lucio Blanco, Fundadores | 21%                |
| Centro      | Primera sección, Pueblo nuevo, Baja california                                                  | 12%                |

Estos reportes unidos a los datos de localización de establecimientos con el giro de recuperación de materiales reciclables, siendo la zona oriente donde se encuentra un comercio más localizado no formal y donde existen una serie de irregularidades que generan el crecimiento y dinámica del mismo.

En la ciudad de Mexicali existe un comercio mayor de metales ferrosos y no ferrosos (figura 34), estos son lo más solicitados en el mercado seguidos de materiales de plástico como el PET (polietilentereftalato) y el PEAD (polietileno de alta densidad).



**Figura 34. Porcentajes de recuperación de materiales reciclable.**

En la figura 34 se observa que el 67.77% del material recuperado corresponde a hierro que es el principal material comercializado en la ciudad además de que existen recicladores locales (fundidoras) lo que genera un mercado redituable. Otros materiales recuperados son lámina 21.93% (lámina ferrosa y latas de hojalata), aluminio 5.77% y cobre (3.72%). El resto de los recuperados son plásticos, antimonio y bronce. Siendo un mercado específicamente de esto materiales el promedio de recuperación por acopiador es de 7724.6 kg. por semana.

La distribución de negocios en Ensenada, se encuentra muy focalizada en la zona noreste y sobre la carretera transpeninsular, esto por motivos comerciales ya que es la ruta de salida y entrada a la ciudad.

La figura 35 muestra la distribución de estos establecimientos (DENUE 2012).



**Figura 35. Distribución de acopiadores en Ensenada (DENUE 2012).**



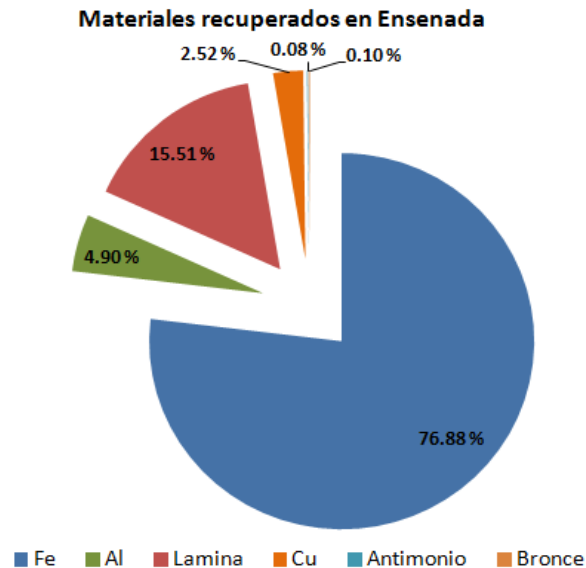
La cantidad de recicladoras es menor en la ciudad de Ensenada, además los trabajos por parte de ayuntamiento son menores. La falta de recurso humano y económicos son determinantes para el logro de obtención de información, además que actualmente no tienen ningún padrón ni negocios localizados en la zona urbana aunque el conocimiento de existencia de negocios ilegales es conocido por las autoridades. Dentro de los recorridos realizados se localizaron cuatro negocios no registrados (figura 36).



**Figura 36. Distribución de acopiadores no registrados (Ensenada).**

En los recorridos realizados por la ciudad de Ensenada se localizaron zonas donde se concentran negocios de compra venta de materiales reciclables, muchas de estas zonas son casas o negocios escondidos en zonas de difícil acceso.

Los acopiadores visitados y de los datos recolectados reportan que en la ciudad de Ensenada solo recuperan metales entre los cuales están el hierro, aluminio, bronce, antimonio, cobre y lámina (figura 37).



**Figura 37. Porcentajes de recuperación de materiales reciclable (Ensenada).**

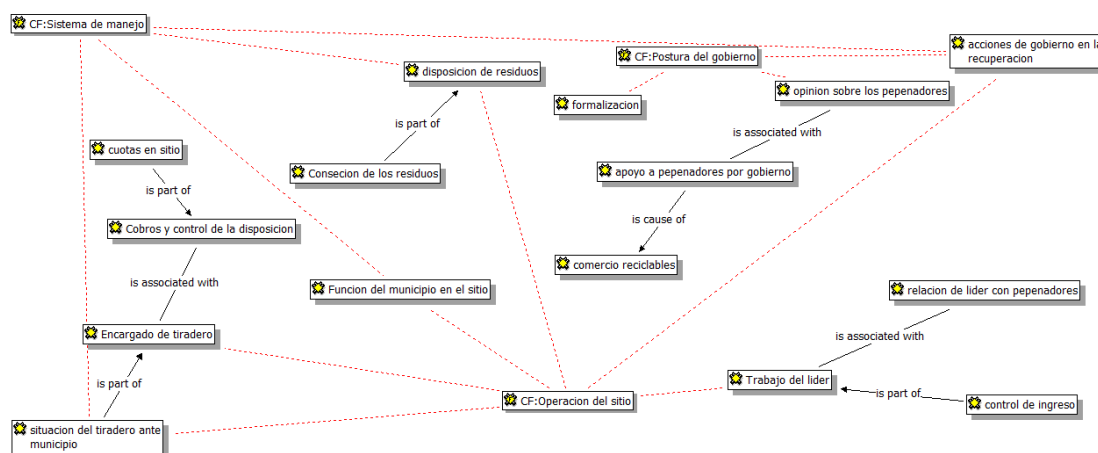
La figura 36 muestra que el material más buscado por los acopiadores es el fierro con 76.88%, el cual no cuenta con un mercado local, este se va a uno regional es enviado a Mexicali a las fundidoras. Además otros materiales recuperados son la lámina (15.51%), aluminio (4.90%), cobre (2.52%) y el resto son materiales como antimonio y bronce. En Ensenada no existe un mercado de plásticos, aunque este mercado está empezando a activarse con posibilidad de empezar hacer mercado con el extranjero (Asia), pero aún está en proceso de estudio.

#### **4.6 Entrevista a actores**

Se realizaron dos entrevistas una al secretario de obra públicas del área de San Quintín quien es directamente el responsable del servicio de recolección, traslado y disposición de residuos en los sitios estudiados (Figura 38).



Por otro lado en el tiradero Benito Juárez se entrevistó a la encargada del sitio la cual es responsable de la entrada y salida de pepenadores, llevando un listado de control la cual es registrado por la Delegación del ejido Benito Juárez (figura 39).



**Figura 39. Red de relaciones entre categorías (Benito Juárez).**

La entrevista realizada a la persona encargada del sitio Benito Juárez la cual trabaja en otra área del ejido (dispensario medico) pero fue movida al sitio para el control de acceso de pepenadores que se remite a realizar una lista diaria de la gente que entra al sitio. Su trabajo como líder es llevar un control de acceso aunque no se le niega a nadie solo llevar el control es la principal función, la postura es sobre la importancia del gobierno tome en cuenta de forma justa a las personas que laboran en el sitio. Para esta persona el encargado del buen manejo de los residuos es el municipio quien tiene presencia en el tiradero pero para alguna operación de entierro.

#### **4.6.1 Ciclo de los residuos sólidos y el mercado de reciclables del sistema informal en dos municipios de Baja California**

Los resultados obtenidos de los instrumentos aplicados y las visitas realizadas a los sitios de estudio, muestran que en la actividad de recuperación de reciclables de los diferentes actores que conforman la cadena de comercio, es más complicada de los que parece. La intervención de diversos intermediarios en la compra y venta de materiales, así como, los fenómenos sociales inmersos en la actividad de recuperación, hace complicado la integración de la parte informal a un sistema controlado.

La participación del SI se da en diversas partes del sistema de manejo de residuos (figura 40).

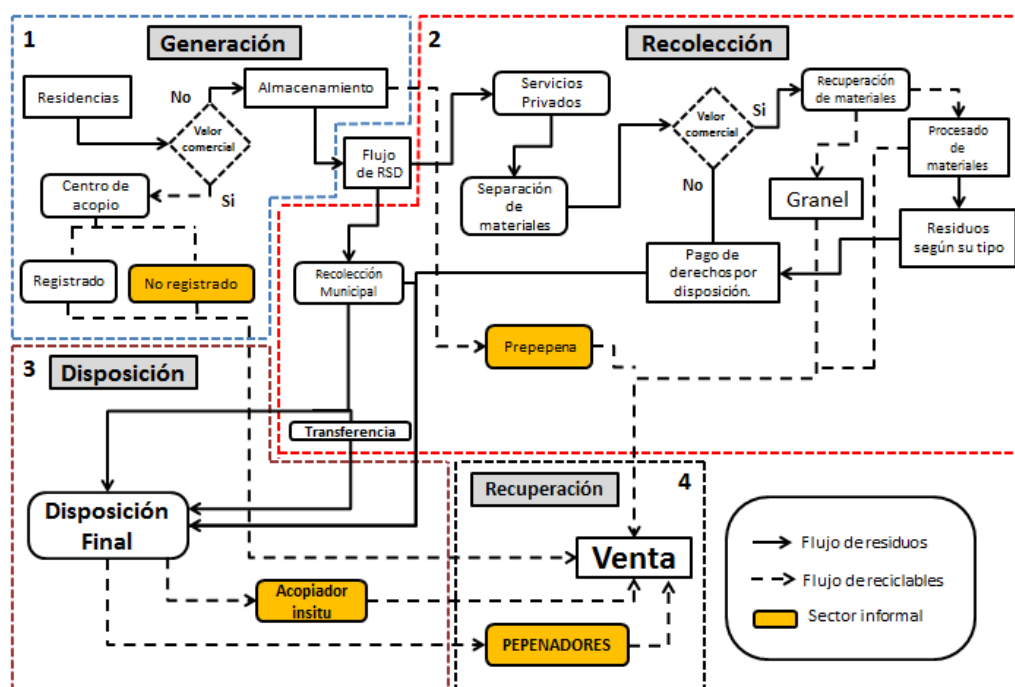


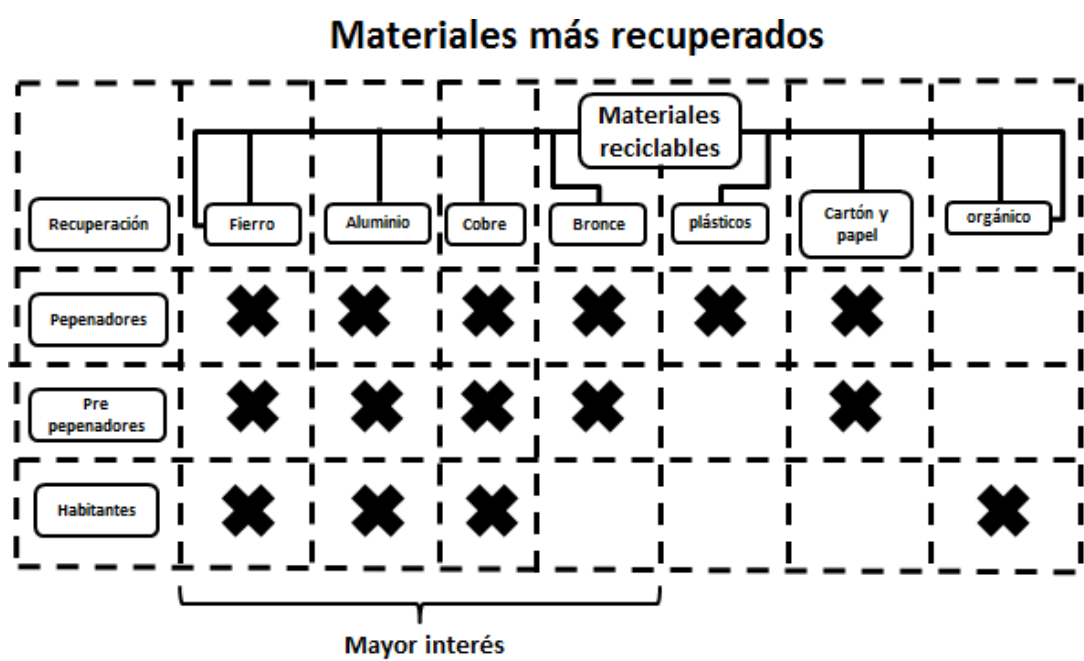
Figura 40. Ciclo de los residuos sólidos en las comunidades de estudio.

En la figura 40 se muestra un sistema dividido en 3 operaciones básicas (recolección, transporte y disposición), siendo la operación de recolección de residuos sólidos la más costosa. Es en las tres etapas donde la actividad recuperación de materiales reciclables es llevada a cabo por diversos actores. En los hogares se desvían materiales los cuales son recuperados por los habitantes generalmente de estratos sociales más bajos, los cuales sirven a centros de acopios dispersos por la comunidad. Estos tienen identificados que materiales son mejor pagados y son más fáciles de comercializarlos. Los materiales metálicos ferrosos y no ferrosos son los que la sociedad en general identifica mayormente de mayor valor y bien pagados, lo que son más atractivos para su comercio.

En la etapa de transporte de residuos se involucran operadores de las unidades de recolección los cuales recuperan lo que ven, ya que estos tienen prohibido "pepenar" debido a que esta actividad incrementaría los tiempos de recolección y proporcionalmente aumentarían los costos. Por otro lado en la etapa de disposición se encuentran grupos de pepenadores trabajando dedicados a la recuperación de reciclables. La problemática existe cuando la falta de una sistematización en los sitios de disposición

provocan que la recuperación no sea tan efectiva, ya que esta se da con tiempo cortos y en áreas inadecuadas, terrenos de difícil acceso y en ocasiones peligrosos generando un ambiente hostil para los trabajadores cuando estos compiten de forma más enérgica hacia la recuperación de materiales de interés, además quienes compran el material al exigirlo bajo ciertas condiciones generan que los grupos de pepenadores realicen practicas que afectan al medio ambiente (quema de hojalata).

Los materiales que son mas recurados en las zonas de estudio están descritos en la siguiente figura 41.



**Figura 41. Materiales más recuperados.**

La figura muestra que los materiales metálicos son los más buscados no solo por los intermediarios, sino también por pepenadores, y habitantes de las comunidades, esto generalmente por estratos más bajos de la sociedad. Actualmente tienen ventajas y desventajas el trabajo de los recuperadores (pepenadores), ya que les genera ganancias económicas, así como incentivan un mercado de reciclaje de compra y venta de materiales, reúso, aprovechamiento e impactos positivos al medio ambiente.

El hecho de no recuperar materiales reciclables trae consigo una serie de problemáticas que son considerables desde el punto de vista ambiental, económico y social (tabla 14).

**Tabla 14. Impactos al recuperar materiales según su tipo**

**Impactos en la recuperación reciclables**

| <b>Materiales reciclables</b> | <b>Impacto económico</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Impacto ambiental</b>                                                                                                                                                                                                                            | <b>Impacto social</b>                                                                                                                                                                        |
|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Fierro</b>                 | Actualmente la demanda de metales ha generado un panorama asociado con actividades delictivas e ilícitas como el robo de artículos que contienen de este tipo de materiales cableado, pilas de auto, cercos, tubería, etc. sin respetar instituciones, escuelas, hospitales, casas habitación, etc. generando pérdidas millonarias. | El impacto de los metales va en base a sus propiedades como tal, si bien una de las afectaciones más grandes el entierro de los mismos, hoy en día es mínima ya que estos materiales son codiciados y generalmente son recuperados desde la fuente. | Impactos en la salud por mal manejo de materiales que pueden contaminar agua, suelo o aire. La obtención de metales va asociado con prácticas como la quema para la obtención de los mismos. |
| <b>Aluminio</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                              |
| <b>Cobre</b>                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                              |
| <b>Bronce</b>                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                              |
| <b>Orgánico</b>               | La mayor parte de la composición de los residuos pertenece a orgánicos. Su manejo un problema por los grandes volúmenes generados y gran contenido de humedad.                                                                                                                                                                      | La generación de gases de efecto invernadero son asociados con la degradación de los residuos orgánicos.                                                                                                                                            | Residuos orgánicos generan malos olores, fauna nociva, mal aspecto, riesgos a la salud.                                                                                                      |
| <b>Plásticos</b>              | Material muy resistente y utilizado, su mal manejo genera que se disperse en diversas áreas. Causando problemas como taponamiento de alcantarillados, aumentando costos de mantenimiento.                                                                                                                                           | Son materiales difíciles de degradar. Al ser quemados son altamente contaminantes.                                                                                                                                                                  | Costos por salud, manejo y recuperación en calles por su facilidad de diseminación.                                                                                                          |
| <b>Cartón y papel</b>         | Grandes volúmenes generados en sus diversas presentaciones, lo que genera elevación de costos de manejo.                                                                                                                                                                                                                            | El no reciclar genera la utilización de más árboles, agua y energía para su producción.                                                                                                                                                             | Aumento de la contaminación atmosférica y de la contaminación del agua. Costos por salud.                                                                                                    |

La recuperación tiene beneficios pero también genera actividades problemáticas ya que dependiendo del tipo de material que se recupera, se desarrollan actividades alternas en su recuperación, un ejemplo de ello es la obtención de metales de equipo electrónicos, cableados, juguetes, etc. Para la obtención de estos metales se utilizan prácticas como la quema como un método rápido que ahorra tiempo y esfuerzo a los recuperadores, pero a la vez genera impactos al ambiente, economía y a la sociedad (tabla 10).

El obtener un beneficio tiene sus costos donde la marginación, segregación social, riesgos de salud y accidentes se hacen presentes cada día. Es importante señalar que la legislación juega un papel importante en el ciclo de los residuos ya que permite observar las discrepancias entre lo establecido en el marco legal y lo que realmente se realiza. En este tema se establece que el municipio tiene como responsabilidad la aplicación de las disposiciones jurídicas relativas a la prevención y control de efectos sobre el ambiente

ocasionados por residuos sólidos que no estén considerados como peligrosos (LGEEPA, art. 8, inciso IV).

Por lo tanto desde un modelo de gestión de los residuos sólidos generados en una comunidad se debe observar que la idea en fin es garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente adecuado. Así que desde la perspectiva de una gestión integral se puede definir que en las comunidades estudiadas existen áreas muy débiles dejando un ciclo de residuos que no cumplen con el modelo más adecuado.

La tabla 15 muestra el modelo de gestión comparado contra el actual manejo de residuos sólidos en las comunidades estudiadas:

**Tabla 15. Diferencia entre la gestión integral y el manejo en zonas de estudio**

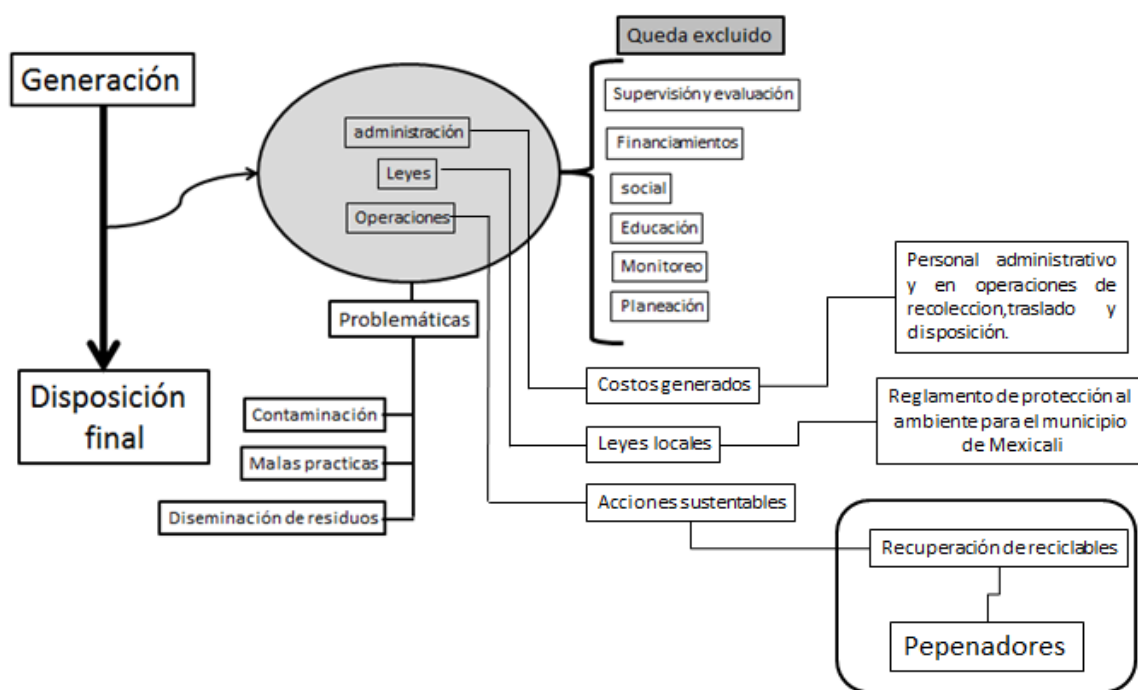
|                                                                                                                                     | <b>Modelo de gestión integral</b>                                                                                                                                                                                                                                     | <b>Manejo actual de residuos</b>                                                                                                                                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Generación</b><br><br><b>Disposición final</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Supervisión y evaluación</li> <li>• Educación</li> <li>• Costos</li> <li>• Administración</li> <li>• Operaciones unitarias</li> <li>• Monitoreo</li> <li>• Planeación</li> <li>• Leyes</li> <li>• Financiamientos</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Administración</li> <li>• Operaciones unitarias</li> <li>• Leyes</li> </ul>                                                                                               |
|                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Quedando excluido</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Supervisión y evaluación</li> <li>• Educación</li> <li>• Costos</li> <li>• Monitoreo</li> <li>• Planeación</li> <li>• Financiamientos</li> </ul> |
| <b>Diferencias</b>                                                                                                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beneficios ambientales</li> <li>• Aceptación social</li> <li>• Optimización económica en el manejo de residuos</li> </ul>                                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminación</li> <li>• Diseminación de residuos</li> <li>• Malas prácticas de manejo</li> <li>• Exclusión social</li> </ul>                                             |

En la tabla 11 se observa que la gestión integral de residuos se debe tomar en cuenta acciones para el manejo de residuos, desde su generación hasta la disposición final, a fin de obtener logros.

La situación actual de los residuos en las comunidades de estudio, dejan fuera varios de estos puntos, además que solo se realizan actividades de administración y algunas



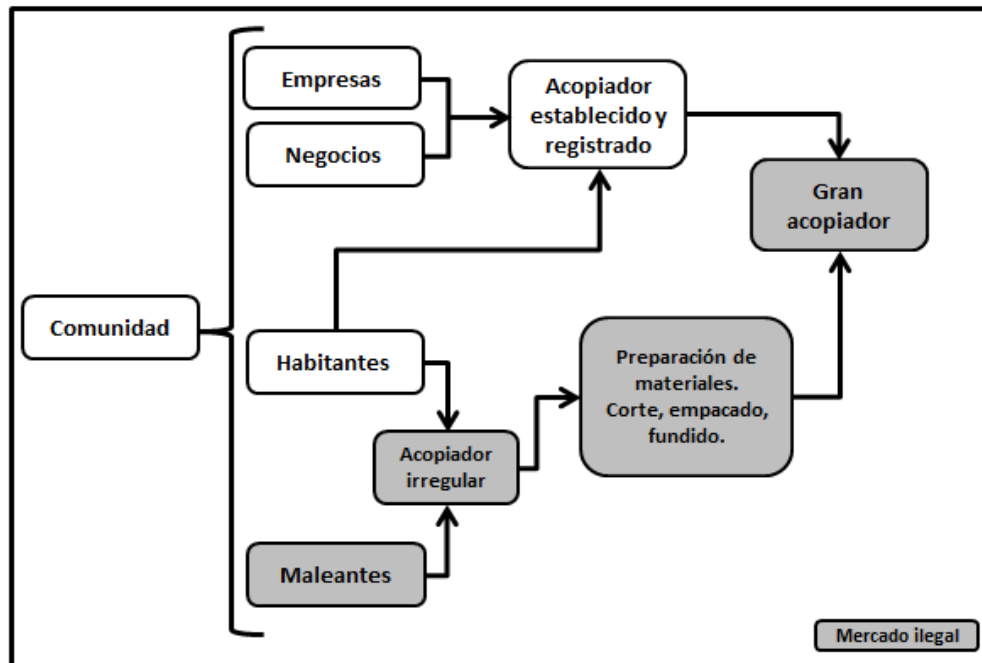
operaciones con residuos como la recuperación de reciclables (pepenadores) y en transferencia en el caso de la zona urbana de Mexicali (figura 42).



**Figura 42. Trabajo actual en zonas de estudios.**

Actualmente en las comunidades de estudio se enfocan en la operación de recolección de residuos dejando fuera operación enfocadas a la recuperación, donde solo el sector informal participa de manera aislada y poco tecnificada. La necesidad de implementar sistemas mas integrales son vitales para salvaguardar los recursos existentes así como mejorar la situación de los pepenadores como participes en un trabajo de alto riesgo.

Además aunque se conozcan dos sectores que participan en la recuperación de reciclables no debe descartar el trabajo de un sector ilegal dentro del sector informal, ya que su participación es dinámica y redituable, la cual genera un marco delictivo alrededor de él. Se detectó que este sector se sirve no solo de maleantes quienes roban materiales para vender sino también de un sector de la comunidad que desconoce la labor de estos establecimientos. La figura 34 muestra los participantes en la recuperación de reciclables (figura 43).



**Figura 43. Participación de actores en la recuperación de reciclables**

En la figura 43 se muestra que la comunidad integrada por habitantes de las comunidades, empresas, negocios y personas dedicadas a acciones ilegales (maleantes), intervienen en la recuperación y venta de reciclables; donde empresas instaladas llevan un control y su participación de recuperación es buscando la comprobación legal, inclusive obteniendo facturas por la venta de materiales. La comunidad en general (habitantes) venden sin la necesidad de comprobantes por lo que su venta puede ser tanto a negocios establecidos, aunque aquellos registrados exigen una copia de su identificación por cuestiones de seguridad ya que departamentos de investigación policiaca hacen inspecciones con regularidad a estos establecimientos. Ya que la existencia de estos negocios motiva a que personas que se dedican al robo, saqueen escuelas, casas, negocios, entre otros, obteniendo de estas cobre, metales en general para su venta y sirviendo a negocios irregulares que operan en horarios no hábiles inclusive de madrugada.

Además es común que estos negocios ilegales realizan acciones unitarias para dejar en condiciones de venta los materiales (corte, fundición, empaçado, trituración), solo lo necesario que exige la ley para poderlo vender a acopiadores más grandes. En base a la

información recabada se puede obtener el ciclo completo de los residuos en las comunidades estudiadas que involucra a actores como intermediarios, gobierno, trabajadores de limpia y sector informal.

#### **4.6.2 Participación del sector informal en la recuperación de reciclables**

La recuperación de reciclables en las comunidades de estudio, se da en base a una estructura de actores integrada por diversas etapas de comercio y compra venta. El sector informal que participa directamente en la recuperación de reciclables es abarcado por los pepenadores en los sitios de disposición final. Un trabajo complicado y peligroso donde algunos de ellos que trabajan actualmente en los sitios, son de grupos vulnerables (gente mayor de edad, mujeres, niños). Personas que migran de otros estados de la república, que al no encontrar empleo o encontrar trabajos muy poco remunerados, prefieren buscar otra forma de sobrevivir.

La actividad de los pepenadores en los sitios de disposición tiene relevancia en dos áreas, que son: la 1). *Económica* y 2). *Ambiental*. De estas dos áreas se derivan otras vertientes que son de importancia para el desarrollo de grupos que integran una comunidad.

Desde el punto de vista *económico* en la zona Mexicali se establece que los costos en el manejo de residuos han ido en aumento, además de que debido a la concesión de la transferencia y disposición final a una empresa privada el costo aumento de unos 100 pesos por tonelada a 263.60 pesos por tonelada (ayuntamiento de Mexicali 2010).

La figura 44 muestra los costos en operaciones de recolección, transferencia y disposición final.

## Zona Mexicali

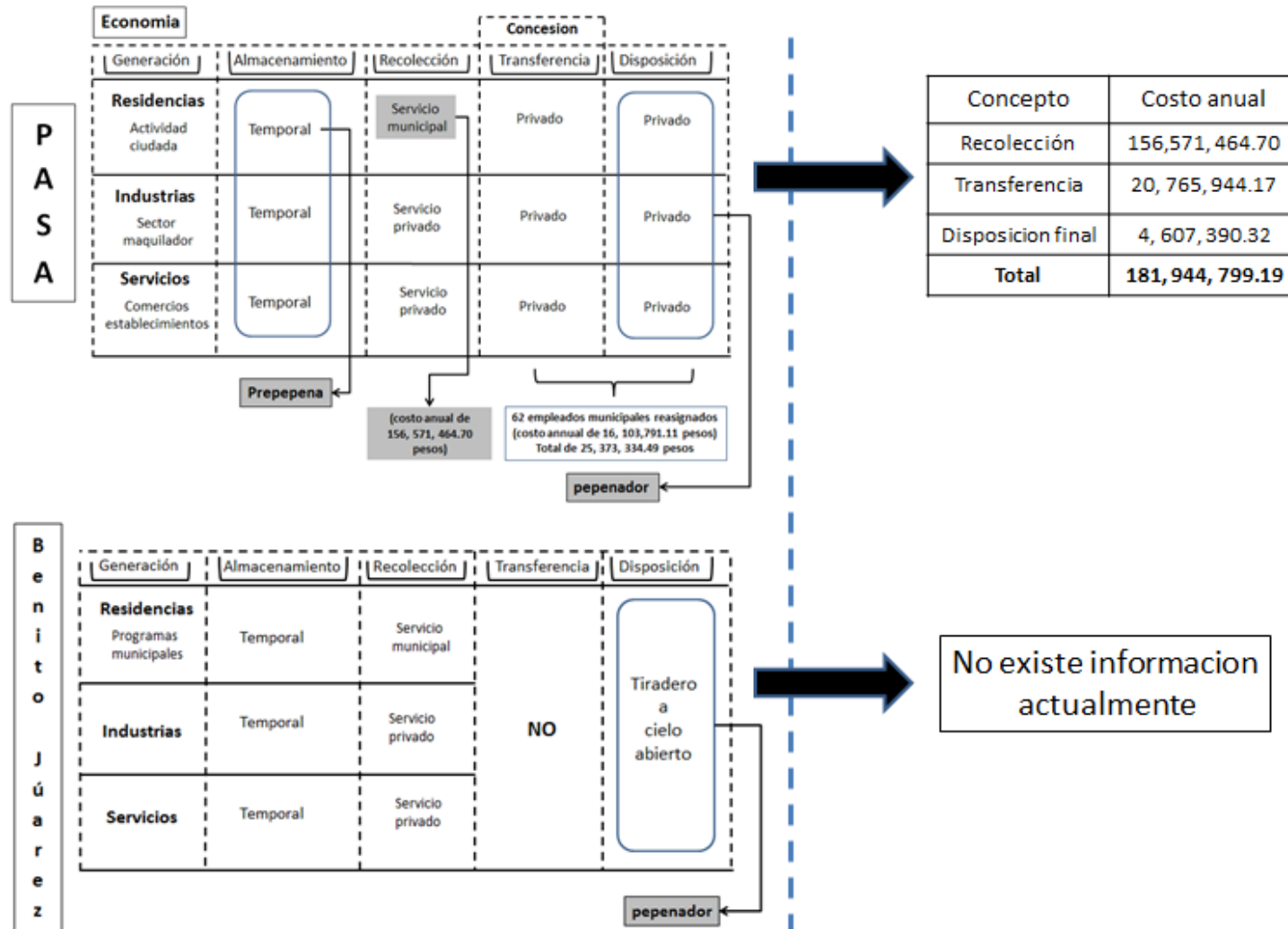


Figura 44. Costos generados en el manejo de residuos.

Actualmente los costos generados por el manejo de residuos aumentan, el cual es solventado por los habitantes de las comunidades en el pago de los impuestos, enfocándose la mayoría de los recursos en la operación de recolección (86.05%). Por otro lado el tiradero Benito Juárez sigue funcionando a pesar que este debería estar en proceso de clausura, sin embargo aun sigue recibiendo residuos de toda clase. Este sitio paso de un tiradero controlado a un sitio no controlado donde llegan residuos de todo tipo y de procedencia desconocida en la mayoría de las ocasiones (figura 45).

## Zona Mexicali

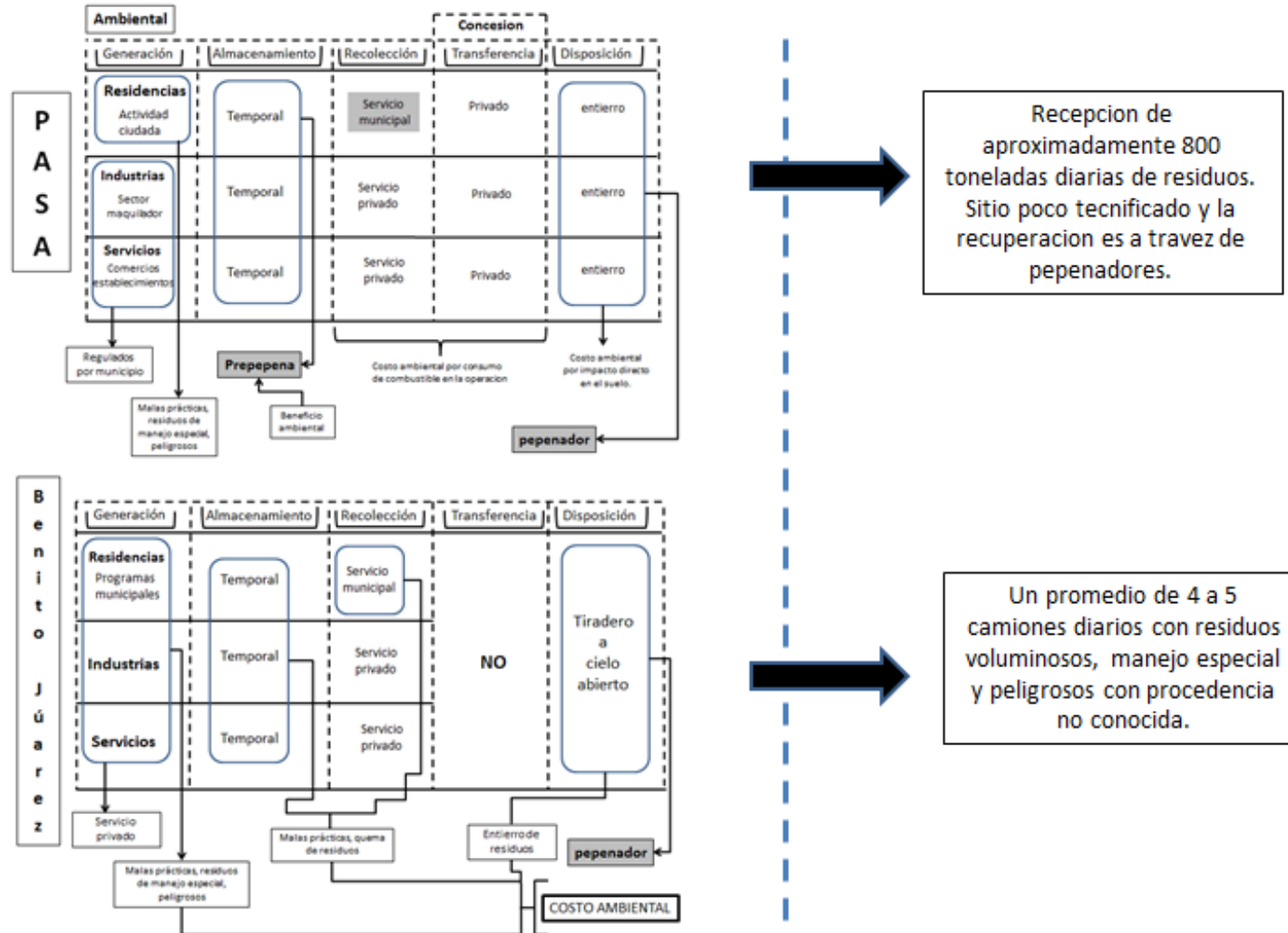


Figura 45. Cantidades recibidas de residuos en los sitios

La figura 45 muestra que en la zona de Mexicali se tienen rezagos considerables en el manejo de residuos. La recepción sin control de residuos sólidos así como el ingreso libre de personas a sitios de disposición genera áreas de riesgos e impactos al medio ambiente. El área de inseguridad que se promueve es por el acceso de personas sin control e inclusive con problemas como alcohol y drogas. Esto provoca que un ambiente hostil sea habitual, cuando por cuestiones de quien gana el material se generan discusiones o pleitos dentro del sitio.

En materia ambiental los impactos no están estudiados a fondo en los sitios, sin embargo es evidente que el mal manejo de los residuos impacta por el hecho de tener tiraderos a cielo abierto expuestos, así como prácticas de quema y entierro de residuos día con día genera contaminación.

Por otro lado en San Quintín existen mayores problemas graves debido a que no existe información bien manejada de los costos del sistema de residuos, donde no existe información disponible al respecto.

La figura 46 siguiente muestra los flujos de residuos así como algunas problemáticas dentro del sistema.

## Valle de San Quintín

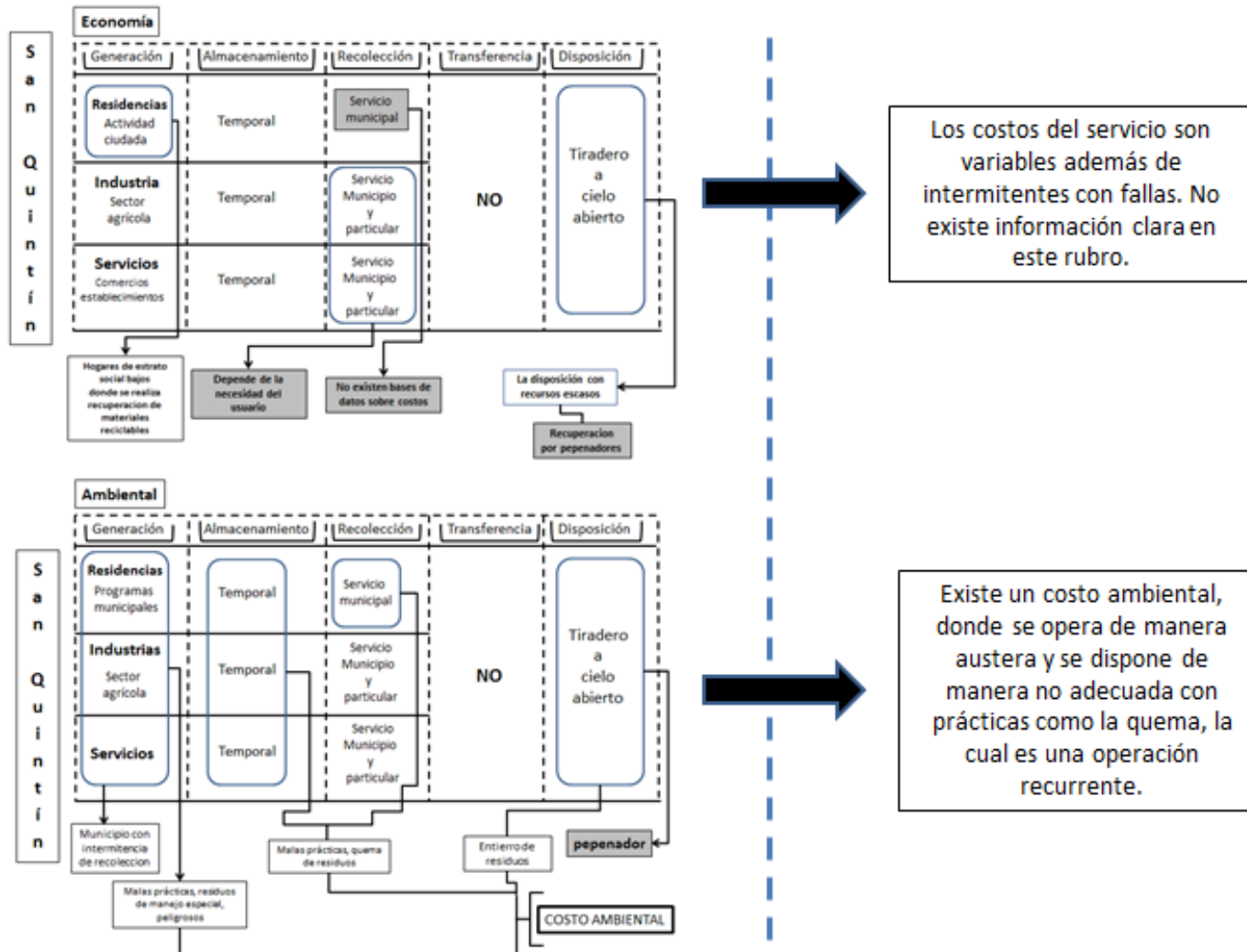


Figura 46. Manejo de residuos en San Quintín.



Actualmente el manejo de residuos en los sitio del valle de San Quintín están generando un problema ambiental, el hecho de realizar quemas como parte de sus operaciones de “limpieza” es una práctica que no es adecuada, sin embargo es cómodo tanto para las autoridades quienes reciben un servicio de “control” y “limpieza”, así como para los encargados que no invierten en infraestructura. Esto es un problema, ya que cambiar las formas de pensar así como prácticas hechas por años es complicado, haciendo que estas prácticas que se convierten en costumbres para después verlo como una actividad normal que no genera ningún daño a nadie y que económicamente es redituable.

#### 4.6.3 Percepciones, actividades y propuestas de los actores involucrados en la recuperación de residuos en el sector informal

Existen diversos actores que participan dentro de la cadena de comercio así como aquellos que desde una perspectiva gubernamental exponen su trabajo hacia las metas de recuperación y reducción de reciclables. La estructura de trabajo involucra tanto sector informal como formal, dentro de la cuales se pueden observar pepenadores, intermediarios, comunidad, ayuntamiento.

La figura 47 muestra la estructura de actores que tienen alguna actividad o injerencia en materia de residuos.

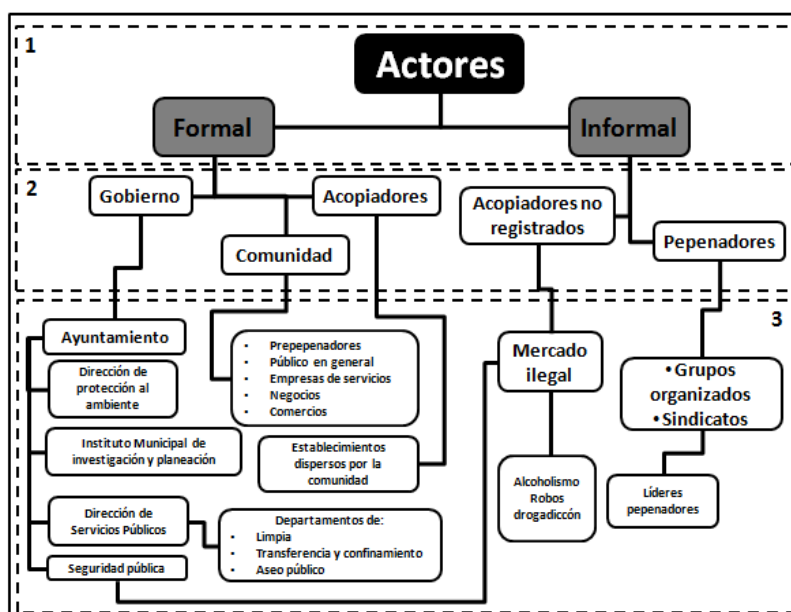


Figura 47. Actores que intervienen en el manejo de residuos

En la figura 46 se observa un sistema de manejo de residuos dividido en tres bloques, donde no solo intervienen personas que se encuentran trabajando directamente en los sitios (SF o SI), si no que existen dependencias gubernamentales que trabajan directamente con residuos o tienen injerencia en alguna parte del sistema. El gran número de participantes complica la comunicación y operación, siendo menos eficiente, además los costos se elevan por la cantidad de personal requerido.

La presencia un gran número de actores hacen que el flujo de residuos o la recuperación de materiales reciclables sea complicada, la existencia de la legislación en materia ambiental, recaudación de impuestos o de registros de manejos de residuos no es cumplida debido a la falta de recursos. Esto genera que los eslabones de la cadena se debiliten e incurran en actividades ilegales provocando problemas no solo a la sociedad, sino también al medio ambiente. La zona urbana cuenta con mayores recursos, esta a través de su ayuntamiento financia dependencias que intervienen en el manejo de residuos. Sin embargo no se cuenta con un área encargada de recuperación de reciclables, aquí es donde el trabajo de los pepenadores es relevante en los sitios de disposición. Actores de relevancia se encuentran los tomadores de decisiones del gobierno, estos cuentan con funciones establecidas en la tabla 16.

**Tabla 16. Actividades de áreas gubernamentales en materia de residuos**

| Actor    | A travez de:                        | Funciones                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Gobierno | Dependencias                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborar y actualizar los planes y programas de desarrollo urbano</li> <li>• Integración y análisis de los proyectos</li> <li>• Coordinación y análisis de nuevas tecnologías</li> <li>• Proponer reservas de áreas naturales o ecológicas.</li> </ul>                                                                                                                                       |
|          | Ayuntamiento                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Determinar políticas de uso del suelo para la preservación ecológica</li> <li>• Aplicar las normas y programas para la preservación y restauración del equilibrio ecológico</li> <li>• Elevar la calidad de vida de los habitantes del municipio, mediante prevención del deterioro ambiental.</li> </ul>                                                                                    |
|          | Dirección de protección al ambiente |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|          | Dirección de Servicios Públicos     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prestar el servicio de recolección domiciliaria de residuos y su confinamiento.</li> <li>• Aseo público.</li> <li>• Vigilar a particulares que se dediquen a la recolección de residuos municipales.</li> <li>• Asegurar la correcta disposición final de los residuos sólidos, operar y administrar las unidades de transferencia así como los sitios para su disposición final.</li> </ul> |
|          | Seguridad pública                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer las medidas necesarias para la prevención de delitos y de faltas a los ordenamientos administrativos.</li> <li>• Organizar la fuerza pública municipal para preservar el orden, la seguridad pública y la armonía los habitantes.</li> </ul>                                                                                                                                      |

La tabla muestra que el gobierno es un actor a través de sus ayuntamientos con funciones específicas en el área de residuos a través de sus dependencias, para el caso de Mexicali se cuenta con el Instituto Municipal de investigación y planeación (IMIP) tiene funciones de desarrollo e investigación en el municipio, donde la elaboración de programas de desarrollo urbano así como la integración y análisis de los proyectos, análisis de nuevas tecnologías y la propuesta de reservas de áreas naturales o ecológicas, involucra la parte de generación y manejo de los residuos. Además la Dirección de Protección al Ambiente determina políticas de uso del suelo y aplica normas o programas para la preservación y restauración del equilibrio ecológico y busca elevar la calidad de vida de los habitantes del municipio mediante prevención del deterioro ambiental. En este rubro el manejo de los residuos por negocios o instituciones es considerado al otorgar licencias ambientales.

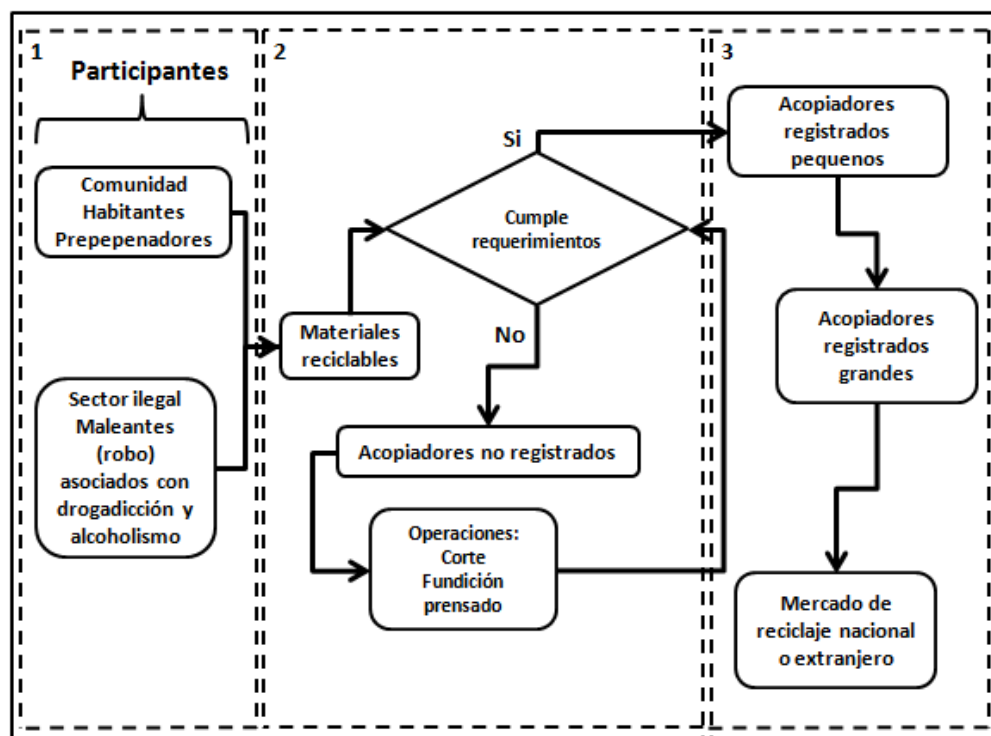
La Dirección de Servicios Públicos tiene la obligación de prestar el servicio de recolección domiciliaria de residuos y su confinamiento, aseo público, vigilar a particulares que se dediquen a la recolección de residuos municipales, asegurando la correcta disposición final de los residuos sólidos y, la operación y administración de las unidades de transferencia así como los sitios para su disposición final.

La Dirección de Seguridad Pública se ha involucrado como un actor en lo que ha comercio de reciclables se refiere debido a que en los últimos años se han incrementado los índices delictivos por robo de artículos con materiales reciclables y que fluyen a servir un mercado de acopio y comercio de los mismos, es aquí donde la participación de intermediario no registrados y el crecimiento de un mercado incentiva al crecimiento de este tipo de faltas administrativas generando costos por vigilancia, atención de delito, etc.

En el caso del valle de San Quintín solo trabaja directamente la dirección de Servicios Públicos del Municipio de Ensenada debido a que son comunidades pequeñas y no hay recursos suficientes para otras dependencias.

Por otro lado los acopiadores tienen una estructura más de comercio de reciclables y estos sirven como un trampolín entre la ciudadanía y el mercado de reciclaje dando así un servicio y oportunidad de negocio a los ciudadanos de la comunidad.

En la figura 48 se observa la estructura y actividades de este sector.



**Figura 48. Participación en la recuperación de reciclables**

En la recuperación de reciclables en una comunidad donde la participación de los acopiadores (intermediarios) por la ciudad, tiene una importancia relevante. Esta actividad se divide en tres bloques donde en el primero participa los habitantes en la recuperación de reciclables, aunque la existencia de sectores ilícitos es inevitable debido a lo atractivo del mercado en esta materia. El segundo bloque donde el comercio se da y su flujo depende de las condiciones del material, las disposiciones legales actualmente han surgido por el incremento en actividades como el robo de artículos de cobre (cableado eléctrico), tapas de registros, etc., esto ha provocado pérdidas económicas fuertes a los municipios por lo que los materiales deben estar en ciertas condiciones y demostrar su

lugar de procedencia. Por último un tercer bloque donde el comercio va de pequeños acopiadores a grandes y después a un mercado extranjero.

Los pepenadores tienen una estructura menos compleja dividida en grupos ya sean sindicalizados o no, con un representante (zona Mexicali). En el caso de la zona del Valle de San Quintín no existe líder pero si un dueño del sitio el cual puede ejercer autoridad sobre las personas decidiendo quien entra al sitio, por otro lado en Vicente Guerrero su estructura enfocado al negocio de un particular quien paga por día laborado (figura 49).

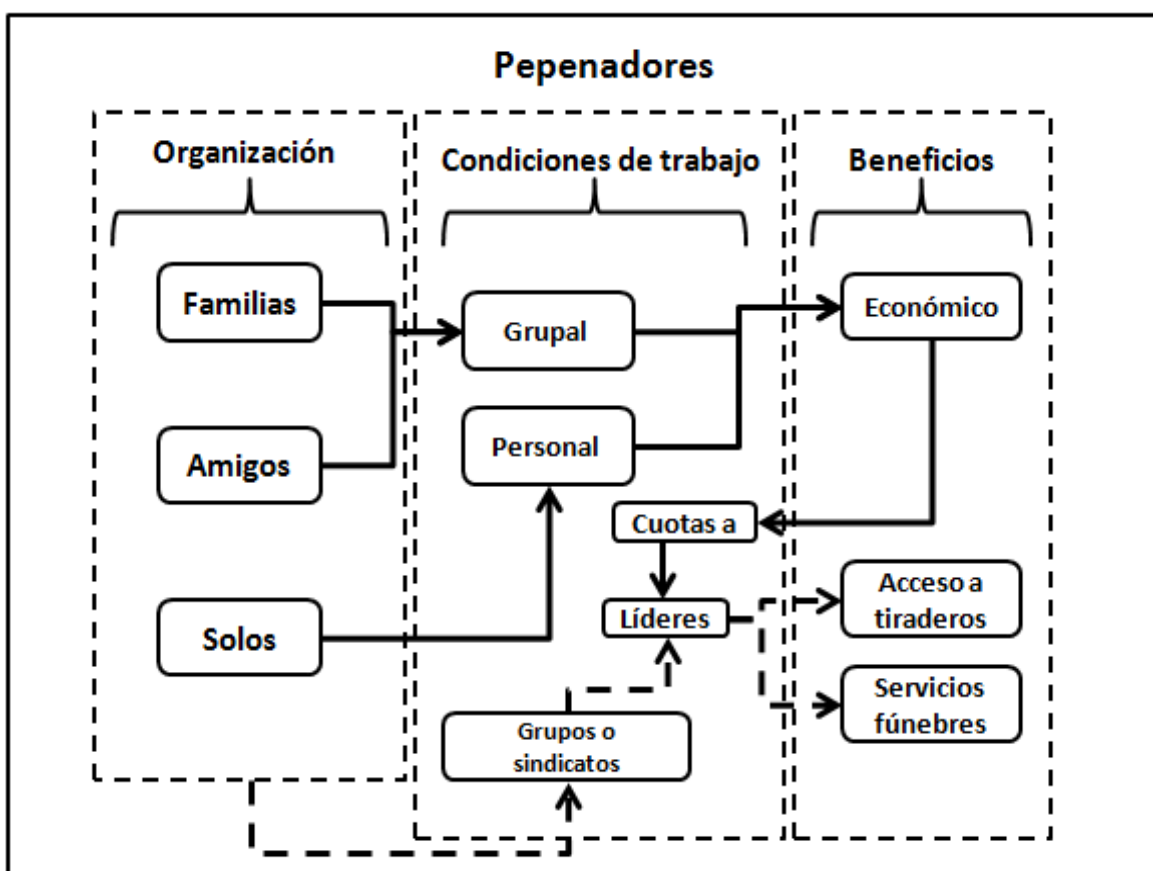


Figura 49. Estructura de pepenadores en los sitios de disposición

Los pepenadores trabajan en grupos (sindicato, grupo organizado, familias, amigos, solos, etc.), donde al fin están comandados por un líder dependiendo del grupo al que pertenezcan y al sitio. En el valle de San Quintín el encargado del sitio es el líder y el beneficio es meramente económico, la entrada al sitio y la ganancia del lo que recolectaron en el día.

Por otro lado en Mexicali donde se tiene una estructura más compleja por medio de un sindicato y un grupo organizado se otorgan derechos como servicios fúnebres y la entrada al sitio, derivados del pago de cuotas sindicales.

#### 4.7 Estrategias de Incorporación de SI al SF

De primera instancia la incorporación del sector informal al sistema de manejo de residuos sólidos formal de una comunidad, es importante y a la vez complicada. Seguir una estrategia donde la necesidad de redefinir los roles de los actores que participan en el manejo de residuos es necesaria, así también la profesionalización de las operaciones realizadas en la materia.

En la figura 50 se muestra algunas estrategias generales para la incorporación del SI al sistema actual de manejo de residuos de las comunidades de estudio.

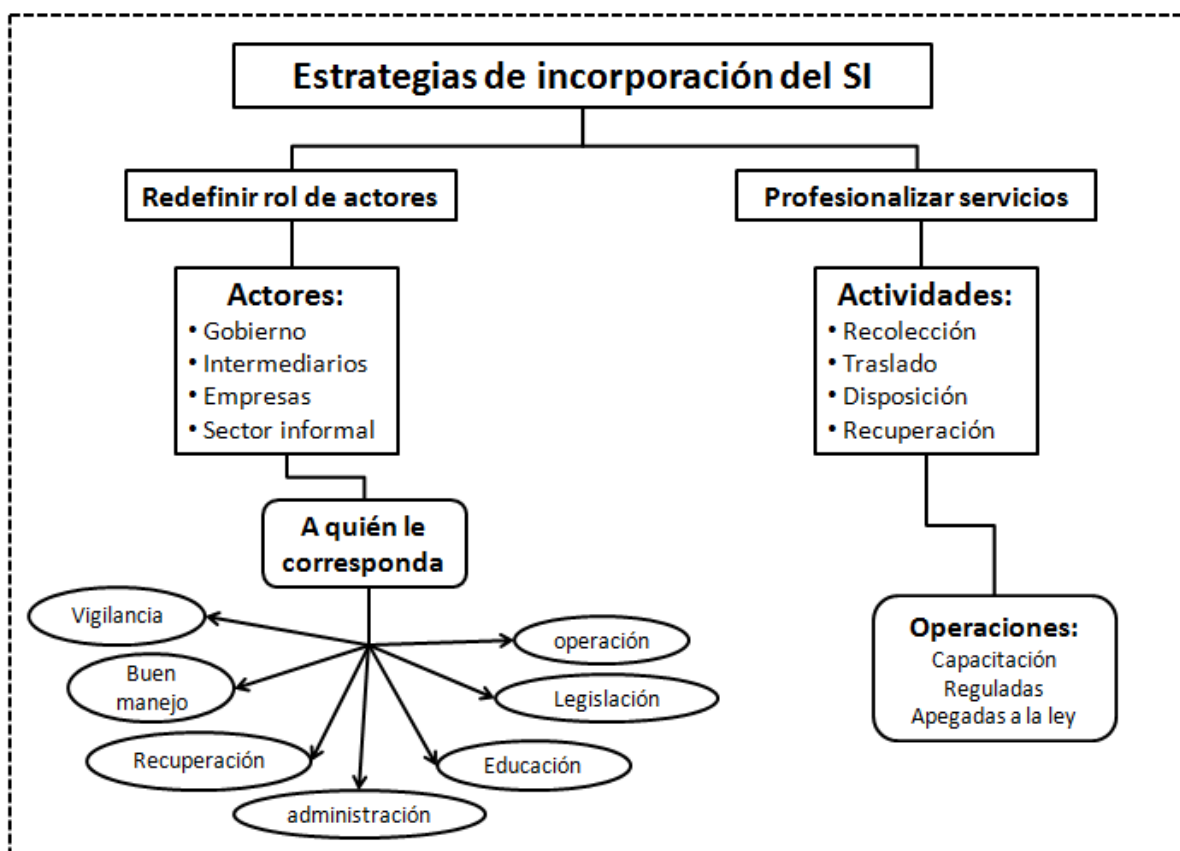


Figura 50. Estrategias de incorporación del SI

En la figura se presenta la idea de observar y analizar la realidad actual de la participación de cada actor de la cadena de comercio y recuperación de materiales reciclables, con esto tomar decisiones sobre los cambios necesarios de mejora. Como otro punto la profesionalización de las operaciones realizadas en la materia, lo que llevara la búsqueda de la gestión de residuos más adecuada y apegada a las leyes vigentes.

También es necesario considerar el diseño de sistemas de gestión para localidades pequeñas, la promoción de campañas de educación ambiental como un método en la búsqueda de minimizar la generación de residuos sólidos. Además la educación de la sociedad ayudaría a identificar negocios con irregularidades que no cumplen con lo requerido de operación por medio de actividades como la denuncia ciudadana. De esta forma reducir la cantidad de negocios informales o ilegales.

Redefinir roles de cada actor de forma ordenada de cada una de sus actividades, ayudara a identificar la importancia de cada actor así como perdidas por malas practicas o manejos en la recuperación o comercio de materiales.

El fomento de un sistema de gestión para localidades pequeñas y marginadas se basa en esquemas de operación de rellenos sanitarios regionales, en este ámbito los ayuntamientos tienen un rol importante como los encargados del manejo de residuos en las comunidades, facultad que se otorga en la legislación en vigor (figura 51).

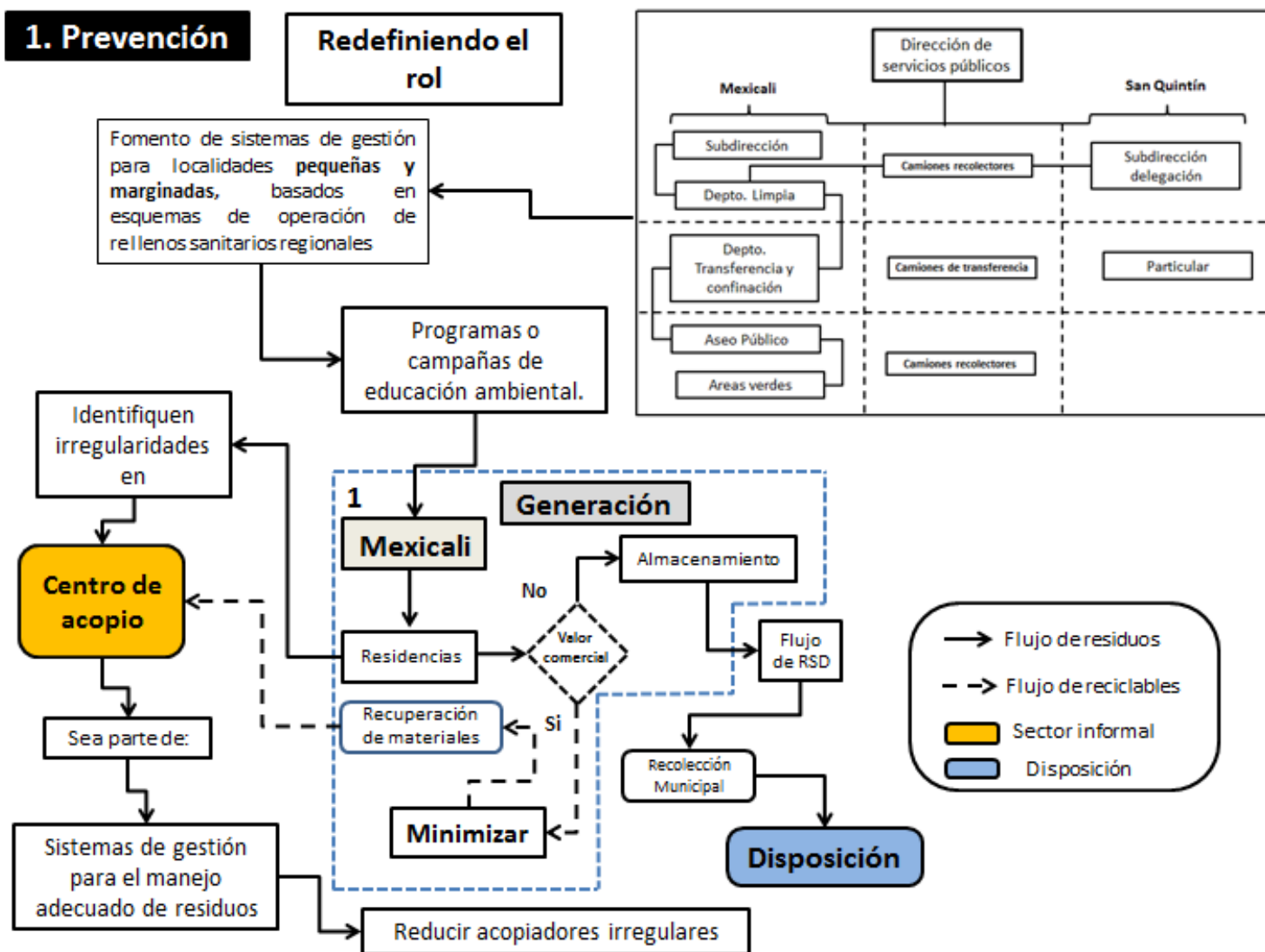


Figura 51. Control de centro de acopio forma preventiva



Por otro lado para el logro de una gestión integral se debe tomar en cuenta la profesionalización de los servicios de limpia, la inversión y capacitación de los trabajadores de servicios públicos así como los pepenadores en los sitios de disposición final.

En la figura 52 se muestra que dentro de la profesionalización de servicios se genera el fortalecimiento de la valorización de reciclables así como la generación de instrumentos jurídicos, fiscales y económicos indispensables para la operación.

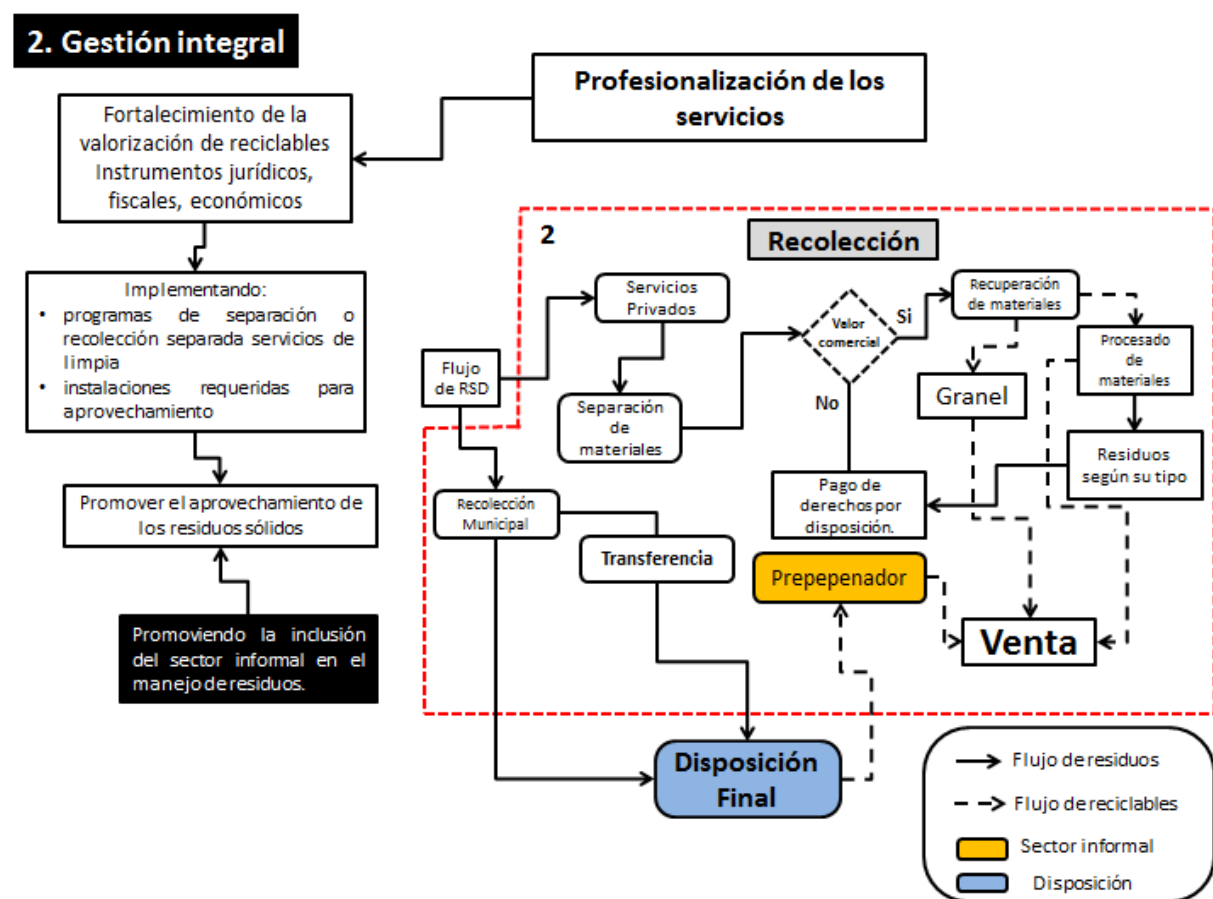
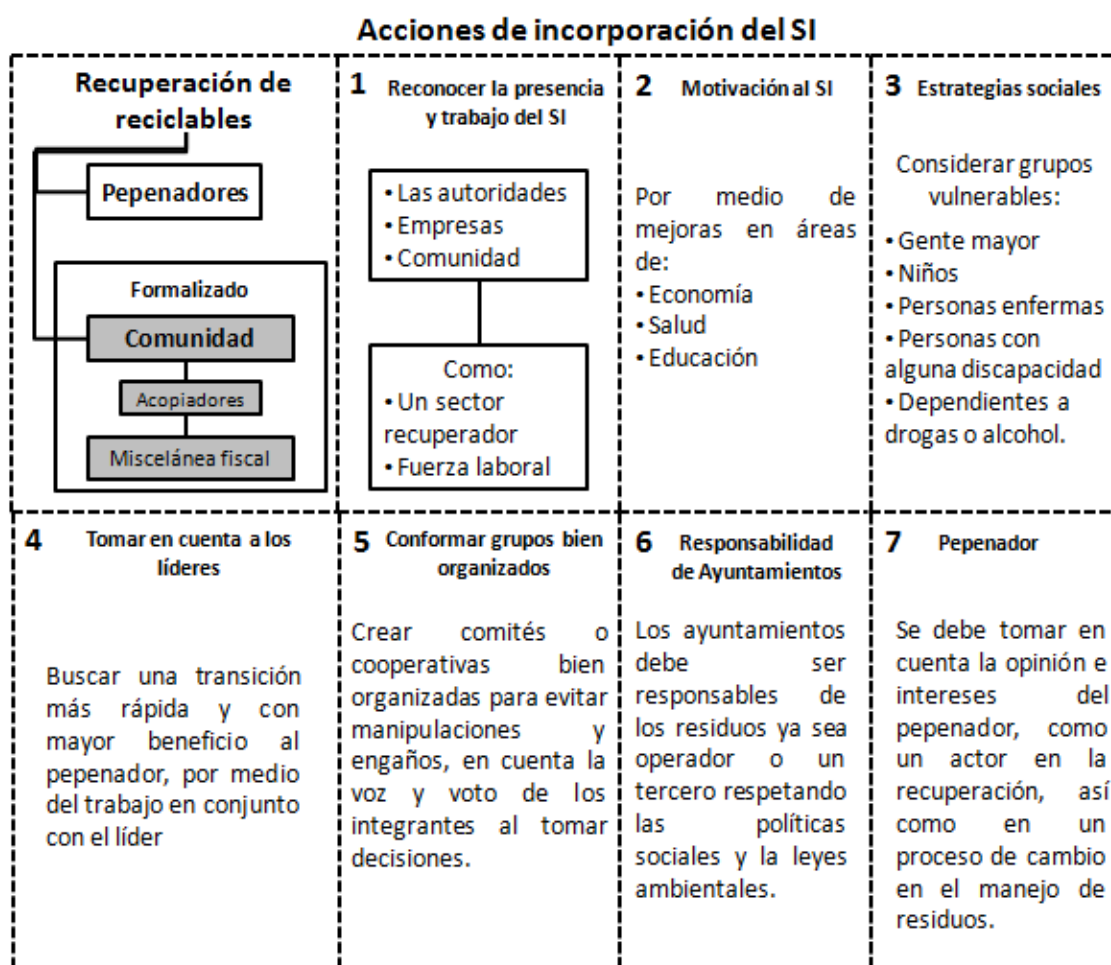


Figura 52. Control de centro de acopio forma preventiva

Dentro del fortalecimiento de las áreas de operación y la integración de programas de separación o recolección separada en servicios de limpia, se genera la necesidad de una tecnificación en infraestructura, sin embargo la mano de obra requerida para trabajos de separación y recuperación debe ser capaz de identificar materiales comercializables. Es

aquí donde el sector informal (pepenador) puede adquirir una funcionalidad formal y esto genera una economía que convenga tanto a ayuntamientos y a pepenadores.

En la figura 53 se muestra algunas estrategias de incorporación de pepenadores al sistema actual de manejo de residuos.



**Figura 53. Acciones de incorporación del SI al sistema de manejo de residuos**

En la figura se muestra algunas acciones para la búsqueda de la incorporación el sector informal al sistema de manejo de residuos. Estas acciones están divididas en siete etapas donde primeramente la recuperación de reciclables en las zonas de estudio se da en los sitios de disposición final, por el trabajo de los pepenadores el cual no está regulado y no existe actualmente reglamentos ni formalización del mismo. Por otro lado la participación de la comunidad al recuperar y llevar materiales a intermediarios los cuales a través de la

miscelánea fiscal del Servicio de Administración Tributaria (SAT), estos pagan impuestos generando una formalización de la actividad. Se deben tomar estrategias específicas sobre la formalización o semiformalización del trabajo de los pepenadores en sitios de disposición final. Para ello se proponen de lo descrito los siguientes puntos:

- Importancia del SI, en el trabajo de recuperación de residuos: Primeramente las autoridades deben reconocer y tomar en cuenta a los pepenadores como un sector recuperador de importancia (ver la figura 54): Se ha demostrado que son una fuerza laboral y que en México se realiza de manera intensa la recuperación generando así una importancia económica y ambiental. Actualmente los costos por manejo de residuos para ayuntamientos son elevados, por lo que el desaprovechamiento de la selección y recuperación de materiales reciclables genera pérdidas de una oportunidad de negocio. El trabajo del pepenador en la recuperación generaría beneficios desde la transferencia como: la disminución de viajes de camiones hasta el tiradero, alargamiento de vida útil de los rellenos y la reducción de impactos al ambiente.

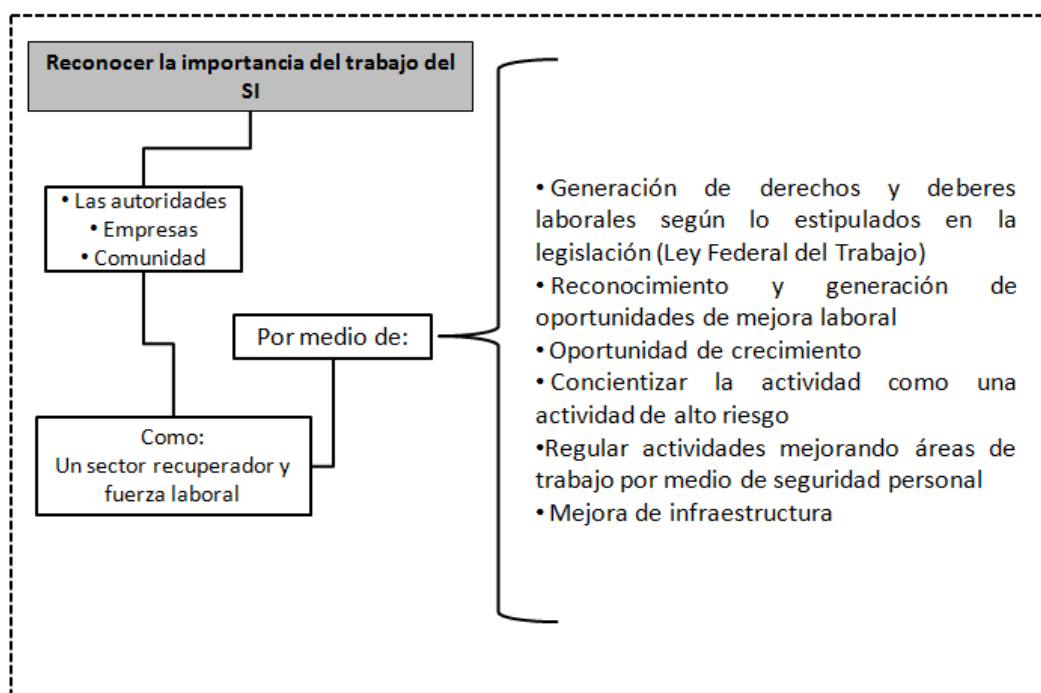
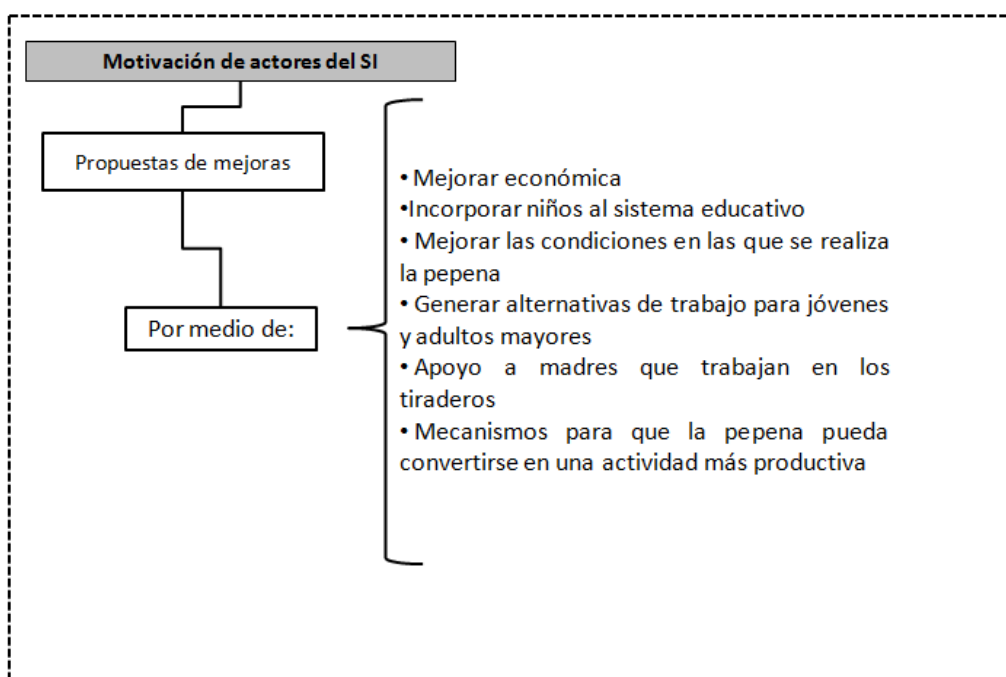


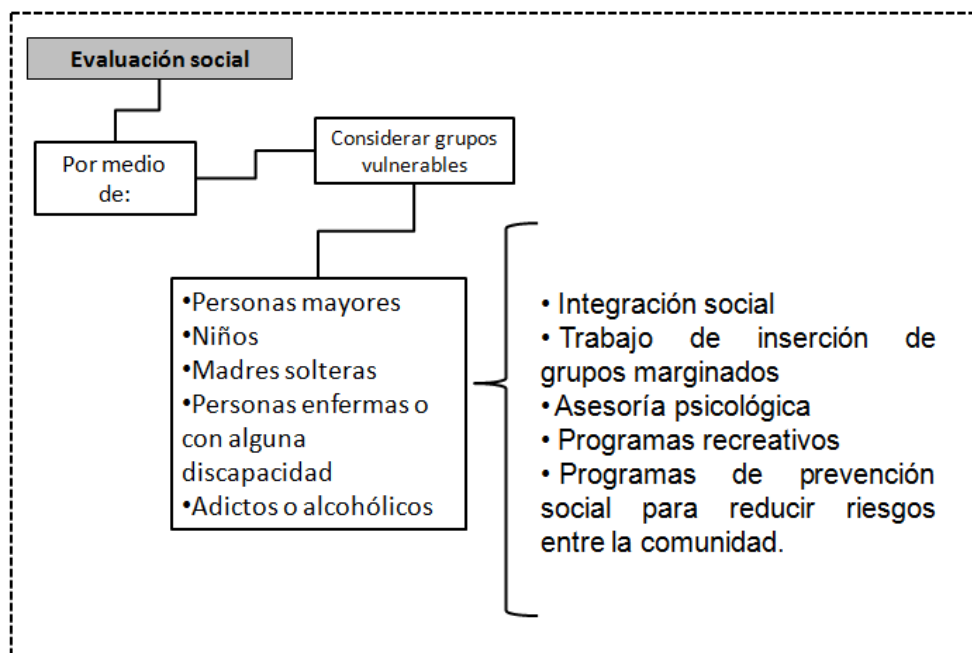
Figura 54. Importancia del SI

- Motivación de actores del SI: El trabajo de motivación al sector informal es clave, esto se puede llevar a cabo por las propuestas de mejoras en su economía y estímulos adicionales (salud, beneficios, educación) que sean palpables (ver la figura 55). El desarrollo gradual de proyectos convincentes en esta materia ejercerá un poder de convencimiento hacia la formalización seria como una táctica puntual. Ya que este sector ha sido a lo largo de años, olvidado por diferentes administraciones municipales y poco valorados generando desconfianza y desinterés de este sector en propuestas poco convincentes.



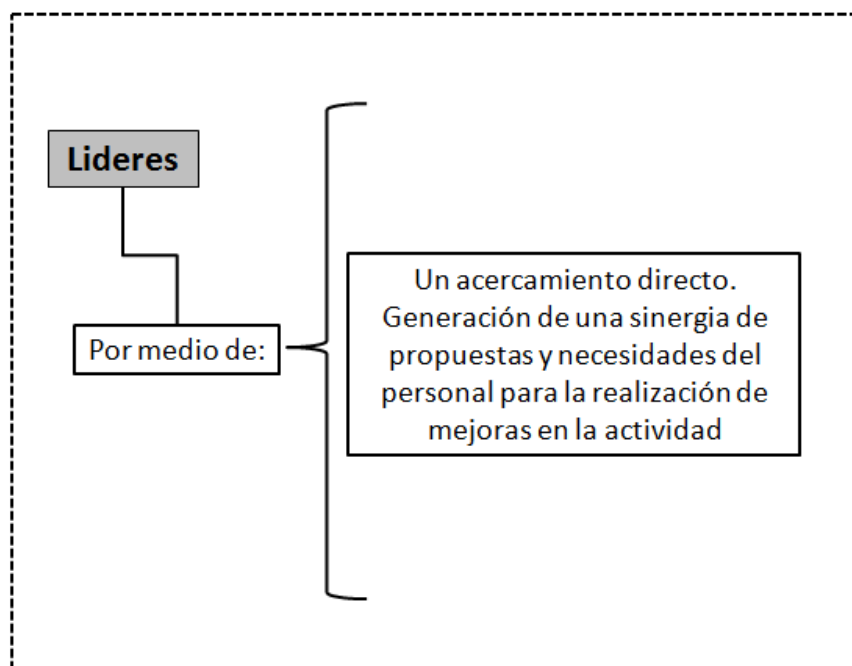
**Figura 55. Motivación al SI**

- Evaluar la situación social y tomar estrategias de mejora: Considerar grupos vulnerables como: personas mayores, niños, mujeres, personas enfermas o dependientes a drogas o alcohol (figura 56): Es necesario el desarrollo de un grupo laboral donde la integración social sea efectiva y el trabajo de inserción de los grupos que han sido marginados es sin duda un reto para una comunidad. La integración de programas sociales con asesoría psicológica, educación y programas recreativos es básica y muy importante. Además programas de prevención social es necesario en el logro de reducir riesgos entre la comunidad.



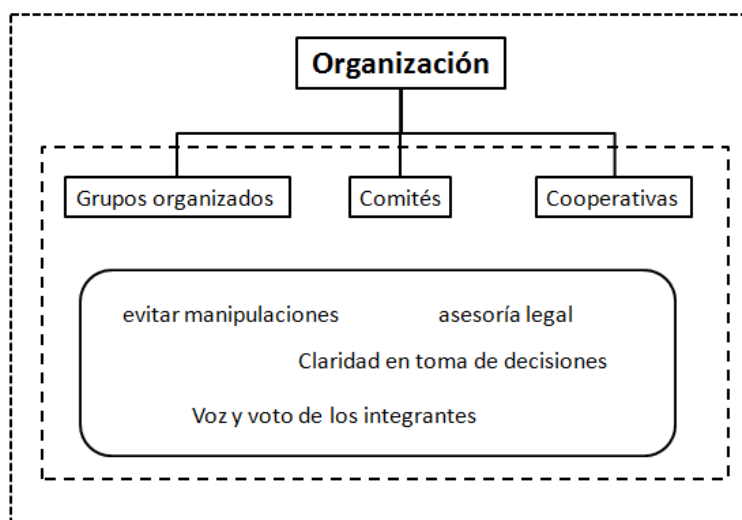
**Figura 56. Evaluación social**

• **Incluir a líderes:** La importancia del líder como representante del grupo ha tenido relevancia en años de trabajo de los pepenadores, así que el trabajo en conjunto con este actor puede ayudar a una transición más rápida, con menos problemas y con mayor beneficio al pepenador (ver la figura 57). El primer acercamiento para la realización de actividades con estos grupos siempre es a través de los líderes. En las zonas donde existe el líder, se puede realizar un acercamiento con este actor para la realización de proyectos enfocados hacia la mejora de los trabajadores en el sitio. Así mismo tener de aliado a este actor quien representa a los pepenadores tiene beneficios por la lealtad de los agremiados, lo que beneficiaría en orden de trabajo. Observar la disposición de cooperación ya que es un actor que puede ayudar o entorpecer la búsqueda de una mejora en la situación laboral de los trabajadores del sitio.



**Figura 57. La importancia de los líderes**

- Conformar grupos organizados con asesoría legal: En sitios donde no existan grupos se pueden crear comités o cooperativas bien organizadas donde para evitar manipulaciones y engaños, en cuenta la voz y voto de los integrantes al tomar decisiones (ver la figura 58). Es importante realizar acciones tomando en cuenta la mayoría de los integrantes de un grupo que cuenten con asesoría legal para casos especiales (figura 49).



**Figura 58. Organización**

- **Ayuntamientos con la responsabilidad:** Los ayuntamientos debe ser responsables de los residuos ya sea operador o un tercero respetando las políticas sociales y la leyes ambientales. Estos pueden tener un función como los encargados en el manejo de los residuos o como supervisores de un tercero haciendo la actividad, esto obliga a que de alguna manera exista una sinergia entre gobierno y pepenadores y así cumplir con la legislación en el rol de recuperación.

- **Opinión del pepenador:** Es importante tomar en cuenta la opinión e intereses del pepenador, en lo que necesita para mejorar su situación laboral así como en el proceso de cambio en la gestión integral de los RSM. La justicia social es necesaria ya que es la parte injusta lo que lleva a que se generen problemas, malos entendidos, abusos y respuesta a los mismos abusos por medio de cierres, manifestaciones o conatos de violencia.

Estas propuestas tienen la finalidad de generar un programa que busque un esquema de participación en donde los pepenadores puedan seguir realizando sus actividades en un sistema de manejo más eficiente (figura 59).



**Figura 59 Generación de un programa de mejora de pepena**

En el caso de la ciudad de Mexicali y valle de San Quintín, un programa de este tipo sería relevante, dadas las condiciones de trabajo de los pepenadores que realizan desde hace

años. La coordinación de las dependencias sociales, ambientales y económicas son cruciales para el logro de objetivos. Considerar un programa social integrando subprogramas o lineamientos de acción, es una forma de llegar a metas establecidas en las leyes vigentes en materia de residuos.

#### 4.7.1 Acciones de mejora en actividades de pepena

En la mejora de las actividades de recuperación es necesaria la atención de problemas que afectan la eficiencia y generan impactos negativos tanto al medio ambiente y la economía de la localidad. En este sentido, realizar acciones de mejora en los sitios de disposición es importante donde los cambios más relevantes deben considerar mejorar el proceso productivo, la infraestructura y sus modificaciones, ya que la falta de atención a detalles puede generar zonas de riesgos o de vulnerabilidad para la población y ambiente (figura 60).

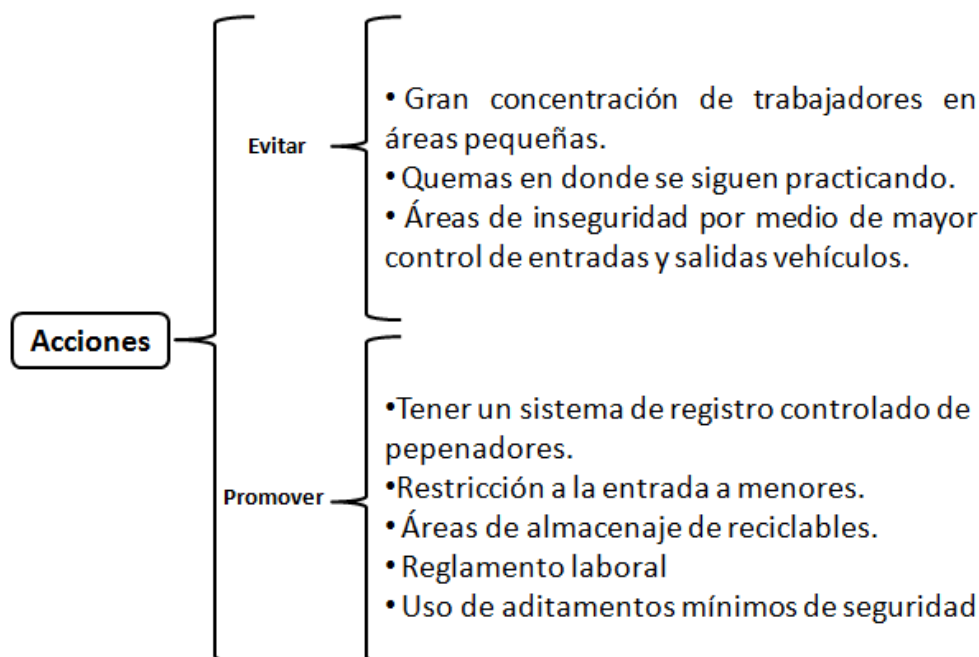


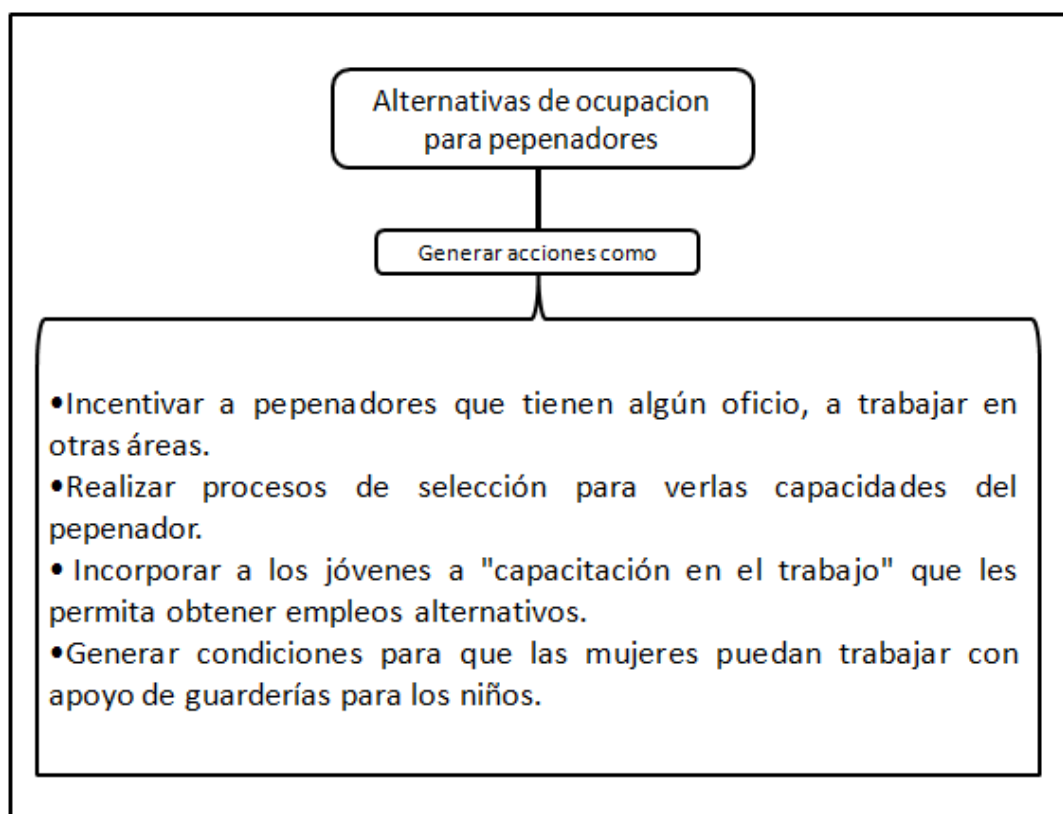
Figura 60. Acciones de mejora en sitios

La figura 59 muestra que algunas acciones pueden mejorar en áreas de seguridad y reducir impactos al ambiente, evitar la concentración de trabajadores en áreas pequeñas lo que genera menor espacio para laborar y muy probablemente menor cantidad per cápita de



desechos a recolectar. Controlar quemas en donde se sigue practicando, realizar una pepena por medio de un sistema de registro controlado, restringir la entrada a menores de edad lo que reduce el apoyo que prestan actualmente los niños en algunos sitios.

De manera complementaria, implantar un sistema de ocupaciones alternas que incentiven a los trabajadores económicamente y como realización personal acciones como lo que se muestra en la figura 61.

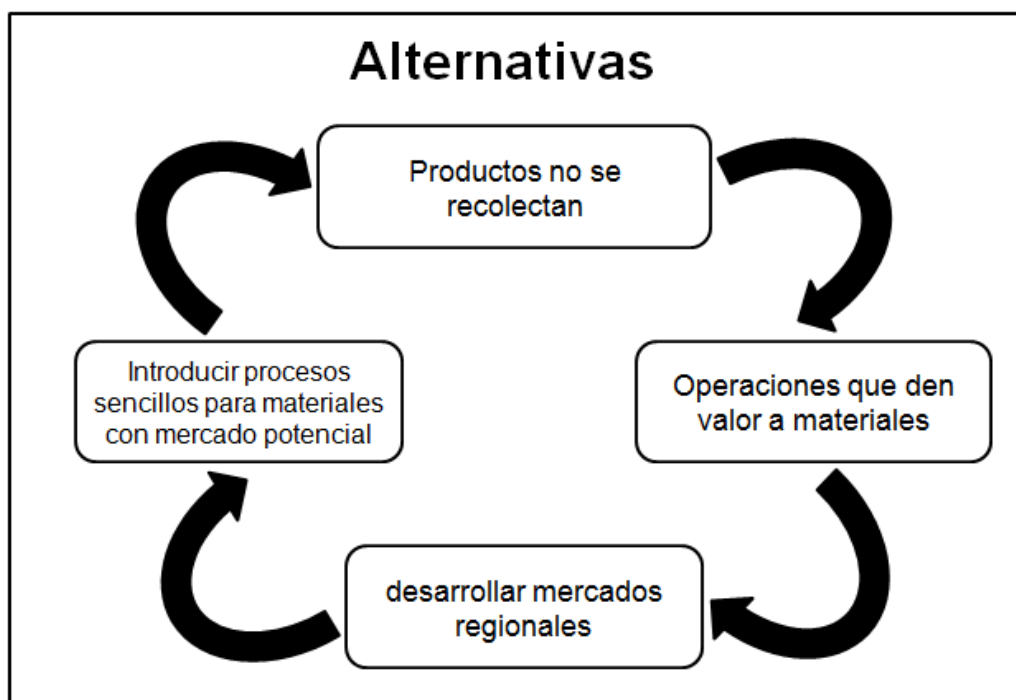


**Figura 61. Acciones de mejora en sitios**

La importancia de crear ocupaciones alternas dentro del esquema de trabajo es esencial en la mejora continua, considerando alternativas como: la calificación de los pepenadores que tienen algún oficio, procesos de selección para la detección de habilidades de los pepenadores a utilizar herramientas de mano o pequeños vehículos de carga son el fin de mejorar tiempos y movimientos. Además la promoción de "capacitación" que les permita obtener algún oficio alterno a jóvenes y que puedan obtener un empleo alternativo que mejore su economía. Generar condiciones de apoyo a mujeres que trabajan por medio de

guarderías para los niños. Estos puntos son importantes ya que generaría un ambiente de seguridad social donde el incentivo a obtener mejores oportunidades así como educación y apoyo a familias crearía un ambiente menos hostil y más cordial entre relaciones de ayuntamientos, empresas y pepenadores.

El esquema propuesto está orientado a mantener la fuente de trabajo así como mejorar los niveles de ingreso y elevar el bienestar de las familias de pepenadores, esto sin duda requiere de un esfuerzo adicional que permita elevar la productividad y ganancias en la pepena, por medio de la búsqueda de alternativas de trabajo y generación de ingresos (figura 62).



**Figura 62. Otras alternativas para mejoras de producción**

Para mejorar en la ganancia, se puede pensar en acciones de comercio empezando por el análisis de la recuperación de materiales que actualmente no se recolectan por la falta de un mercado local, pero con un desarrollo futuro. La incorporación de procedimientos que eleven el valor agregado algunos materiales como: lavado, procesos sencillos para materiales que cuentan mercado potencial, el acondicionamiento de textiles para surtir

lugares de venta de segunda mano , trabajo artesanal ya sea artístico o decorativo o para la utilización doméstica.

Realizar este tipo de acciones va ligado a la organización, por lo que la realización de cambios en etapas sería la mejor opción, empezando desde la valoración de la información obtenida en esta investigación, posicionando la realidad actual de los sistemas de manejo de residuos en las comunidades.

La coordinación de acciones y la comunicación entre los actores es esencial para el avance en la incorporación del SI en el sistema de manejo de residuos donde el apoyo generado por medio de políticas y financiamientos es necesario, es en esta parte donde los ayuntamientos juegan un rol importante como los encargados de los residuos generados en los municipios.

El inicio de las acciones ayudara en el reconocimiento del papel productivo de los pepenadores, considerando su realidad como actores primarios y en la participación de la modernización del manejo de residuos, así como el reconocimiento de este sector como un grupo de personas calificadas en el proceso de manejo de residuos.

## **Discusión**

La definición de una estrategia de mejora en el manejo de residuos debe ser bien definida y estipulada en lineamientos de acción nacional hacia la mejora continua, algunos autores (Spears y Toker, 2001), mencionan que en países como Inglaterra dentro de su estrategia nacional en el manejo de residuos esta el reducir orgánicos en un 33% entre el 2010 al 2013, donde existen organigramas de acciones en esta materia. En México aunque han surgido reglamentos en materia de residuos, las acciones de operación del manejo adecuado en este rubro han sido insuficientes, recurriendo aún a rellenos sanitarios como principales sistemas de tratamiento o confinamiento. Esto ha generado problemas ambientales, costos elevados en el manejo y además un desarrollo social alrededor de los sitios de disposición, con estas acciones se generan otras problemáticas que van desde

negligencias, abusos, nivel de vida casi infrahumanos hacia las personas que viven de la recuperación, compra y venta de reciclables.

Amin 2005 menciona, que el sector informal responde a dos clases de crisis urbanas en países en desarrollo; 1) la de atención de inmigrantes de otras comunidades en la búsqueda de oportunidades y 2) el desarrollo en temas de calidad de vida. En los sitios de Baja California estudiados se encontró que existen personas que han migrado de otras partes del país y han encontrado en los sitios de disposición su sustento y forma de vida, hablando desde la obtención de recursos financieros por la venta de materiales reciclables hasta la reutilización de materiales como textiles, zapatos, materias primas incluso alimentos.

Wamsler A. C. (2000) menciona que en Chile los hechos que ayudaron a la inserción de los pepenadores a un sistema regulado y sus mejoras, fue la vulnerabilidad de estos ante intermediarios, la persecución por parte de autoridades, la retención del material recolectado, el cierre gradual de tiraderos y rellenos sanitarios, es decir la “prohibición de ingreso”. Aportar un cambio de mentalidad en los recolectores fue una tarea ardua del sentido profundo de “marginalidad”, optado con un enfoque de reconocimiento de su “persona” y de su “actividad”, para la cual se requiere de la organización para poder maximizar sus beneficios y mejorar la gestión de residuos en Chile. Estas características son parecidas a las encontradas en los sitios estudiados en Baja California, se generan situaciones complicadas para los pepenadores al estar alejados de la población y donde existe un “dueño” del sitio quien saca el mayor provecho de la actividad de recuperación, generándose una marginación que incluye a personas viviendo en el basurero, además los intermediarios cuentan con poder como un actor que se encuentra arriba de la cadena de comercio sobre el pepenador. Esto genera que los precios de los materiales sean puestos a conveniencia propia, aprovechando la necesidad del pepenador, sus desventajas por no estar formalizados, esto genera que sus exigencias no sean tomadas en cuenta, además en sitios controlados por particulares la retención del material es obligatoria.

Por otro lado en Brasil, Dos Santos 2001 menciona que una de las formas de organizar al sector informal en el manejo de los RSM fueron las cooperativas y asociaciones de pepenadores. Las cooperativas y asociaciones de trabajadores autónomos no son propiamente una empresa y gozan de determinados apoyos por parte del gobierno local y estatal, como por ejemplo, están exentas de pagar ciertos impuestos obligatorios para las empresas. Se han generado muchas discusiones sobre la legalidad de estas cooperativas y asociaciones, sin embargo, han proporcionado al pepenador beneficios como: derecho a vacaciones, apoyo médico y un fondo para su jubilación. En los sitios de disposición de Baja California (PASA) la organización se basa en sindicatos y grupos organizados (zona Mexicali), su organización se remite a tener un líder que representa el interés de los pepenadores, aunque los beneficios por ser agremiados a dicho organismo no son palpables inclusive hasta desconocidas por los pepenadores, su principal interés de pertenecer al grupo es poder trabajar y tener acceso al sitio. Por otro lado en los sitios del valle de San Quintín y Benito Juárez no existe ningún tipo de organización, trabajan solo al día y los pepenadores son sometidos a las reglas del lugarteniente o el encargado según el caso. En ninguno de los lugares se generan derechos laborales, remitiéndose a ser un sector que sufre de constantes abusos y negligencias.

El Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos 2009-2012, menciona lineamientos de acción de mejora como el minimizar la generación de residuos, promoción de educación, incentivar criterios de consumo racional, evitar el desperdicio y la generación innecesaria de residuos con el fin de disponer con la menor carga posible hacia el medio ambiente. Acciones que actualmente no se llevan a cabo en las comunidades donde se realizó el estudio, sino que al contrario se ha complicado cada vez más el trabajo con residuos, inclusive el acceso al relleno sanitario, el aumento de ilegalidades ha crecido y esto por la falta de acciones concretas. Además la poca intervención de los ayuntamientos y sus cortos periodos de tiempo en su gestión, genera que estos tengan problemas prioritarios, dejando en última instancia el tema de los residuos. La falta de presupuesto y la mayor inversión de recursos destinados a este rubro,

se hace presente en la recolección y traslado, dejando fuera programas ya sean de recuperación, mejoras o educación.

La legislación vigente en México menciona que por medio de Programas Estatales y Municipales de Prevención y Gestión Integral de Residuos, se deben implementar como parte de las facultades del gobierno federal, la promoción en coordinación con gobiernos estatales, municipales, dependencias y entidades involucradas, la creación de infraestructura para el manejo integral de los residuos con la participación de los inversionistas y representantes de los sectores sociales interesados. Así como promover la investigación, desarrollo y aplicación de tecnologías, equipos, sistemas y procesos que eliminen o minimicen la liberación al ambiente de elementos contaminantes provenientes de la gestión integral de los residuos. Sin embargo en los sitios se encontró que actualmente la existencia de proyectos encaminados a la implementación de este tipo de acciones no existe, lo que provoca la falta de regulaciones, la operación de forma austera, con pocos recursos, así como el desconocimiento sobre los aspectos ambientales y de salud que se pueden generar en la zona. Además no existen muchas opciones de manejo ya que la falta de recursos obliga a dar un servicio de baja calidad e inclusive a tener que incurrir en ilegalidades por parte del operador al no cumplir con legislado en materia.

Se debe buscar el cumplimiento en lo descrito en reglamentos específicos (Reglamento de Protección al Ambiente para el Municipio de Mexicali y Reglamento para el control de la calidad ambiental del municipio de Ensenada, Baja California) para los ayuntamientos donde se sitúan estos tiraderos, se mencionan acciones para la mejora del manejo de los residuos, pero aun así, con la ley generada, la falta de herramientas para la aplicación de la misma hacen que no se respeten, esto indica un desfase entre lo estipulado por la ley y lo realmente hecho en los sitios. La falta de incumplimientos al reglamento deberían generar acciones legales sobre la mala operación o daños ocasionados sobre los responsables pero es aquí donde existe el desfase ya que existe la herramienta legal pero no así quien la ejecute o en su defecto faltan recursos, esto da la idea de la existencia de

una operación con lagunas o huecos que aportan a la mala gestión de residuos en Baja California.

## **Conclusiones**

El manejo de residuos en Baja California en la actualidad sigue siendo austera y con falta de recursos humanos, de infraestructura y económicos. Se sigue enfocando los recursos a tres operaciones principales después de la generación de residuos en los hogares partiendo en la recolección, traslado y disposición final. En algunos casos se incluye la transferencia (Mexicali), aunque el sistema este controlado por un concesionario (PASA) y solo la parte de transferencia y disposición final. Esto no significa que exista un manejo de residuos adecuado u óptimo.

Lo que se apreció en esta investigación es que los residuos siguen siendo enterrados en sitios de disposición final, generalmente tiraderos controlados a cielo abierto, y además solo una parte de los materiales dispuestos son recuperados. La participación de los pepenadores como la principal mano de obra en la recuperación de reciclables es una realidad. Estos siguen siendo poco valorados y víctimas de abusos por parte de intermediarios, gobierno e inclusive sociedad. La carencia de recursos financieros y humanos para la aplicación de la legislación existente, así como un trabajo ineficiente por parte de las autoridades en el manejo de los residuos provoca abusos sobre el pepenador, desprestigiándolo al ser vistos como malvivientes o delincuentes y además impactos en el medio ambiente.

Para la supervivencia de los pepenadores, hacen que estos tengan que soportar situaciones que complican su labor. Las grandes distancias que deben recorrer, un ambiente hostil generado por la competencia y presión de trabajo por obtener alguna ganancia, genera riesgos latentes, ya que estos se arriesgan más por obtener algo de valor, trabajando en laderas de desfiladeros o viviendo en los sitios, generando riesgos por insolación, contacto con residuos de todo tipo o por picaduras de animales ponzoñosos (arácnidos, víboras, escorpiones).

La disposición de residuos en los tres sitios analizados no es adecuada ya que prácticas como el entierro de residuos sin control y no organizada en el tiradero Benito Juárez, así como la quema en los sitios en el valle de San Quintín que son empleadas como tratamiento de “limpieza “ recurrentemente, generan impactos ambientales evidentes. Esto genera un panorama inseguro para los pepenadores que siguen laborando aun cuando existen estas prácticas en la zona. Estas actividades son en ocasiones avaladas por la misma autoridad que justifican las acciones con la falta de recursos.

Es necesaria en la regulación y aplicación de la legislación de sitios de disposición así como de establecimientos que intervienen en la compra venta de reciclables. Las autoridades en los sitios no cuentan con sistemas de control. La importancia de tener inventarios de las cantidades que se compran y venden es con el fin de establecer un control estricto en la comercialización. Así evitar o reducir ilegalidades que circulan alrededor de esta actividad. Además de incentivar o tratar de generar un mercado para otros reciclables como plásticos, papel y cartón. Tratar de controlar más el mercado de los metales haciéndolo más estricto en el comercio, podría ser una opción para reducir la aparición de establecimientos ilegales interesados en este tipo de material.

La operación de establecimientos en horarios no permitidos (de noche o 24 horas del día), no contar con registros, permisos, así como estar ubicados en zonas de difícil acceso o en la periferia de la ciudad, además de fenómenos sociales (desempleo, drogas). Fomentan actividades ilícitas como el robo de metales principalmente cobre y otros metales.

La participación del sector informal en el ciclo de residuos es poco valorado por actores que participan en la recuperación de reciclables, donde algunos casos son víctimas de abusos, ya que la actividad no es considerado como un trabajo formal donde no existen ningún tipo de contrato con este sector. La participación de los pepenadores en el sistema de manejo de residuos de las comunidades estudiadas tiene una importancia relevante, generan un área de oportunidad económica personal. Además que son generadores de beneficios ambientales al reducir residuos en la corriente de desechos que no son tratados



adecuadamente, así como proveedores de materiales reciclables a un sector formal quienes necesitan materiales de reciclaje como materia prima para producir sus artículos.

Se debe observar que la comunidad de pepenadores son grupos que migran de diversas partes de la república, donde traen consigo costumbres y formas de pensar arraigadas de sus comunidades. Esto genera un conglomerado de formas de pensar con respecto a los residuos, además que la presencia de grupos vulnerables como ancianos, mujeres mayores y niños, genera una necesidad de realizar acciones adecuadas de mejora laboral.

El mercado de reciclables se reduce a la recuperación de algunos materiales, la falta de políticas locales a favor de la valorización de materiales, genera la falta de incentivos hacia mercados de otros materiales, siendo enterrados y dejados al olvido. Si bien el mercado actual tiene participación de actores que van desde el pepenador como primer eslabón en la cadena de recuperación y comercio, existen otros intermediarios distribuidos a lo largo de una cadena. Los acopiadores con reciclables, juegan un papel importante con una labor es intensa y dinámica. Son generadores de la activación y crecimiento en la recuperación de reciclables. Ya que son una plataforma al ofrecer una oportunidad de comercio a la comunidad en general.

Los habitantes de las comunidades identifican materiales que tienen valor en el mercado y que se comercializan día con día en centros de acopio, aun así no existe un interés real en recuperar, ya que el incentivo mas allá de lo económico, implica desde la perspectiva del ciudadano un esfuerzo que no está dentro de sus actividades diarias a realizar, esto en ocasiones por falta de conocimiento sobre la importancia de la recuperación o separación desde la generación, lo que provoca un mal manejo de los residuos. Sin embargo en este rubro de recuperación el estrato económico tiene una relación en el trabajo de separación y recuperación de materiales desde la fuente, ya que en estratos económicos de bajo nivel, se identifican y recuperan materiales con valor, incentivándose por la comercialización de estos materiales el consumo de los artículos. Esto pasa comúnmente en las comunidades del Valle de San Quintín, generando que el pepenador tenga menores

ganancias por la baja recuperación de materiales ya que los residuos vienen seleccionados desde el hogar.

La interacción del comercio de materiales reciclables ha generado un mercado ilegal donde la participación de un sector de la comunidad es evidente. Esto se da al no existir regulaciones ni control en centros de acopio que comercializan metales por parte de las autoridades responsables, generando que personas dedicadas al trabajo ilegal hurten materiales metálicos de edificios, casas habitación o negocios, lo que ha provocado un problema social y económico, además de un área hostil en lo que a materia de comercio reciclables se trata. Este tipo de acciones generan que la intervención de diversas dependencias sea necesaria y los trabajos de coordinación sean realizados de manera efectiva, aunque actualmente en las comunidades de estudio no existe un plan de control, vigilancia y de trabajo enfocado a mejorar el comercio de este tipo de negocios sino al contrario sigue creciendo y proliferando en zonas de riesgo.

La creación de departamentos y la elaboración de planes de coordinación para el control del comercio de reciclables es importante ya que actualmente las pérdidas por robo y saqueos a instituciones públicas como escuelas, parques, oficinas, entre otros. Es muy alto, costo que paga la ciudadanía con sus impuestos.

## Referencias

- Abdullahi Y. A., Akunna J.C., White N. A., Hallet P. D., Wheatley R., (2008). Investigating the effects of anaerobic and aerobic post-treatment on quality and stability of organic fraction of municipal solid waste as soil amendment, *Bioresource Technology*, 99, pp. 8631-8636.
- Acurio G., Rossin A., Fernando P. T., Zepeda F., (1997). Diagnóstico de la situación del manejo de residuos sólidos municipales en América Latina y el Caribe, Publicación conjunta del Banco Interamericano de Desarrollo y la Organización Panamericana de la Salud, pp. 1-148.
- Adeyemi, I.G.; y Adeyemo O. K., (2007). Waste management practices at the Bodija abattor, Nigeria. *International journal of Environmental Studies*. 64(1): pp. 71-82

- Aguilar V. Q., Armijo de V. C, Taboada G. P.A. y Ojeda B. S., (2010). Municipal Solid Waste Generation and Characterization in Ensenada, México. *The Open Waste Management Journal*, 3, pp. 140-145.
- Agunwamba J. C. (2003), Analysis of Scavengers' Activities and Recycling in Some Cities of Nigeria. *Environmental Management* Vol. 32, No. 1, pp. 116–127.
- Alonso A. F., (2007). La ocupación temporaria del espacio urbano: una mirada a los actores sociales del circuito informal de los residuos en Santa Rosa, La Pampa, Argentina. *Huellas. Facultad de Ciencias Humanas*. pp. 195-233 Universidad Nacional de La Pampa.
- Arvizu F. J. L., (1997). Energía a partir de la basura. *Boletín Tendencias Tecnológicas.*, Noviembre/Diciembre, pp. 273-280.
- Aung M. T., Donald L. W., Wei H. S., Lars R., Seong K. L., (1995). Cost-benefit analysis of the municipal solid waste collection system in Yangon, Myanmar, *Resources, Conservation and Recycling*, 14, pp. 103-131.
- Ayuntamiento de Mexicali. <http://www.mexicali.gob.mx/> (sitio web).
- Ayuntamiento de Aguascalientes (2010). <http://www.ags.gob.mx/cont.aspx?p=2159>
- Batool S.A.; Chaudhry N. y Majeed K., (2008). Economic potential of recycling business in Lahore, Pakistan. *Waste Management*. 28; pp. 294-298.
- Baud I., Grafakos S., Hordijk M., Post J., (2001). Quality of Life and Alliances in Solid Waste Management. *Cities*, Vol. 18, No. 1, pp. 3–12, 2001
- Bernache P. G., (2006), Cuando la basura nos alcance, el impacto de la degradación ambiental. Cap. 8, pp. 496-498.
- Beukering P. V. (1994), An economic analysis of different types of formal and informal entrepreneurs, recovering urban solid waste in Bangalore (India). *Resources, Conservation and Recycling*, vol. 12, pp. 229-252.
- Buenrostro, O., Bocco, G., Cram, S., (2001). Classification of sources of municipal solid wastes in developing countries. *Resources, Conservation and Recycling* 32, 29–41.
- Buenrostro D. O., Bocco G., (2003). Solid waste management in municipalities in Mexico: goals and perspectives, vol. 39, pp. 251-263
- Bovea M. D., Powell J. C., (2006). Alternative scenarios to meet the demands of sustainable waste management. *Journal of Environmental Management*, 79, pp. 115–132
- Calcott P. y Walls M., (2005). Waste, Recycling, and design for environment: Roles for markets and policy instruments. *Resource and Energy Economics*. 27, pp. 287-305.
- Castillo B. H., Schteinar M., DiAndrea L., (2001), Desechos, residuos, desperdicios: sociedad y suciedad. PCP 301.3 S38 2001, pp. 130-147.
- Chidi N. T., (2009). Solid waste reforms and informal recycling in Enugu urban area, Nigeria. *Habitat International*, 33, pp. 93–99.
- Christine Furedy, (1997). Informal Waste Recovery in Asian Cities Urban studies programme, York University.

- Collins A., O'Doherty R.; Snel M. C. Household participation in waste recycling: Some national survey evidence from Scotland. *Journal of Environmental Planning and Management*. 49: pp. 121-140.
- Dahlén L., Anders L., (2007), *Methods for household waste composition studies*, pp. 3-13.
- Elliot S. J., Wakefield S. I., Taylor M. S., Dunn J. R., Walter S., Ostry A., Herztman C.A., Comparative analysis of the psychosocial impacts of waste disposal facilities (2004). *Journal of environmental planning and Management*. 47: (3), pp. 351-363.
- Erkut E. A, Karagiannidis A. B., Perkoulidis G. B., Stevanus A. T., (2008). A multicriteria facility location model for municipal solid waste management in North Greece, *European Journal of Operational*, vol. 187, pp.1402–1421.
- Espinoza V. R. M., Delfin A. I., Raygoza M. M. I., Turpin M. S., Cisneros R. A., (2008). Propuesta de actualización de la NMX-AA-22-1985. Selección y cuantificación de subproductos en residuos sólidos urbanos. Memoria Electrónica, Congreso Nacional de Ingeniería Sanitaria y Ciencias Ambientales.
- Erosa V. E., (2003). Modelos de comunicación comercial entre proveedores y clientes. Un estudio exploratorio en el ambiente ECR. *Boletín de Política Informática*, No. 1, pp. 31-51
- Fahmi W. S., Sutton K., (2006). Cairo's Zabaleen garbage recyclers: Multi-nationals' takeover and state relocation plans. *Habitat International*, 30, 809–837
- Florisbela D.S. A. L., y Wehenpohl G., De pepenadores y triadores. El sector informal y los residuos sólidos municipales en México y Brasil. Publicado en: INE-SEMARNAT: gaceta ecológica; número 60; México 2001; pp. 70 – 80
- Gerxhani K., (2004). The informal sector in developed and less developed countries: a literature survey. *Public Choice* 2004;120:267–300.
- Giugliano M., Grosso M., Rigamonti L., (2008). Energy recovery from municipal waste: A case study for a middle-sized Italian district, *Waste Management*, vol. 28, pp. 39–50.
- Gotschall M. G., (1996). Making Big Money from Garbage: How companies are forming International alliances to recycle trash for profit. *The Columbia Journal of World Business*, pp. 100-107.
- Gutberlet J., Baeder A. M., (2008). Informal recycling and occupational health in Santo Andre, Brazil. *International Journal of Environmental Health Research* Vol. 18, No. 1, pp. 1–15
- Gómez C. J. A., Agudelo S. A. A., Sarmiento G. J. I., Ronda P. E, (2007). Condiciones de trabajo y salud de los recicladores urbanos de Medellín (Colombia) *Arch. Prev. Riesgos*; 10 (4): 181-187
- Hayami Y., Dikshit A. K., Mishra (2006), *Waste Pickers and Collectors in Delhi: Poverty and Environment in an Urban Informal Sector*, Vol. 42, No. 1, pp. 41–69.
- Hernández M, Bonfil S. A. Educación ambiental. México: Santillana, 1997.

- Hristovski K., Olson L., Hild N., Peterson D., Burge S., (2007). The municipal solid waste system and solid waste characterization at the municipality of Veles, Macedonia, *Waste Management*, vol. 27, pp. 1680–1689.
- Huntala A., (1999). Optimizing production technology choices: conventional production vs. recycling. *Resources and Energy Economics*: 21; 1-18.
- Hristovski K., Olson L., Hild N., Peterson D., Burge S., (2007). The municipal solid waste system and solid waste characterization at the municipality of Veles, Macedonia, *Waste Management*, vol. 27, pp. 1680–1689.
- Instituto Nacional de Ecología (INE) <http://www2.ine.gob.mx/publicaciones/gacetas/341/pepena.html>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) 2003. <http://www.inegi.org.mx/>
- Ley Federal del Trabajo (2006).
- Leyes estatales de la república mexicana 2010. <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/norma.htm>
- Kathleen M., (2008). Making Trash into Treasure: Struggles for Autonomy on Brazilian garbage dump anthropology of work review. 29: pp. 25-34.
- Koneczny K., Pennington D. W., Life cycle thinking in waste management: Summary of European Commission's Malta 2005 workshop and pilot studies, *Waste Management*, vol. 27 pp. 92–97
- Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA) 2007.
- Ley General de Prevención y Gestión de los Residuos Sólidos (LGPGR) 2003.
- Li Sh., (2002). Junk- buyers as the linkage between waste sources and redemption depots in urban China: the case of Wuhan. *Resources, Conservation and Recycling*. 36: 319-335.
- Long W. A. (2000), La recuperación informal de los residuos sólidos en Guadalajara. *Ecosistemas Humanos y Biodiversidad*, Vol. 19, 12, pp. 13-20.
- Ljunggren M. S., (2003). Recovering energy from waste in Sweden, *Systems Engineering Study*, *Resources, Conservation and Recycling*, 38, pp. 89-121.
- Masocha M. (2006), Informal waste harvesting in Victoria Falls town, Zimbabwe: Socio-economic benefits. *Habitat International*, vol. 30, pp. 838–848.
- Marchettini N., Ridolfi R., Rustici M., (2007). An environmental analysis for comparing waste management options and strategies, pp. 562-571.
- Medina M., (1998). Border scavenging: a case study of aluminum recycling in Laredo, TX. And Nuevo Laredo. *Resources, Conservation and Recycling*. 23: 107-126.
- Medina M., (2000). Scavenger cooperatives in Asia and Latin America. *Resources, Conservation and Recycling*, 31, 51–69.
- Mitchell C. L., (2008). Altered landscape. Altered livelihoods: The shifting experience of informal waste collecting during Hanoi's urban transition *Geoforum*. 39:2019-2029.
- Morales D. V. J., Ortiz G. M., Aguilar O. G. (2008). Construcción de muros con residuos sólidos de la ciudad de Oaxaca Oax. *Congreso Nacional de Ingeniería Sanitaria y Ciencias Ambientales (Memorias)*.

- Mo H., Wen Z. y Chen J., (2009). Chinas recyclable resources recycling system and policy: A case study in Suzhou. *Resources Conservation and Recycling*. 53 (29), pp. 409-419.
- Murphy, J.D., McKeogh, E., 2004. Technical, economic and environmental analysis of energy production from municipal solid waste. *Renewable energy* 29, 1043–1057.
- Noel C., (2010). Solid waste workers and livelihood strategies in Greater Port-au-Prince, Haiti. *Waste Management*. Pp. 1-11.
- Nzeabile T. Ch., (2009). Solid waste reforms and recycling in Enugu urban area, Nigeria. *Habitat International*. 33, pp. 93-99.
- Ojeda B. S., (2006). Una visión de la problemática ambiental de Mexicali y su valle. Capítulo IV. Gestión de residuos sólidos municipales. Ed. Universidad Autónoma de Baja California. Pp. 137-168.
- Ojeda B. S., Armijo de V. C., Ramírez B. E. (2002). Formal and informal recovery of recyclables in Mexicali, Mexico: handling alternatives. *Resources, conservation and recycling*, pp. 273-287.
- Ortiz B. (2003), Los nuevos recolectores: Los Guahibos recicladores de basura en Ciudad Bolívar. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia, Año 20, Nº 54, pp. 483-498.
- Parfitt P. J., Flowerdew R. (1997). Methodological problems in the generation of household waste statistics. *Applied Geography*, Vol. 17, pp. 231-244
- Paiva V., (2006). El cirujeo un camino informal de recuperación de residuos. *Estudios demográficos y urbanos*. 21: pp. 189-210.
- Pimenteira C.A.P., Carpio L.G.T., Rosa L. P., Tolmasquim (2005), Solid wastes integrated management in Rio de Janeiro: input–output analysis. *Waste Management*, 25, pp. 539–553.
- Programa Nacional para la Prevención y Gestión (PNPG) 2009-2012.
- Ranjan M. R., Roychoudhury S., Mukherjee G., Roy S., Lahiri T., (2005). Respiratory and general health impairments of workers employed in a municipal solid waste disposal at an open landfill site in Delhi. *Int. J. Hyg. Environment and Health*, 208, pp. 255–262.
- Rogerson C. M., (2001). The waste sector and informal entrepreneurship in developing world cities. 12: 247-259.
- Saavedra J., Chong A., (1999). Structural reform, institutions and earnings: Evidence from the formal and informal sectors in urban Peru. *Journal of Development Studies*. Vol.35, No.4, April 1999, pp.95-116.
- Salholfer S., Gudrun Wassermann, Erwin Binner, (2007). Strategic environmental assessment as an approach to assess waste management systems. Experiences from an Austrian case study, *Environmental Modelling & Software*, vol. 22, pp. 610-618
- Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) <http://www.semarnat.gob.mx/leyesy normas/Pages/leyesdelsectorestatal.aspx>
- Snyder KA. Routes to the informal economy in New York's east village: crisis, economics, and identity. *Soc Perspect* 2004;47(2): 215–40.

- Spies S., (2005). PARTNERSHIPS IN RECYCLING MANAGEMENT. Waste the social contex, pp. 714-723
- Tooher R., Griffin T., Shute E., (2005). Vaccinations for waste-handling workers. A review of the literature, Waste management and research, 23, pp. 79-86.
- Velázquez M. O. J. (1999), Los segregadores de la basura y los factores de riesgo a la salud. Seminario Internacional de Residuos Sólidos y Peligrosos, siglo XXI, Secretaria de Salud, México.
- Vicente P., Reis E., (2008). Factors influencing households participation in recycling, 26, pp. 140-146.
- Wamsler C., (2000). El Sector Informal en la separación del material reciclable de los residuos sólidos municipales en el Estado de México. Secretaria de Ecologia.
- Wang J., Han L., Li S., (2008). The collection system for residential recyclables in communities in Haidian District, Beijing: A possible approach for China recycling. Waste Management ,28, pp. 1672–1680
- Wen Tien T., Yao Hung Ch., Chien Ming L., Hsin Chieh H., keng Yu., Chunh Siang Ch., (2007). Perspective on resource recycling from municipal solid waste in Taiwan. Resources Policy. 32 Issues 1-2, March-June 2007, pp. 69-79.
- Wilson D. C., Araba A., Chinwah K., Cheeseman C. R., (2009). Building recycling rates through the informal sector. Waste Management, 29, pp. 629–635
- Wilson D. C., Araba A. O., Chinwah K., Cheesema Ch. R., (2008). Building recycling rates through the informal sector, Waste Management. 29(2): pp. 629-633.
- Wilson D. C., Cheesema C., (2006). Role of informal sector recycling in waste management in developing countries. Habitat international. 30 (4): pp.797-808.
- Zia H., Devadas V., Shukla S., (2008). Assessing informal waste recycling in Kanpur City, India. Management of Environmental Quality: An international Journal. 19 (5): 597-612.

# ANEXOS

## Entrevista actores claves (ayuntamiento)

### Anexo 1

#### Entrevista

Departamento:

Dependencia:

#### Datos generales.

Nombre: \_\_\_\_\_ Cargo: \_\_\_\_\_ Antigüedad: \_\_\_\_\_

Dirección: \_\_\_\_\_ Perfil: \_\_\_\_\_

#### Preguntas Generales:

1.- ¿Que compromisos tiene el gobierno municipal con la comunidad, con respecto al manejo de la basura en la ciudad de Mexicali? (salud, servicio, imagen, disminuir contaminación).

2.- ¿Cuál es su percepción con respecto a la cantidad de generación de basura en la comunidad? (Alta, regular, poca).

3.- ¿Cuál es su percepción con respecto al manejo de la basura en la comunidad?

Control adecuado ☐ Problemas con solución ☐ Problemas graves ☐

4.- ¿Cree que la basura recolectada en la ciudad, podría aprovecharse de alguna manera? (sí o no, porque o de qué forma)

5.- ¿Actualmente existe algún tipo de inversión, ya sea de iniciativa privada o de gobierno federal, estatal o municipal, para la recuperación de materiales reciclables o reusables por parte de municipio?

6.- ¿Existe alguna intención de implementar un plan de manejo de basura, en base a lo señalado por el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos?

7.- ¿Qué campañas han implementado para evitar la diseminación o mal manejo de basura de la comunidad? \_\_\_\_\_

8.- ¿Cuál es el presupuesto que tiene la comunidad para el financiamiento de la recolección de basura?

#### PREGUNTAS TRANSFERENCIA Y CONFINAMIENTO:



**Área: Infraestructura.**

1.- ¿Cuánto tiempo lleva operando este departamento?

---

2.- ¿Cuál es la infraestructura de este departamento?

---

3.- ¿Se le da algún tipo de mantenimiento a este lugar? ¿Cuál o cuáles? (si es requerida)

---

5.- ¿Con que equipos se cuenta para operar la recolección y otras operaciones? (es suficiente)

---

6.- ¿Ha tenido cambios significativos la operación de manejo de residuos en materia de seguridad, infraestructura, diseño, etc., desde su inicio?

---

7.- ¿Cuál es la plantilla laboral en este lugar?

---

8.- ¿Qué cantidad de basura se maneja por día?

---

**Relleno sanitario.**

1.- ¿Cuántos sitios de disposición tiene el municipio?

---

2.- ¿Cómo se les considera a esos sitios? (Controlados, no controlados)

---

3.- ¿Usted es responsable de todos, o como se dividen las responsabilidades?

---

4.- ¿Cuánto lleva operando el relleno sanitario actual?

---

5.- ¿Con que equipos se cuenta para operar el relleno sanitario?

---

**Imagen Urbana.**

1.- ¿Qué opina sobre la basura tirada en la calle?

---

2.- ¿Quien cree que es responsable de la basura tirada en la calle? (Municipio, habitantes, problema compartido)

---

3.- ¿Cómo cree usted que se podría solucionar este problema?

---

4.- ¿Qué opina de las persona que tiran basura en lotes baldíos?

---

**Área: Financiera.**

1.- ¿En donde se encuentran los egresos más relevantes para la operación del centro de transferencia?

---

2.- ¿Qué opinan sobre la concesión a algún privado del centro de transferencia?

---

3.- ¿Cree que los problemas de manejo de residuos se podrían solucionar con algún tipo de concesión parcial, total o con recuperación? ¿Por qué?

---

4.- ¿Tiene algún cálculo aproximado del costo del servicio de recolección? (Trabajadores, camiones, transferencia, disposición)

---

5.- ¿Tienen algún tipo de ingreso privado? (por venta de algún material, pago de particulares)

---

**Área: Operación.**

**Cobertura.**

1.- ¿Se observan diferencias en la generación de basura, entre las temporadas del año o es lo mismo? \_\_\_\_\_

2.- ¿A dónde va la basura que no se dispone en el sitio de disposición final?

---

3.- ¿Cuál es la cantidad de población aproximada que atienden?

---

4.- ¿Cómo se satisface, la necesidad del servicio de recolección de las colonias de nueva creación?

---

5.- ¿Qué tratamiento se le da a la basura al disponerla?

---

6.- ¿El gobierno municipal posee datos de la generación per cápita de esta comunidad? (como lo determinan)

---

**Aprovechamiento y Disposición.**

1.- ¿El reglamento permite la pepena por parte de los operadores en las rutas de recolección y el sitio de disposición final? ¿Qué opina de que lo hagan?

---

2.- ¿Cuál es su relación con los pepenadores?

---

3.- ¿Cuántos pepenadores se les permite trabajar en el tiradero?

---

4.- ¿Existe algún fondo de inversión para la promoción o generación de programas de recuperación de reciclables por parte del municipio?

---

5.- ¿Existe la pretensión del municipio de generar algún plan de manejo de residuos para el municipio y así cumplir con lo establecido en la Ley, en esta materia?

---

6.- ¿Cree que el municipio pudiera implementar algún sistema eficaz para recuperar reciclables?

---

7.- ¿Qué opina sobre la actividad de recuperación de reciclables que realiza los pepenadores?

---

8.- ¿Quien cree que es el más beneficiado en esa actividad, el gobierno, las empresas privadas, el pepenador, el ambiente, la sociedad? Porque?

---

9.- ¿Cree que se pueda formalizar de forma parcial o total el trabajo realizado por los pepenadores en el tiradero?

---

¿Cómo se podría?

---

10.- ¿Cree que es importante que se haga?

---

11.- ¿Cuál es la participación del municipio en la promoción de actividades de buen manejo de residuos en este poblado?

---

12.- ¿Qué opina sobre el pepenador?

---

## Encuesta a pepenadores

### Anexo 2

1.- ¿Antes de trabajar en este lugar, tenía otro empleo? Si ( ) No ( ) pasar a la 3  
¿Cuál? \_\_\_\_\_

2.- ¿Por qué dejó el empleo anterior? \_\_\_\_\_

3.- ¿Por qué se dedica a esta actividad? \_\_\_\_\_

4.- Además de usted ¿Cuántas personas de su familia se dedican a esta actividad? \_\_\_\_\_

¿Quiénes son?

| Esposa (o) | Hijos (a) | Sobrinos | Mama o Papa | Otros |
|------------|-----------|----------|-------------|-------|
|            |           |          |             |       |

5.- ¿Cuánto tiempo tiene trabajando en este lugar? ( ) A / M / S / D

6.- ¿Cuántos días de la semana trabaja? ( ) ¿qué días? L / M / M / J / V / S / D

Horario: \_\_\_\_\_

#### HERRAMIENTAS DE TRABAJO

7.- ¿Qué tipo de transporte usa para llegar a este lugar? \_\_\_\_\_

8.- ¿Qué herramienta usa para separar o buscar el material que recolectas? \_\_\_\_\_

9.- ¿En donde deposita lo que recolecta? \_\_\_\_\_

10.- ¿Antes de vender el material que selecciona lo almacena en algún lugar? Si ( ) No ( )

¿Donde? \_\_\_\_\_

11.- ¿Cómo transporta el material que recolecta hasta el lugar donde lo

vende? \_\_\_\_\_

#### COMERCIALIZACION

12.- ¿Cuál es el material que prefiere separar? \_\_\_\_\_

¿Por qué selecciona ese material? \_\_\_\_\_

13.- ¿Cuánto recolecta por día? \_\_\_\_\_

14.- ¿A quién se lo vende? \_\_\_\_\_

15.- ¿En qué precio se lo compran? \_\_\_\_\_

16.- ¿Sabe precio tiene el material que usted vende en otra parte?

17.- ¿Recolecta artículos para tu uso personal? SI ( ) ¿Cuáles? NO ( ) Pasar a 18

1 Ropa ( ) 2 Juguetes ( ) 3 Comida ( ) 4 AEE ( ) 5 Otro:

Que uso les das: Vendes ( ) intercambias ( ) usas ( ) Otro ( )

18.- ¿Qué otro tipo de material ha recolectado? \_\_\_\_\_

19.- ¿Cuánto gana aproximadamente por día por realizar esta actividad?

20.- ¿Cuánto necesita ganar mínimo por día, para satisfacer sus necesidades?

21.- ¿Recolecta equipos electrónicos? NO ( ) pasar a la 24 SI ( )  
¿Cuáles? \_\_\_\_\_

22.- ¿Qué hace con ellos?

Reusa ( ) Vende ( )  
Usa partes ( ) Quema recuperar metal ( ) Otro \_\_\_\_\_

23.- ¿Qué tipo de electrónicos son los que más encuentra?

Electrodomésticos ( ) Entretenimiento ( ) Otros \_\_\_\_\_  
Computadoras/Monitores ( ) (Equipo Audio y Video, Juguetes, VCR, DVD, TVs.)

24.- ¿Cómo vendes el material recolectado?

1 Va a la Planta Recicladora ( ) 3 A Intermediarios ( )  
2 La planta envía camiones ( ) 4 Otros (Especifique) \_\_\_\_\_

25.- ¿Quiénes son esos intermediarios? \_\_\_\_\_

26.- ¿Dónde se localizan? \_\_\_\_\_

#### SEGURIDAD Y PROCEDIMIENTOS.

27.- ¿Qué peligros observa en este lugar? \_\_\_\_\_

28.- ¿Utiliza equipo de seguridad para desempeñar su trabajo? Si ( ) No ( )

¿Cuáles y con qué frecuencia los utiliza?

29.- ¿Qué hace cuando llega un camión a tirar basura? \_\_\_\_\_

#### ORGANIZACIÓN Y CODIGO LABORAL

30.- ¿Cómo realizas la selección y separación del material que recolectas?

Solo ( ) Con su familia ( ) Unido a amigos ( )

31.- ¿Cree que es mejor de esa manera? \_\_\_\_\_

¿Porque? \_\_\_\_\_

32.- ¿Qué hace si observa un material que recoge un compañero suyo?

Lo recolecta para venderlo ( ) Lo hace una a un lado y se lo da a su compañero ( )

No lo toca ( ) le avisa que encontró algo del interés de su compañero ( )

¿Porque? \_\_\_\_\_

33.- Si una empresa le ofreciera un trabajo en la misma actividad, con sueldo fijo y prestaciones (Infonavit, vacaciones, aguinaldo, atención médica) ¿aceptaría la oferta?

SI ( ) No ( ) No sé ( )

Por qué: \_\_\_\_\_

34.- ¿Qué opinas de que el tiradero se haya privatizado? \_\_\_\_\_

SALUD.

35.- ¿Ha presentado algún tipo de enfermedad por trabajar en este lugar? Si ( ) No ( )

Cual: \_\_\_\_\_

36.- ¿Ha tenido algún accidente al realizar su trabajo? Si ( ) No ( )

¿Cuál? \_\_\_\_\_

37.- ¿A dónde acude cuando necesita atención medica? \_\_\_\_\_

|                   |   |   |             |                                     |            |              |                 |
|-------------------|---|---|-------------|-------------------------------------|------------|--------------|-----------------|
| Nivel de estudios |   |   | Ninguno     | Primario                            | Secundario | Preparatoria | Otro            |
| Nombre            |   |   | Su casa es: |                                     |            |              | Lugar de origen |
|                   |   |   | Propia      | Renta                               | Prestada   | Otra         |                 |
| Sexo              | M | F | Edad        | Número de integrantes de su familia |            |              | Donde vive      |

## Encuesta servicio de limpia

### Anexo 3

1.- ¿Antes de trabajar aquí, tenía otro empleo? Si ( ) No ( ) pasar a la pregunta 3

¿Cuál? \_\_\_\_\_

2.- ¿Por qué lo dejo? \_\_\_\_\_

3.- ¿Cuánto tiempo tiene trabajando aquí? \_\_\_\_\_

4.- ¿Recolecta algún tipo de material reciclable? Si ( ) No ( )

5.- ¿Cuánto tiempo tiene lleva recolectando materiales? ( ) A / M / S / D

#### COMERCIALIZACION

6.- ¿Que material prefiere recoger? \_\_\_\_\_

¿Por qué ese material? \_\_\_\_\_

7.- ¿Como seleccionas el material que recoges? \_\_\_\_\_

8.- ¿Cuánto recolectas por día? \_\_\_\_\_

9.- ¿A quién se lo vende? \_\_\_\_\_

10.- ¿Qué precio tiene el material que usted vende? \_\_\_\_\_

11.- ¿Separas artículos para tu uso personal? SI ( ) ¿Cuáles? NO ( ) Pasar a la 11

1 Ropa ( ) 2 Juguetes ( ) 3 Comida ( ) 4 AEE ( ) 5 Otro: \_\_\_\_\_

Que uso les das: Vendes ( ) intercambias ( ) usas ( ) Otro ( )

12.- ¿Qué otro tipo de material ha recolectado? \_\_\_\_\_

13.- ¿Cuánto gana aproximadamente por la venta del material? \_\_\_\_\_

14.- ¿Recolecta equipos electrónicos? NO ( ) pasar a la 15 SI ( )

¿Qué tipo de electrónicos? \_\_\_\_\_

15.- ¿Qué hace con ellos?

Reusa ( ) Vende ( )  
Usa partes ( ) Quema recuperar metal ( ) Otro

16.- ¿Qué tipo de electrónicos son los que más encuentra?

Electrodomésticos ( ) Entretenimiento ( ) Otros  
Computadoras/Monitores ( ) (Equipo Audio y Video, Juguetes, VCR, DVD, TVs)

17.- ¿Dónde vende el material que recolecta? Si la respuesta es 1 o 2 pasar a la 18.

1 Va a la Planta Recicladora ( ) 3 Otros (Especifique) \_\_\_\_\_  
2 A Intermediarios ( )

18.- ¿Quiénes son esos intermediarios o que reciclador le compra material?

19.- ¿Donde deposita el material que recolecta? \_\_\_\_\_

20.- ¿Como transportas el material que seleccionas en el recorrido de la ruta, hasta el lugar donde lo vendes o almacenas? \_\_\_\_\_

SEGURIDAD Y PROCEDIMIENTOS.

21.- ¿Recibió capacitación o cursos para saber cómo manejar la basura? 1 ( ) Si 2 ( ) No

22.- ¿Cuáles y con qué frecuencia toma los cursos? \_\_\_\_\_

23.- ¿Cómo calificas las condiciones de tu trabajo?

Buenas ( ) Malas ( ) podrían mejorar ( )

24.- ¿Como identificas el material que recuperas? \_\_\_\_\_

25.- ¿Qué momento es el mejor para recuperar el material?

En el bote ( ) Cuando lo vacías al camión ( ) Cuando se compacta ( ) otro ( )

26.- ¿Qué peligros observas en la actividad de recuperación de materiales? \_\_\_\_\_

27.- ¿Utiliza equipo de seguridad para desempeñar su trabajo? Si ( ) No ( )

¿Cuáles y con qué frecuencia los utiliza? \_\_\_\_\_

SALUD.

27.- ¿Ha presentado algún tipo de enfermedad por trabajar en este lugar? Si ( )

No ( )

Cual \_\_\_\_\_

28.- ¿Ha tenido algún accidente al realizar su trabajo? Si ( ) No ( )

¿Cuál? \_\_\_\_\_

29.- ¿A dónde acude cuando necesita atención medica? \_\_\_\_\_

|                   |   |   |             |                                     |          |            |                 |      |
|-------------------|---|---|-------------|-------------------------------------|----------|------------|-----------------|------|
| Nivel de estudios |   |   | Ninguno     | Primario                            |          | Secundario | Preparatoria    | Otro |
| Nombre            |   |   | Su casa es: |                                     |          |            | Lugar de origen |      |
|                   |   |   | Propia      | Renta                               | Prestada | Otra       |                 |      |
| Sexo              | M | F | Edad        | Número de integrantes de su familia |          |            | Donde vive      |      |



## Encuesta Acopiadores

### Anexo 4

|                     |              |                  |
|---------------------|--------------|------------------|
| Compañía:           | Dirección:   | Teléfono:        |
| Horario de trabajo: | Responsable: | Años trabajando: |

1.- ¿Qué material se recibe en este lugar?

|   |                   |    |                        |
|---|-------------------|----|------------------------|
| 1 | Cartón            | 6  | Latas de hojalata      |
| 2 | Papel bond        | 7  | Plástico alta densidad |
| 3 | PET               | 8  |                        |
| 4 | Papel Periódico   | 9  |                        |
| 5 | Latas de aluminio | 10 |                        |

2.- ¿A quién le compran el material?

|   |  |
|---|--|
| 1 |  |
| 2 |  |
| 3 |  |
| 4 |  |
| 5 |  |

3.- ¿A quién le venden el material y donde se localizan? \_\_\_\_\_

4.- ¿Cuánto material reciben por día en este centro?

|   |                   |  |    |                        |  |
|---|-------------------|--|----|------------------------|--|
| 1 | Cartón            |  | 6  | Latas de hojalata      |  |
| 2 | Papel bond        |  | 7  | Plástico alta densidad |  |
| 3 | PET               |  | 8  |                        |  |
| 4 | Papel Periódico   |  | 9  |                        |  |
| 5 | Latas de aluminio |  | 10 |                        |  |

5.- ¿A qué precio compra el material que usted acopia?

|   |                   |  |    |                        |  |
|---|-------------------|--|----|------------------------|--|
| 1 | Cartón            |  | 6  | Latas de hojalata      |  |
| 2 | Papel bond        |  | 7  | Plástico alta densidad |  |
| 3 | PET               |  | 8  |                        |  |
| 4 | Papel Periódico   |  | 9  |                        |  |
| 5 | Latas de aluminio |  | 10 |                        |  |

6.- ¿De qué forma reciben el material? Limpio ( ) Revuelto ( ) Otra ( )

¿Afecta el precio de compra? \_\_\_\_\_

7.- ¿Antes de vender el material que compran lo almacenan? Si ( ) No ( )

¿Cuánto tiempo? \_\_\_\_\_

8.- ¿Cómo transporta el material que vende?

La empresa que compra le envía camiones ( ) Usted lo lleva ( ) Otra ( )

#### COMERCIALIZACION

9.- ¿Cuál es el material que prefiere adquirir? \_\_\_\_\_

¿Por qué ese material en especial? \_\_\_\_\_

10.- ¿Acopia equipos electrónicos? SI ( ) NO ( )... ir a la 17

¿Qué tipo? \_\_\_\_\_

11.- ¿Qué hace con ellos?

| Vende | Desmantela | Otra operación | Observaciones |
|-------|------------|----------------|---------------|
|-------|------------|----------------|---------------|

12.- ¿Qué tipo de electrónicos son los que más llegan?

Electrodomésticos ( ) Entretenimiento ( ) Otros  
Computadoras/Monitores ( ) (Equipo Audio y Video, Juguetes, VCR, DVD, TV's.)

13.- ¿Qué cantidad de electrónicos llegan aproximadamente? \_\_\_\_ Kg. Por (D) (S) (M) (A)

14.- ¿Cree que el municipio pudiera implementar algún sistema eficaz para recuperar reciclables? \_\_\_\_\_

15.- ¿Cree que la actividad de recuperación de reciclables realizada por pepenadores?

Es importante ( ) Esencial ( ) No tiene relevancia ( )

¿Porque? \_\_\_\_\_

16.- ¿Quien cree que es el más beneficiado en esa actividad?

Gobierno ( ) Empresas privadas ( ) Pepenador ( )  
Ambiente ( ) Sociedad ( )

#### PROCESO DE TRANSFORMACION O TRATAMIENTO

17.- ¿Realizan algún proceso de transformación o tratamiento de algún otro tipo como limpieza o segregación antes de venderlo? SI ( ) NO ( ) finalizar

18.- ¿En qué consiste este proceso? \_\_\_\_\_

19.- ¿Cuál es el producto final de su proceso?

| Material Segregado | Material Segregado y Limpio | Material Triturado | Material compactado | Material Parcialmente Procesado | Materia Prima | Producto Final |
|--------------------|-----------------------------|--------------------|---------------------|---------------------------------|---------------|----------------|
|--------------------|-----------------------------|--------------------|---------------------|---------------------------------|---------------|----------------|

20.- ¿Cuál es el porcentaje de recuperación después de que el material es procesado?

21.- ¿Qué tipo de desechos produce el proceso? \_\_\_\_\_

22.- ¿Cuáles son las ventajas y desventajas del proceso?

23.- ¿Qué tipo de maquinaria y tecnología utiliza en su proceso? \_\_\_\_\_

- 24.- ¿De qué procedencia es su maquinaria? \_\_\_\_\_
- 25.- ¿Fue comprada nueva o usada? \_\_\_\_\_
- 26.- ¿Cuántos años tiene operando este proceso? \_\_\_\_\_
- 27.- ¿Cuánto personal operativo trabaja en la planta? \_\_\_\_\_
- 28.- ¿Conoce alguna otra compañía que se dedique a realizar una actividad similar a la  
suya? \_\_\_\_\_

## Localización de acopiadores

### Anexo 5

| Zona Suroeste |                                           |               |                |
|---------------|-------------------------------------------|---------------|----------------|
| Clave         | Nombre                                    | latitud       | Longitud       |
| R01           | Metales Gaby                              | 644497.76 m E | 3610363.73 m N |
| R02           | Venta de cartón                           | 644776.77 m E | 3610161.08 m N |
| R03           | Metales Rodo                              | 644523.86 m E | 3609913.13 m N |
| R04           | Metales el chino                          | 645610.33 m E | 3609581.17 m N |
| R05           | Metales hidalgo                           | 644954.85 m E | 3609549.14 m N |
| R06           | Metales gallo                             | 644546.00 m E | 3609495.00 m N |
| R07           | Empresas fraba                            | 643736.09 m E | 3609509.93 m N |
| R08           | Metales el negro                          | 642155.26 m E | 3609394.24 m N |
| R09           | Metales Martínez                          | 643281.73 m E | 3608181.92 m N |
| R10           | Metales melisa                            | 640196.48 m E | 3607731.80 m N |
| R11           | Yarda Xochimilco                          | 641898.76 m E | 3606678.98 m N |
| R12           | Lerdo copado                              | 640194.37 m E | 3609366.18 m N |
| R13           | Hermanos escobar                          | 645792.26 m E | 3608656.32 m N |
| R14           | Recicladora TNT                           | 647378.08 m E | 3606623.76 m N |
| R15           | Recicladora                               | 646165.99 m E | 3606620.42 m N |
| R16           | Recicladora campestre                     | 647695.95 m E | 3605674.15 m N |
| R17           | Recicladora Leandro valle                 | 646376.38 m E | 3606393.40 m N |
| R18           | Chatarrera rubí                           | 647187.33 m E | 3605469.36 m N |
| R19           | Recycling container resort                | 648141.65 m E | 3603266.02 m N |
| Zona Sureste  |                                           |               |                |
| Clave         | Nombre                                    | latitud       | Longitud       |
| R20           | Compra venta de chatarra                  | 648367.04 m E | 3609129.01 m N |
| R21           | Baja Reciclables                          | 648475.41 m E | 3609046.46 m N |
| R22           | recicladora palaco                        | 650374.45 m E | 3608748.53 m N |
| R23           | recicladora Vallarta                      | 650442.01 m E | 3608341.92 m N |
| R24           | Metales cruz azul                         | 650498.23 m E | 3607531.77 m N |
| R25           | Desechos metálicos                        | 653791.23 m E | 3607370.84 m N |
| R26           | Recicladora de metales Velazco            | 654287.08 m E | 3607025.74 m N |
| R27           | Mercados de equipos industriales el yaqui | 653478.00 m E | 3605816.00 m N |
| R28           | Yarda marlot                              | 649355.76 m E | 3604750.38 m N |
| R29           | Almacén de cartón                         | 650429.50 m E | 3606958.49 m N |
| R30           | Materiales reciclables de Mexicali        | 649212.99 m E | 3607518.90 m N |
| R31           | Recicladora Guadalupana                   | 648429.11 m E | 3607758.23 m N |
| R32           | Recicladora estrada                       | 648776.60 m E | 3608380.18 m N |
| R33           | Metales limón                             | 648355.72 m E | 3610572.26 m N |

|                      |                                     |                |                 |
|----------------------|-------------------------------------|----------------|-----------------|
| R34                  | Yarda meño                          | 648172.98 m E  | 3610519.64 m N  |
| R35                  | Yarda Carbajal                      | 646954.58 m E  | 3609689.97 m N  |
| R36                  | Yarda Jalisco                       | 646829.10 m E  | 3609625.89 m N  |
| R37                  | Evericon internacional de México    | 646909.83 m E  | 3609336.73 m N  |
| R38                  | Yarda Bendra                        | 648487.75 m E  | 3609653.49 m N  |
| R39                  | Metales la roca                     | 649346.87 m E  | 3609648.45 m N  |
| <b>Zona Noreste</b>  |                                     |                |                 |
| <b>Clave</b>         | <b>Nombre</b>                       | <b>latitud</b> | <b>Longitud</b> |
| R40                  | Metales Pamela                      | 649896.65 m E  | 3615177.57 m N  |
| R41                  | Metales Ana                         | 649605.26 m E  | 3615221.13 m N  |
| R42                  | Metales pro hogar                   | 646660.08 m E  | 3613766.16 m N  |
| R43                  | Yarda Richard                       | 647403.62 m E  | 3613807.03 m N  |
| R44                  | Chatarra Palafox                    | 647731.39 m E  | 3613067.69 m N  |
| R45                  | Recicladora de metales Vázquez      | 647294.83 m E  | 3612273.13 m N  |
| R46                  | Metales Quemeres                    | 648101.53 m E  | 3611958.99 m N  |
| R47                  | Yarda Uruapan                       | 648420.89 m E  | 3611797.40 m N  |
| R48                  | Materiales Gastelum                 | 649840.84 m E  | 3610972.14 m N  |
| <b>Zona Noroeste</b> |                                     |                |                 |
| <b>Clave</b>         | <b>Nombre</b>                       | <b>latitud</b> | <b>Longitud</b> |
| R49                  | Compra de chatarra (Sta. Isabel)    | 634930.33 m E  | 3611115.62 m N  |
| R50                  | Multirecicladora de baja california | 633559.20 m E  | 3611787.33 m N  |
| R51 (12)             | Metales los olivos                  | 637286.34 m E  | 3613010.95 m N  |
| R52 (11)             | Recicladora de cartón               | 636576.34 m E  | 3613341.87 m N  |
| R53 (10)             | Recicladora Castro                  | 638976.52 m E  | 3612400.62 m N  |
| R54 (13)             | Metales Jiménez                     | 638898.42 m E  | 3611719.39 m N  |
| R55 (14)             | La Cachanilla                       | 638469.78 m E  | 3610664.14 m N  |
| R56 (9)              | Recicladora                         | 639306.27 m E  | 3612919.80 m N  |
| R57 (8)              | Yarda lupita                        | 640159.76 m E  | 3613069.27 m N  |
| R58 (7)              | Compra de metales Edén              | 640160.71 m E  | 3613020.76 m N  |
| R59 (6)              | Centro de reciclaje TNT             | 640756.52 m E  | 3612996.86 m N  |
| R60 (4)              | Metales el mini                     | 641530.84 m E  | 3613159.08 m N  |
| R61 (5)              | Metales Jalapa                      | 641722.43 m E  | 3613009.02 m N  |
| R62 (3)              | Metales pueblo nuevo                | 640636.13 m E  | 3613826.54 m N  |
| R63 (2)              | Metales paulina                     | 640870.75 m E  | 3614023.00 m N  |
| R64 (1)              | Metales Manev                       | 641113.28 m E  | 3614009.80 m N  |
| R65 (15)             | Compra venta de metales             | 644097.25 m E  | 3611073.50 m N  |

## Anexo 6

### Análisis de frecuencia de encuesta a comunidad sobre recuperación informal de residuos (Mexicali)

#### Lugar de aplicación

| Lugar                | Frecuencia | Porcentaje (%) | Porcentaje acumulado (%) |
|----------------------|------------|----------------|--------------------------|
| Bosque de la ciudad  | 259        | 64.9           | 64.9                     |
| Plaza Nuevo Mexicali | 82         | 20.6           | 85.5                     |
| Plaza cachanilla     | 58         | 14.5           | 100                      |

Se buscaron lugares donde se concentrara población como centros comerciales, parques recreativos o lugares de esparcimiento para la aplicación de la encuesta. En este caso el 64.9% de la encuesta fue aplicada en el bosque de la ciudad ya que en centros comerciales se tuvieron problemas para acceder debido a que son propiedad privada, nada mas en dos se tuvo acceso con permiso de los encargados del sitio.

#### Sexo

|                  | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válidos Femenino | 252        | 63.2       | 63.2              | 63.2                 |
| Masculino        | 147        | 36.8       | 36.8              | 100.0                |
| Total            | 399        | 100.0      | 100.0             |                      |

De un total de 399 encuestas realizadas, el 63.2% eran mujeres y el resto hombres. Además el las actividades de las personas encuestadas fue muy variada donde un 32.3% de los encuestados eran empleados, seguidos por amas de casas (28.6%), estudiantes (19.5%), obreros (13%) y el resto otras actividades entre profesionistas, profesores, técnicos etc.

#### Actividad

|                          | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válidos agente de ventas | 1          | .3         | .3                | .3                   |
| Ama de casa              | 114        | 28.6       | 28.6              | 28.8                 |
| chofer                   | 1          | .3         | .3                | 29.1                 |
| Comerciante              | 14         | 3.5        | 3.5               | 32.6                 |
| congreso del estado      | 1          | .3         | .3                | 32.8                 |
| Empleado                 | 129        | 32.3       | 32.3              | 65.2                 |
| Estudiante               | 78         | 19.5       | 19.5              | 84.7                 |
| jubilado                 | 3          | .8         | .8                | 85.5                 |
| Obrero                   | 13         | 3.3        | 3.3               | 88.7                 |
| Otro                     | 21         | 5.3        | 5.3               | 94.0                 |
| Profesionista            | 11         | 2.8        | 2.8               | 96.7                 |
| Profesor                 | 11         | 2.8        | 2.8               | 99.5                 |
| soldador                 | 1          | .3         | .3                | 99.7                 |
| tecnica en electronica   | 1          | .3         | .3                | 100.0                |
| Total                    | 399        | 100.0      | 100.0             |                      |

Además un 66.4% dijo que no separaban ningún tipo de residuos es decir tiraban toda su basura para que el municipio de la llevara, el resto separa ya sea para venta o para otra actividad.

#### Separa

|            | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válidos No | 265        | 66.4       | 66.4              | 66.4                 |
| SI         | 134        | 33.6       | 33.6              | 100.0                |
| Total      | 399        | 100.0      | 100.0             |                      |

De las personas que separan el 16.3% toma los metales, el 13.3% la materia orgánica un 0.8% cartón y un 3.3% plásticos. Debido a que las personas identifican los metales con potencial de comercio lo que genera un interés sobre este tipo de material.

#### De la fracción que separa

|              | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válidos      | 265        | 66.4       | 66.4              | 66.4                 |
| Metales      | 65         | 16.3       | 16.3              | 82.7                 |
| Organico     | 53         | 13.3       | 13.3              | 96.0                 |
| Papel_Carton | 3          | .8         | .8                | 96.7                 |
| Plasticos    | 13         | 3.3        | 3.3               | 100.0                |
| Total        | 399        | 100.0      | 100.0             |                      |

#### Vende

|                  | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válidos los dona | 1          | .3         | .3                | .3                   |
| No               | 313        | 78.4       | 78.4              | 78.7                 |
| SI               | 85         | 21.3       | 21.3              | 100.0                |
| Total            | 399        | 100.0      | 100.0             |                      |

El 92.2% identifica materiales con valor económico sin embargo no recuperan estos por diversos motivos.

#### Valor\_Eco

|            | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válidos No | 30         | 7.5        | 7.5               | 7.5                  |
| No sabe    | 1          | .3         | .3                | 7.8                  |
| SI         | 368        | 92.2       | 92.2              | 100.0                |
| Total      | 399        | 100.0      | 100.0             |                      |

#### Vende

|         |                  | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---------|------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válidos | Centro de acopio | 129        | 32.3       | 32.3              | 32.3                 |
|         | Chatarreras      | 177        | 44.4       | 44.4              | 76.7                 |
|         | no sabe          | 28         | 7.0        | 7.0               | 83.7                 |
|         | Otro             | 56         | 14.0       | 14.0              | 97.7                 |
|         | Recicladora      | 8          | 2.0        | 2.0               | 99.7                 |
|         | USA              | 1          | .3         | .3                | 100.0                |
|         | Total            | 399        | 100.0      | 100.0             |                      |

El 82.5% tiene interés en participar en programas de selección y separación del residuos donde para el 50.9% la mejor opción es poner contenedores en lugares estratégicos de la ciudad y un 34.1% opinan que modificar el sistema de recolección sería la mejor opción.

#### Programas

|         |         | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---------|---------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válidos | No      | 29         | 7.3        | 7.3               | 7.3                  |
|         | No sabe | 41         | 10.3       | 10.3              | 17.5                 |
|         | SI      | 329        | 82.5       | 82.5              | 100.0                |
|         | Total   | 399        | 100.0      | 100.0             |                      |

#### ProgSep

|         |                                            | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---------|--------------------------------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válidos | Instalar centros de acopio                 | 51         | 12.8       | 12.8              | 12.8                 |
|         | Modificar el sistema de recoleccion        | 136        | 34.1       | 34.1              | 46.9                 |
|         | no sabe                                    | 1          | .3         | .3                | 47.1                 |
|         | Otro                                       | 8          | 2.0        | 2.0               | 49.1                 |
|         | Poner contenedores en lugares estrategicos | 203        | 50.9       | 50.9              | 100.0                |
|         | Total                                      | 399        | 100.0      | 100.0             |                      |

Además que para el 65.4% reciclar es la mejor opción de reducir residuos seguido del evitar comprar productos con empaques y envases (20.8%).

#### Medidas

|         |                                                 | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---------|-------------------------------------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válidos | Evitar comprar productos con empaques y envases | 83         | 20.8       | 20.8              | 20.8                 |
|         | Ninguno                                         | 2          | .5         | .5                | 21.3                 |
|         | Otros                                           | 8          | 2.0        | 2.0               | 23.3                 |
|         | Reciclar                                        | 261        | 65.4       | 65.4              | 88.7                 |
|         | Reciclar y reusar                               | 1          | .3         | .3                | 89.0                 |
|         | Reusar                                          | 38         | 9.5        | 9.5               | 98.5                 |
|         | separar                                         | 5          | 1.3        | 1.3               | 99.7                 |
|         | Todos                                           | 1          | .3         | .3                | 100.0                |
|         | Total                                           | 399        | 100.0      | 100.0             |                      |

Algunas personas tiene identificadas a personas del sector informal (prepepenadores) que pasan por sus casa buscando materiales en sus botes de residuos el 77.7% declaro que si



pasan por sus casas del cual el 45.4% dijo que los días de recolección son cuando pasan. Además el 70.7% está de acuerdo con esta actividad y no les genera ninguna inconveniencia personal.

**Pepenán**

|            | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válidos No | 82         | 20.6       | 20.6              | 20.6                 |
| No sabe    | 7          | 1.8        | 1.8               | 22.3                 |
| SI         | 310        | 77.7       | 77.7              | 100.0                |
| Total      | 399        | 100.0      | 100.0             |                      |

**FPepenán**

|                         | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|-------------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válidos                 | 89         | 22.3       | 22.3              | 22.3                 |
| Los días de recolección | 181        | 45.4       | 45.4              | 67.7                 |
| no sabe                 | 2          | .5         | .5                | 68.2                 |
| Otro                    | 49         | 12.3       | 12.3              | 80.5                 |
| Todos los días          | 9          | 2.3        | 2.3               | 82.7                 |
| Una vez a la semana     | 68         | 17.0       | 17.0              | 99.7                 |
| una vez al mes          | 1          | .3         | .3                | 100.0                |
| Total                   | 399        | 100.0      | 100.0             |                      |

**OAct**

|                   | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|-------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válidos           | 30         | 7.5        | 7.5               | 7.5                  |
| Esta bien         | 282        | 70.7       | 70.7              | 78.2                 |
| Esta mal          | 29         | 7.3        | 7.3               | 85.5                 |
| Le es indiferente | 58         | 14.5       | 14.5              | 100.0                |
| Total             | 399        | 100.0      | 100.0             |                      |

## Anexo 7

### Análisis de frecuencias de variables de acopiadores (Mexicali)

#### tipos de materiales comprados

|         |                                                              | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---------|--------------------------------------------------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válidos | metales (fierro, aluminio, cobre, bronce, Antimonio, lamina) | 24         | 96.0       | 96.0              | 96.0                 |
|         | plasticos                                                    | 1          | 4.0        | 4.0               | 100.0                |
|         | Total                                                        | 25         | 100.0      | 100.0             |                      |

#### A quien le compran el material

|         |                            | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---------|----------------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válidos | publico general            | 23         | 92.0       | 92.0              | 92.0                 |
|         | publico y recicladoras     | 1          | 4.0        | 4.0               | 96.0                 |
|         | publico general y empresas | 1          | 4.0        | 4.0               | 100.0                |
|         | Total                      | 25         | 100.0      | 100.0             |                      |

#### a quien le venden el material

|         |                          | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---------|--------------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válidos | extranjero               | 1          | 4.0        | 4.0               | 4.0                  |
|         | mercado local            | 22         | 88.0       | 88.0              | 92.0                 |
|         | mercado nacional y local | 2          | 8.0        | 8.0               | 100.0                |
|         | Total                    | 25         | 100.0      | 100.0             |                      |

#### almacena residuos en su negocio

|         |       | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---------|-------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válidos | si    | 12         | 48.0       | 48.0              | 48.0                 |
|         | no    | 13         | 52.0       | 52.0              | 100.0                |
|         | Total | 25         | 100.0      | 100.0             |                      |

**Como trasnporta el material a donde lo vende**

|         |                | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje<br>válido | Porcentaje<br>acumulado |
|---------|----------------|------------|------------|----------------------|-------------------------|
| Válidos | usted lo lleva | 20         | 80.0       | 80.0                 | 80.0                    |
|         | vienen por el  | 5          | 20.0       | 20.0                 | 100.0                   |
|         | Total          | 25         | 100.0      | 100.0                |                         |

**Material de preferencia por el acopiador**

|         |            | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje<br>válido | Porcentaje<br>acumulado |
|---------|------------|------------|------------|----------------------|-------------------------|
| Válidos | cobre      | 4          | 16.0       | 16.0                 | 16.0                    |
|         | fierro     | 10         | 40.0       | 40.0                 | 56.0                    |
|         | aluminio   | 3          | 12.0       | 12.0                 | 68.0                    |
|         | cualquiera | 6          | 24.0       | 24.0                 | 92.0                    |
|         | plasticos  | 1          | 4.0        | 4.0                  | 96.0                    |
|         | lamina     | 1          | 4.0        | 4.0                  | 100.0                   |
|         | Total      | 25         | 100.0      | 100.0                |                         |

## Anexo 8

### Análisis de frecuencias de variables de acopiadores (Ensenada)

#### tipos de materiales comprados

|         |                                                              | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---------|--------------------------------------------------------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válidos | metales (fierro, aluminio, cobre, bronce, Antimonio, lamina) | 14         | 87.5       | 87.5              | 87.5                 |
|         | papel y carton                                               | 2          | 12.5       | 12.5              | 100.0                |
|         | Total                                                        | 16         | 100.0      | 100.0             |                      |

#### Material de preferencia por el acopiador

|         |            | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---------|------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válidos | cobre      | 2          | 12.5       | 12.5              | 12.5                 |
|         | fierro     | 5          | 31.3       | 31.3              | 43.8                 |
|         | aluminio   | 4          | 25.0       | 25.0              | 68.8                 |
|         | cualquiera | 3          | 18.8       | 18.8              | 87.5                 |
|         | carton     | 2          | 12.5       | 12.5              | 100.0                |
|         | Total      | 16         | 100.0      | 100.0             |                      |

#### Cantidad total recibida por semana en kilos

|         |       | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---------|-------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válidos | 1270  | 1          | 6.3        | 6.3               | 6.3                  |
|         | 1780  | 2          | 12.5       | 12.5              | 18.8                 |
|         | 2450  | 1          | 6.3        | 6.3               | 25.0                 |
|         | 3050  | 1          | 6.3        | 6.3               | 31.3                 |
|         | 7700  | 1          | 6.3        | 6.3               | 37.5                 |
|         | 8120  | 1          | 6.3        | 6.3               | 43.8                 |
|         | 11595 | 1          | 6.3        | 6.3               | 50.0                 |
|         | 15000 | 2          | 12.5       | 12.5              | 62.5                 |
|         | 15700 | 1          | 6.3        | 6.3               | 68.8                 |
|         | 25850 | 1          | 6.3        | 6.3               | 75.0                 |
|         | 27000 | 4          | 25.0       | 25.0              | 100.0                |
|         | Total | 16         | 100.0      | 100.0             |                      |

**Como transporta el material a donde lo vende**

|         |                | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje<br>válido | Porcentaje<br>acumulado |
|---------|----------------|------------|------------|----------------------|-------------------------|
| Válidos | usted lo lleva | 8          | 50.0       | 50.0                 | 50.0                    |
|         | vienen por el  | 8          | 50.0       | 50.0                 | 100.0                   |
|         | Total          | 16         | 100.0      | 100.0                |                         |

**a quien le venden el material**

|         |                  | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje<br>válido | Porcentaje<br>acumulado |
|---------|------------------|------------|------------|----------------------|-------------------------|
| Válidos | mercado local    | 12         | 75.0       | 75.0                 | 75.0                    |
|         | mercado regional | 4          | 25.0       | 25.0                 | 100.0                   |
|         | Total            | 16         | 100.0      | 100.0                |                         |

**almacena residuos en su negocio**

|         |       | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje<br>válido | Porcentaje<br>acumulado |
|---------|-------|------------|------------|----------------------|-------------------------|
| Válidos | si    | 9          | 56.3       | 56.3                 | 56.3                    |
|         | no    | 7          | 43.8       | 43.8                 | 100.0                   |
|         | Total | 16         | 100.0      | 100.0                |                         |

**Cree que es importante su actividad como recuperador**

|         |    | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje<br>válido | Porcentaje<br>acumulado |
|---------|----|------------|------------|----------------------|-------------------------|
| Válidos | si | 16         | 100.0      | 100.0                | 100.0                   |