

Tecnológico de Costa Rica
Escuela de Ingeniería en Diseño Industrial



“Plan estratégico para el diseño y desarrollo de productos que contribuyan a la recolección, manejo y disposición de los desechos sólidos en Costa Rica”

Proyecto de graduación para optar por el título de
Ingeniero en Diseño Industrial con Énfasis en Desarrollo de Productos
con el grado académico de Licenciatura

Juan Carlos González Bonilla

Cartago, Costa Rica
Noviembre 2012

Índice

1. Introducción	5
2. Justificación	6
3. Antecedentes	7
4. Diagnóstico de la situación	7
4.1 Análisis FODA	8
4.2 Matriz FODA	9
4.3 Análisis PEST	10
4.4 Cuadro de estrategias	11
4.5 Matriz de Marco lógico	13
4.6 Árbol de problemas	15
4.7 Árbol de objetivos	16
5. Preguntas de investigación	17
6. Definición del problema de investigación	18
7. Objetivo general	18
8. Objetivos específicos	18
9. Marco Metodológico	19
10. Marco Teórico	21
10.1 Desechos Sólidos	21
10.2 Sobre Recolección y Transporte	23
10.3 Sobre el mercado de materiales reciclables	26
10.4 Potencial de reciclaje en Costa Rica	28
10.5 Iniciativas de separación, recolección, acopio, clasificación o valorización de residuos	29
10.6 Sector informal de reciclaje	31
10.7 Compostaje	32
10.8 Disposición Final	32
10.9 Residuos industriales no peligrosos	37
10.10 Legislación General sobre Residuos Sólidos	43
10.11 Legislación sobre Residuos Sólidos Industriales (no peligrosos)	46
10.12 Institucionalidad, Organización y Responsabilidad	46
10.13 Entes Responsables de la Gestión de Residuos Sólidos	47
10.14 Procesos de tratamiento de desechos	51
10.15 Determinación de la capacidad instalada	52
10.16 Benchmarking	58
10.16.1 Colombia	58
10.16.2 Venezuela	58
10.16.3 España	60

11. Marco Lógico	62
11.1 Investigación bibliográfica	62
12. Plan estratégico de productos	64
12.1 Declaración de los alcances	65
12.2 Investigación en municipalidad	66
12.3 Investigación del usuario	71
12.4 Matriz de administración de riesgos	77
12.5 Stakeholders y relaciones	79
12.6 Línea temporal	82
12.7 Qué se piensa ofrecer?	88
12.8 Como funcionaría?	90
12.9 Casos especiales	93
12.10 Personajes	98
12.11 Storyboards y touchpoints	103
12.12 Briefings	110
13. Diferenciación del proyecto	117
14. Conclusiones	118
15. Bibliografía	119

Índice de tablas

Tabla 1. Análisis FODA	8
Tabla 2. Matriz FODA	9
Tabla 3. Análisis PEST	10
Tabla 4. Estrategias de diseño	11
Tabla 5. Generación de residuos sólidos domiciliarios per cápita y absoluta en el año 2006	21
Tabla 6. Caracterización de los desechos sólidos del Relleno Sanitario Río Azul	22
Tabla 7. Composición residuos comerciales en San José, 2002	22
Tabla 8. Uso como vehículos de recolección	23
Tabla 9. Condición de los camiones recolectores	24
Tabla 10. Servicio de recolección municipal	24
Tabla 11. Municipales con unidades encargadas	25
Tabla 12. Cobertura y población servida	25
Tabla 13. Composición de los residuos sólidos domiciliarios en San José	26
Tabla 14. Composición de los materiales inorgánicos en Costa Rica	27
Tabla 15. Resumen del manejo de diferentes tipos de residuos reciclables	27
Tabla 16. Viabilidad del Reciclaje	28
Tabla 17. Ingresos potenciales por los centros de acopio según CEGESTI (5 materiales)	29
Tabla 18. Disposición de los residuos según su destino (Datos EVAL 2002)	34
Tabla 19. Vida útil estimada de los rellenos sanitarios de Costa Rica	35
Tabla 20. Comparación entre capacidad necesaria y capacidad instalada para la disposición final de residuos domiciliarios en Costa Rica en toneladas	36
Tabla 21. Capacidad instalada	52
Tabla 22. Profesionales necesarios	58
Tabla 23. Cantidad y tipo de equipo utilizado en la recolección de desechos de la municipalidad del cantón central de Cartago.	69
Tabla 24. Algunos grupos de recuperadores de desechos sólidos en el cantón central de cartago.	70
Tabla 25. Matriz de administración de riesgos	77
Tabla 26. Análisis de Stake Holders	80
Tabla 27. Análisis de Relaciones y motivaciones	81

Índice de figuras

Figura 1. Árbol de problemas	15
Figura 2. Árbol de Objetivos	16
Figura 3. Distribución de la población	68
Figura 4. Generación vs. recolección en Cartago	69
Figura 5. Distribución de entrevistados según ingresos	71
Figura 6. Frecuencia de la recolección	72
Figura 7. Lugares donde se deposita la basura en el hogar	72
Figura 8. Clasificación de los desechos	73
Figura 9. Procesamiento de los desechos	74
Figura 10. Disposición de la basura	75
Figura 11. Colocación de la basura en la calle	76
Figura 12. Mapa de ofertas de productos	89
Figura 13. Fase de planeación modelo ideal	91
Figura 14. Fase de ejecución modelo ideal	92
Figura 15 y 16. Modelo para municipalidades con servicio privado	94
Figura 17 y 18. Modelo para municipalidades con servicio privado	95
Figura 19, 20, 21, 22. Modelo para comunidades sin servicio.	96
Figura 23, 24, 25. Modelo para comunidades sin servicio.	97

1. Introducción

Ver día a día las noticias en los diferentes medios de comunicación del país, observar cómo las calles se saturan de basura, cómo se deteriora la belleza de nuestro país, promovido a nivel mundial, como un destino ecológicamente atractivo. Ver cómo día a día mueren personas por enfermedades causadas por la contaminación del ambiente y la suciedad, han motivado el deseo de aportar en la solución del problema y ayudar en el saneamiento del medio ambiente, sino brindar una solución integral, al menos buscar una alternativa que minimice la situación.

La propuesta para el tema de investigación se centra en el propósito de diseñar un plan estratégico para la recolección y manejo eficaz de desechos sólidos, excluyendo de éstos, los residuos médicos en general, ya que éstos requieren una recolección, tratamiento y manejo distinto al resto. Consideraremos desechos sólidos, aquellos generados por hogares y negocios en general, incluyendo en esta categoría, los residuos eléctricos y electrónicos. Una estrategia que ayude a las instituciones encargadas, a reducir la problemática y con ello aportar al medio ambiente y por ende en la salud de las personas, pues lamentablemente mucho se dice del problema, pero no se actúa con la energía y/o voluntad requerida o no se actúa del todo.

La problemática de manejo de desechos sólidos es muy enormes, los puntos a abarcar y las soluciones a buscar son muchas, se debe de prestar mucho interés al aspecto cultural, pues lamentablemente los costarricenses no tratamos los desechos sólidos de una manera adecuada, quizá por descuido, quizá porque no nos han enseñado cómo y el problema como tal, tiene sus inicios en nuestros hogares.

El fenómeno en el manejo de desechos, es un tema como se ve, bastante interesante e importante, tanto para el ser humano, país y sobre todo al planeta, nos presenta una serie de interrogantes que se deben de evacuar o buscar una posible respuesta.

Porqué se acumula tanta basura en las calles?, A quién o a qué institución le corresponde tomar una adecuada decisión? Por qué, si se observa tantas y tan dañinas consecuencias por este mal, el Gobierno no define un camino de solución? Cómo lograr que nosotros, desde nuestros hogares, propiciemos un adecuado manejo de los desechos?, Cómo lograr una adecuada cultura en la administración de los desechos?, Porqué no aplicar técnicas utilizadas en otros países, buscando el soporte técnico y económico de países desarrollados, como China?, Porqué no promover negocios que partan de la basura?, entre muchas interrogantes que más adelante podrían surgir más adelante.

El proyecto pretende buscar las respuestas a dichas interrogantes y en la medida de lo posible ofrecer soluciones adecuadas para cada una de ellas, pero siempre de una manera integral donde todo se relaciones de la mejor manera posible.

2. Justificación

El punto que motiva la propuesta, obedece a la gravedad en la recolección y manejo de los desechos sólidos en el país, como se ha demostrado en muchos casos, como el que acontece en Tibás, en donde hasta 65 toneladas de basura de todo tipo, saturan las calles y los camiones de recolección no dan abasto, o el relleno de Río Azul, cuya capacidad ha superado los límites inicialmente establecidos, trayendo consigo una problemática, prácticamente que sin solución al Gobierno y no visualiza propuesta alguna a corto, mediano o largo plazo, forzando esto a varias comunidades a buscar alternativas para solventar el problema de manera local, abriendo botaderos, contruidos sin los estándares adecuados correspondientes.

Una estrategia que permita recolectar y manejar los desechos sólidos de una manera eficiente puede ayudar a solventar y/o minimizar el exceso de basura en las calles, con el consecuente beneficio para el medio ambiente y la salud.

El tema como se ve, es bastante interesante e importante, tanto para el ser humano, país y sobre todo al planeta, por lo que el proyecto puede traer mucho beneficio y de ser factible, permitiría aportar en favor del medio ambiente, por medio del diseño del producto.

3. Antecedentes

Anteriormente se han creado planes, leyes, proyectos y demás para combatir la situación, pero lamentablemente no tuvieron el impacto deseado en el país, entre los cuales se pueden mencionar:

El Reglamento de creación del Sistema Nacional para el Manejo de Residuos Especiales, una iniciativa del MINAE, que terminó siendo archivado, luego está el Proyecto de Ley de Gestión Integral de Residuos Sólidos, el cual después de la redacción por parte de una comisión multisectorial y comité mixto con el aval de la Asamblea Legislativa, el MINAE y MINSALUD, el proyecto fue entregado a la Asamblea Legislativa en Junio de 2007, sin embargo no se volvió a saber de él, también está el Reglamento de creación del Sistema Nacional para el manejo de residuos electrónicos, nació como iniciativa del MINAE en el 2006, se abandonó y luego fue tomada el MINSALUD y PROCOMER pasó a consulta pública y se implementó sin embargo el impacto no fue el esperado, entre los más destacados está El Plan Nacional de Manejo de Desechos de Costa Rica de 1991 el cual no fue implementado como lineamiento estratégico o plan operativo por parte de las autoridades, lo que desde el punto de vista legal es un fallo como posible herramienta legal y como base en cuanto al manejo de desechos sólidos del país, debido a la falta de participación de importantes sectores involucrados y ámbitos políticos en el desarrollo del Plan. Aunque sí ayudó al desarrollo del sector de gestión de residuos en el país.

4. Diagnóstico de la situación

En virtud de que es un tema sumamente amplio, la intención es que se aplique a largo plazo en el Gran Área Metropolitana, en tanto la prueba de la misma, se delimitaría en una zona más reducida, a una cierta cantidad de distritos y/o cantones y dependiendo de los resultados, expandir su zona de aplicación. El interés que priva en desarrollar el tema, obedece a la gravedad de las consecuencias que se viven, a falta de una adecuada recolección y manejo de los desechos sólidos en el país, como se ha demostrado en datos que indican que se generan en Costa Rica unas 3.780 toneladas por día de residuos sólidos domiciliarios, equivalente a aproximadamente 0.86 kg por persona y día. Esta generación es 2,7 veces superior que la estimada en el año 1990. Mientras que la recolección y transporte de los mismos no han podido llevar el mismo ritmo de aumento y por el contrario se estima que la cobertura media del país es de alrededor de un 75%. Abonado a esto se encuentran problemas como: falta de capacitación al personal responsable, falta de equipos de protección personal adecuados para los operadores, y capacidad de supervisar o administrar los servicios, particularmente los servicios subcontratados a terceros, mal estado de los vehículos recolectores porque no se realiza un mantenimiento preventivo de los mismos y por ende un fuerte impacto ambiental del transporte consecuencia del mal estado de los vehículos (emisiones de los camiones), el vertido de lixiviados por parte de los camiones, y otros factores.

También está que las rutas y la eficiencia de la recolección de los residuos habitualmente no están optimizadas, con las consecuencias que ello conlleva, así también como rellenos sanitarios ya con su capacidad al límite. La falta de decisiones por las entidades responsables en la atención del problema. La no visualización de soluciones integrales, etc., cuando en realidad, hay mucho negocio y muy rentable, detrás de la basura, desde el mismo momento de su recolección.

Una buena estrategia, permitiría la elaboración de varios productos que pueden salir en los procesos que involucran el tema, equipo necesario para una adecuada recolección, equipo para su tratamiento, almacenamiento como materia prima y/o confección de equipo para su proceso, podría ser muy alto, La problemática de manejo de desechos sólidos es enorme, los

puntos a abarcar y las soluciones a buscar son muchas, se debe de prestar mucho interés al aspecto cultural, pues lamentablemente los costarricenses no tratamos los desechos sólidos de una manera adecuada, quizá por descuido, quizá porque no nos han enseñado cómo y el problema como tal, tiene sus inicios en nuestros hogares.

4.1 Análisis FODA

Tabla 1. Análisis FODA

Lista de Fortalezas	Lista de Debilidades
<ul style="list-style-type: none"> • Ayudara al medio ambiente • Oportunidad de generar empleo tanto a nuevos recolectores como a los buzos • Mejorar la imagen de las municipalidades • Eliminar focos de enfermedades • Las calles se verán más limpias • Se ayuda al personal de recolección • Es una estrategia que puede ser aplicada en diversos lugares • Se puede llegar a implantar una cultura de buena recolección y manejo desde una edad temprana • Aprovechamiento de material para reciclaje 	<ul style="list-style-type: none"> • Depende de la colaboración en conjunto de varias entidades • Falta de presupuesto • Los resultados se verán poco a poco • No hay dinero disponible para realizar una prueba
Lista de Oportunidades	Lista de Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> • Posibilidad de colaboración con otras iniciativas (Diay Jacinto, Ambientados, proyectos de municipalidades entre otros.) • Se puede llegar a implantar una cultura de buena recolección y manejo desde una edad temprana • Aprovechamiento de material para reciclaje • Oportunidad de atraer a la empresa privada 	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de conciencia en los usuarios para aplicar lo enseñado • Las entidades involucradas no tienen una interacción eficiente. • La burocracia puede frenar su desarrollo • Los usuarios pueden no prestar atención a la campaña de concientización • Choque de opiniones entre buzos y los encargados de los botaderos

4.2 Matriz FODA

Tabla 2. Matriz FODA

	Lista de Fortalezas	Lista de Debilidades
Lista de Oportunidades	<ul style="list-style-type: none"> - Ayudar al medio ambiente al limpiar las calles por medio de la colaboración con iniciativas existentes - Mejorar la imagen de las entidades al eliminar los focos de enfermedad y aprovechar el material de desecho para reciclaje 	<ul style="list-style-type: none"> - El aprovechar el material para reciclaje puede servir para solventar parte del presupuesto - El implantar una cultura de recolección en la población puede fomentar en las entidades la búsqueda de coordinación entre ellas para mantener dicha cultura
Lista de Amenazas	<ul style="list-style-type: none"> - Mejorar la imagen de las entidades públicas por medio de la divulgación de los resultados , esto también ayudaría a llamar la atención del usuario y crear conciencia en las personas - Buscar una colaboración en equipo entre los recolectores y los buzos para maximizar la recolección y la organización de los desechos recogidos, y así minimizar futuros roces 	<ul style="list-style-type: none"> - Buscar ayuda externa al gobierno por medio de convenios para impulsar la iniciativa, sin dejar de lado la autorización del gobierno. esto reduciría la burocracia y agilizaría la colaboración en conjunto de distintas entidades (ej: Estadio Nacional) - Promover la idea afuera del país para atraer inversión extranjera y conseguir así no solo una mejor disponibilidad del gobierno sino también fondos monetarios para la puesta en marcha del plan

4.3 Análisis PEST

Tabla 3. Análisis PEST

Factores políticos	Factores económicos
<ul style="list-style-type: none"> • Falta de consideración sobre el crecimiento poblacional • Posible corrupción (amenaza) • Politización del tema • Lentitud en aprobación e implementación del plan • Trabas por conflictos de intereses • Percepción sobre su validez por parte de las entes responsables` • Varios requisitos para establecer botaderos oficiales (resistencia al cambio) • Falta de transparencia • Falta de prioridad al tema de la basura • Deficiente administración municipal 	<ul style="list-style-type: none"> • Recortes del dinero destinado a recolección • Posible costo elevado para emplear la estrategia • Costo de contratar personal nuevo • Inflación • Compra de más equipos o equipos nuevos • Poca inversión en el mercado del reciclaje • Poca visión para buscar autofinanciamiento en cuanto a recolección(No hay proyectos q sean autosustentables)
Factores sociales	Factores tecnológicos
<ul style="list-style-type: none"> • Crecimiento de densidad poblacional (cantidad de basura generada) • Ocio • Accesos a zonas geográficamente complicadas • Aceptación y crecimiento de una cultura de recolección eco amigable • Capacidad de usar las redes sociales para esparcir la idea de recolección y manejo de desechos • Cultural general de las personas con respecto al ambiente • Percepción de la gente sobre la efectividad del plan 	<ul style="list-style-type: none"> • Avance de las tecnologías de recolección y manejo de desechos no solo en el país sino también en el mundo • Costos que implica establecer y actualizar la tecnología necesaria para la estrategia • Materiales disponibles para equipo de personal de recolección • Capacidad de generar una estrategia viable utilizando la tecnología disponible en el país • Tecnología de reciclaje necesaria para solventar la demanda actual y futura. • Nuevos equipos necesarios para la estrategia

Tabla 4. Estrategias de diseño

Estrategias	Recursos disponibles	Probabilidad de alcanzar objetivos	Factibilidad política	Duración del proyecto	Sostenibilidad del proyecto	Duplicación o complementación con otros proyectos
<p>Estrategia 1: Reducir por medio de una estrategia de diseño, la cantidad de basura que se acumula en las calles y las consecuencias que esta trae para las personas.</p>	<p>Información que puedan proporcionar una investigación en línea y los datos aportados por las entidades pertinentes al manejo de desechos. Además de los posibles aportes económicos del gobierno Camiones, personas, estrategias de recolección utilizados por las municipalidades</p>	<p>Media a alta si se logran conseguir los recursos adecuados</p>	<p>Con el apoyo de las entidades responsables de manejar y recolectar la basura el proyecto tiene una factibilidad de media debido a que se debe integrar varias entidades públicas</p>	<p>Permanente, si las entidades logran conseguir los recursos para aplicarla y mantenerla</p>	<p>Continuo con evaluación constante y ajustes según la evolución del mismo con respecto al problema</p>	<p>Posibilidad de trabajar en conjunto con otros proyectos como el empleado en la planta de tratamiento del TEC o Ambientados que es impulsado por Teletica. Además de proyectos de recolección de municipalidades como la de San Ramón.</p>
<p>Estrategia 2: Hacer conciencia en las personas con respecto al impacto hecho en el medio ambiente y el beneficio del manejo y tratamiento adecuado de los desechos sólidos</p>	<p>Programas de educación utilizados que puedan ser actualizados para aplicar la estrategia, además de medios de comunicación para difundir la información. Escuelas y colegios ya que ellos abarcan a la población en crecimiento y los que pueden crear una costumbre de recolección adecuada.</p>	<p>Media a alta dependiendo de la disponibilidad de las personas a emplear lo enseñado, de conseguir los medios correctos (radio, TV, periódicos, MEP, empresa privada, etc.) y de cómo se venda la idea.</p>	<p>Media a baja según el apoyo de las entidades de educación y el esfuerzo de las personas particulares</p>	<p>Puede variar desde permanente ya que va a haber una etapa intensiva que alcanzara a todo el mundo y luego una selectiva que será de mantenimiento que sería la parte permanente.</p>	<p>Variable dependiendo de la responsabilidad y cultura de las personas y también del reforzamiento que dé el grupo encargado del manejo y recolección de desechos.</p>	<p>Posibilidad de complementarlo con ayudas del Ministerio de Educación para incluirla en la enseñanza escolar También se puede incluir una colaboración con el proyecto de "Diay Jacinto" o las empresas con bandera ecológica.</p>

<p>Estrategia 3: Ayudar por medio del diseño a las entidades responsables del tema a mejorar su respuestas frente al problema de la basura.</p>	<p>Información aportada por los involucrados y el apoyo económico que puedan brindar en una eventual aplicación. Información por parte del Ministerio de Salud sobre las consecuencias de la acumulación de la basura.</p>	<p>Media si se logran conseguir los recursos adecuados y superar las posibles trabas legales</p>	<p>Con el apoyo económico de las entidades responsables de manejar y recolectar la basura el proyecto tiene de una media a una alta factibilidad</p>	<p>Larga a permanente si las instituciones dedican parte del presupuesto disponible a intentar el proyecto</p>	<p>Continuo con evaluación constante y ajustes según los resultados que se den</p>	<p>Posibilidad de trabajar en conjunto con otros proyectos como el empleado en la planta de tratamiento del TEC</p>
<p>Estrategia 4: Generar dentro de la estrategia una fuente de ingresos con el fin de emplear a los buzos y solventar así el problema de invasión de los mismos a los botaderos</p>	<p>Mano de obra de los buzos, disponibilidad de las entidades vigentes para contratar más personas que ayuden a manejar la basura.</p>	<p>Alta ya que la paga económica y un empleo fijo así como la resolución del problema de invasión son grandes motivaciones tanto para los buzos como para los responsables de los botaderos.</p>	<p>Media a alta si se logra hacer ver a las entidades responsables el beneficio que resulta de emplear a buzos para ayudar en el manejo y desecho apropiado de la basura.</p>	<p>Permanente mientras existan los recursos para pagar la mano de obra y no surjan dificultades o roces de algún tipo durante la ejecución de la estrategia.</p>	<p>Continuo con evaluación constante y ajustes según los resultados que se den</p>	<p>Posibilidad de que los buzos colaboren en campañas de recolección como "Diay Jacinto" o Ambientados.</p>

Elementos Básicos del Proyecto	Indicadores Objetivamente Verificables	Fuentes de Verificación	Factores Externos o Supuestos
Desarrollar un plan estratégico de productos que contribuya a solventar la recolección y proceso de la creciente cantidad de desechos sólidos producidos en el país.	<ul style="list-style-type: none"> - Reducción de la basura acumulada en las calles - Desaparición de la presencia botaderos en las calles - Reducción de la basura que se queda en los botaderos. - Uso de la basura recolectada en plantas de tratamiento y reciclaje. 		
Estrategia 1: Reducir por medio de una estrategia de diseño, la cantidad de basura que se acumula en las calles y las consecuencias que esta trae para las personas.	<ul style="list-style-type: none"> - Reducción de la basura acumulada en las calles - Desaparición de la presencia botaderos en las calles - Reducción del índice de las enfermedades causadas por los focos de acumulación de basura 	<ul style="list-style-type: none"> - Estudios estadísticos sobre qué tanta basura hay en las calles antes y después de implementar la estrategia. - Visitas a los lugares donde se acumula más la basura para ver el progreso del plan 	<ul style="list-style-type: none"> - Presupuesto disponible - Equipo y personal disponible - Coordinación entre las diferentes entidades responsables - Lugares donde se implementan las estrategias.
Estrategia 2: Hacer conciencia en las personas con respecto al impacto hecho en el medio ambiente y el beneficio del manejo y tratamiento adecuado de los desechos sólidos	<ul style="list-style-type: none"> - Las personas agrupan la basura para su recolección según su tipo - Los usuarios colocan las bolsas en los lugares que son indicados dentro de la estrategia 	<ul style="list-style-type: none"> - Observaciones en los barrios utilizados como grupo de control para corroborar que las personas han tomado conciencia 	<ul style="list-style-type: none"> - La disposición de la gente a cambiar de costumbres - La cultura ecológica de las personas - Que tanta atención se pondrá sobre la campaña de concientización
Estrategia 3: Ayudar por medio del diseño a las entidades responsables del tema a mejorar su respuestas frente al problema de la basura.	<ul style="list-style-type: none"> - Buenas opiniones por parte de la población - Disminución en la cantidad de quejas por mal servicio prestado. - Reducción de la basura acumulada en las calles 	<ul style="list-style-type: none"> - Estadísticas y censos de la población en cuanto a su opinión del servicio de recolección - Información sobre cuantas quejas relacionadas con la basura se han presentado en determinado tiempo en comparación a años anteriores 	<ul style="list-style-type: none"> - Como deseen las entidades, municipalidades, ministerios ,etc., implementar la estrategia presentada - Apoyo financiero a el plan - Reacción de la población a las nuevas medidas de recolección y manejo de desechos sólidos.
Estrategia 4: Generar dentro de la estrategia una fuente de ingresos con el fin de emplear a los buzos y solventar así el problema de invasión de los mismos a los botaderos	<ul style="list-style-type: none"> - Disminución de las invasiones por parte de los buzos a los botaderos - Reducción de la basura que se queda en los botaderos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Reportes de cuanta basura se procesa, cuantas invasiones se han reportado y cuanta basura ha sido reciclada de los botaderos y su comparación a años anteriores. 	<ul style="list-style-type: none"> - Disposición de los responsables de los botaderos y de los buzos de llegar a un acuerdo

Actividades:	Medios	Costos	
- Observación y análisis de la situación en las calles	-Vistas al lugar - Fotografías - Investigación en internet		
- Investigación en municipalidades	- Oficinas de atención al cliente y encargadas de la recolección de basura, investigación en redes, periódicos, etc.		
- Visitas a localidades afectadas	- Vehículos - Toma de fotografías		
- Encuesta a usuarios del servicio	- Encuestas -Entrevistas - Investigación en la red		
- Investigación sobre empleados (esfuerzo, posiciones, movimientos)	- Entrevistas a empleados - Estudios ergonómicos - Observaciones en la calle		
- Investigación sobre datos en el país (costos, demanda, equipos, etc.)	- Reportes en internet, noticias, informes de entidades responsables, etc.		
- Definición del rumbo que la estrategia tomara	- Delimitación de la información y objetivos según lo que se esté buscando		
- Generación de diversas estrategias a proponer	- Computadoras - Datos recabados		
- Análisis de propuestas y toma de un concepto	- Análisis de ventajas y desventajas de cada una		
- Generar estrategia final	- Computadora		
- Revisión de la propuesta y correcciones	- Revisión junto con profesores encargados		



Figura 1. Árbol de problemas

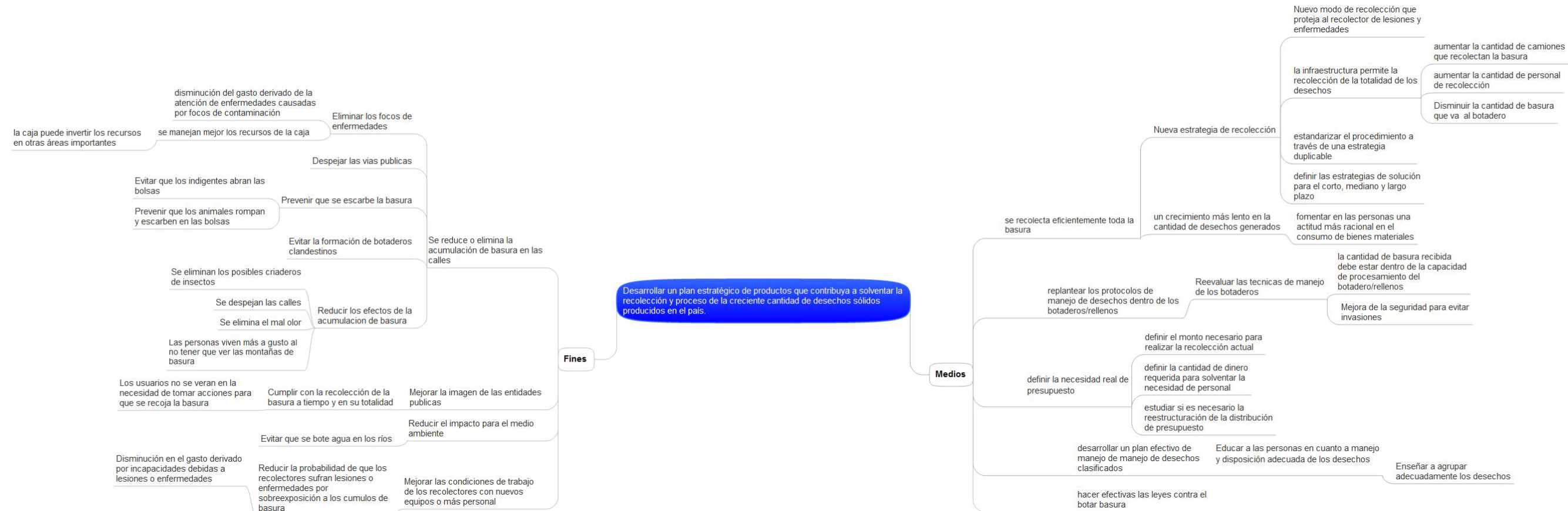


Figura 2. Árbol de Objetivos

5. Preguntas de investigación

- ¿Cuál es la capacidad instalada que tiene el país para procesar desechos sólidos?
- Cuáles enfermedades son consecuencia de la presencia de desechos sólidos en las calles?
- ¿Cómo podría, la estrategia a plantear, lograr organizar adecuadamente la recolección de los desechos?
- ¿Cómo se podría modernizar los botaderos de basura, para lograr una vida útil más prolongada?
- ¿Cómo sacar provecho de la basura que llega a los botaderos, para obtener de ellos algún beneficio?, ¿cómo lograr que estos beneficios, impacten lo mínimo el ambiente?
- Cómo aprovechar la eventual mano de obra, no oficial, que se puede encontrar en los botaderos (buzos), de una manera efectiva y que represente un beneficio, tanto para la estrategia como para estas personas?
- Cómo promover por medio del diseño, la cultura del manejo adecuado de los desechos, desde sus hogares y/o negocios? ¿Si se puede lograr que las comunidades se organicen, de manera en puntos comunes de recolección, que faciliten la recolección de desechos?
- Se puede lograr que la misma estrategia de recolección, pueda generar ingresos que permitan a la táctica propuesta, ser autosustentable económicamente y de ser posible, generar ingresos extra?
- Cómo lograr que esta estrategia de diseño, sea de interés de asociaciones de desarrollo u organizaciones comunales?

6. Definición del problema de investigación

El crecimiento, la falta de educación en el tema del manejo de desechos y la ausencia de un plan de recolección y manejo, hace que los métodos actuales de recolección sean insuficientes para solventar los problemas relacionados de la creciente producción de basura.

7. Objetivo general

Desarrollar un plan estratégico de productos que contribuya a solventar la recolección y proceso de la creciente cantidad de desechos sólidos producidos en el país.

8. Objetivos específicos

- Disminuir la cantidad de desechos que llegan a los botaderos o rellenos sanitarios a través de la clasificación de desechos
- Planear los medios y estrategias necesarios para generar una industria de procesamiento de desechos sólidos
- Reducir el impacto que tiene el crecimiento de los desechos en el medio ambiente

Alcances

- No se incluirá dentro del plan los desechos de tipo bioinfeccioso o que requieran un tratamiento post desecho especial.
- Definición de la estrategia de solución definición de los briefings para los productos relacionados con la estrategia de solución

Limitaciones

- No hay aporte económico para desarrollar una prueba del plan.
- El marco temporal impide la puesta en marcha del proyecto.
- El proyecto será desarrollado, empleando como foco de atención el Cantón Central de Cartago. Esto por cuanto se encuentra dentro de la GAM y presenta la problemática expuesta en el diagnóstico de la situación

9. Marco Metodológico

Tipo de investigación

La investigación a realizar será de tipo cualitativa, la cual tiene como objetivo la descripción de las cualidades de un fenómeno. Busca un concepto que pueda abarcar una parte de la realidad. No se trata de probar o de medir en qué grado, una cierta cualidad se encuentra en un cierto acontecimiento dado, sino de descubrir tantas cualidades como sea posible.

En investigaciones cualitativas se debe hablar de entendimiento en profundidad, en lugar de exactitud: se trata de obtener un entendimiento lo más profundo posible.

Método de investigación

El método de investigación a emplear es el design thinking, el cual trata de un proceso por el cual, la estrategia para desarrollar productos o servicios, se basa en enfrentar los problemas de gestión y de desarrollo de negocio, desde el mismo enfoque en el que un diseñador enfrenta y resuelve problemas de diseño, entendiendo diseño, como el diseño creativo y no como la belleza en sí.

Es por esto, por lo que técnicas como el pensamiento abductivo (que siempre ha formado parte de los procesos creativos), son clave para que los responsables de tomar decisiones no limiten su imaginación a lo puramente lógico, y creen multitud de ideas (por absurdas que parezcan), para encontrar soluciones.

Víctor Lombardi en su blog hace una buena definición de lo que es Design Thinking:

- Colaborativo: trabajar en colaboración, el diseñador aislado no suele existir.
- Abductivo: contrario a los métodos inductivos, fomentar la creatividad con ideas espontáneas, para encontrar mejores soluciones a los problemas.
- Experimental: hacer prototipos y plantear diferentes hipótesis. Testar e iterar para saber qué es lo que funciona y que es lo que no.
- Personal: considerar el contexto y las personas implicadas (y no solo los usuarios o clientes)
- Integrador: observar desde una perspectiva global teniendo en cuenta todas las posibles implicaciones.
- Interpretar: hacer suposiciones para identificar los problemas y ver las posibles soluciones.

PEST

El PEST es un análisis que examina el contexto de una situación y es de utilidad para revisar la estrategia, posición, dirección de la empresa, propuesta de marketing o idea. Los factores analizados en PEST son esencialmente externos. El análisis PEST utiliza cuatro perspectivas, que le dan una estructura lógica, que permite entender, presentar, discutir y tomar decisiones, estas son: factores Políticos, Económicos, Sociales y Tecnológicos, que son utilizados para evaluar el mercado en el que se encuentra un negocio o unidad.

FODA

El análisis FODA es una evaluación subjetiva de datos organizados en el formato FODA, que los coloca en un orden lógico que ayuda a comprender, presentar, discutir y tomar decisiones.

FODA es el acrónimo de Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas

A través de este análisis se puede tener una perspectiva de la situación actual, del ambiente externo e interno de la situación en estudio.

Puede entonces determinarse las oportunidades de desarrollo, y a través de ello, potenciar los factores positivos y neutralizar los negativos

Solución

Para solucionar el problema, se efectuaran los siguientes pasos:

Diseñar un plan estratégico dividido en cuatro etapas:

- Reducir por medio de una estrategia de diseño, la cantidad de basura que se acumula en las calles y las consecuencias que esta trae para las personas, al buscar colaboración con iniciativas existentes, además de buscar una alianza entre recolectores y buzos, que ayude a mejorar aún más la recolección y manejo de desechos.

- Hacer conciencia en las personas, con respecto al impacto hecho en el medio ambiente y el beneficio del manejo y tratamiento adecuado de los desechos sólidos y con esto buscar el apoyo de la población, con el fin de fomentar en las entidades la búsqueda de coordinación entre ellas para fomentar dicha cultura

- Ayudar por medio del diseño a las entidades responsables del tema a mejorar, sus respuestas frente al problema de la basura, haciendo uso de una estrategia que demuestre que se aprovecha el material para reciclaje, lo que podría fomentar en la población la cultura de recolección para ver más resultados positivos en sus cantones.

- Generar dentro de la estrategia, una fuente de ingresos con el fin de emplear a los buzos y solventar así el problema de invasión de los mismos a los botaderos, utilizando el mismo dinero generado por el reciclaje de desechos, para sustentar el plan o bien buscar apoyo de empresas privadas o extranjeras, que deseen colaborar con impulso monetario, lo que al fin de cuentas puede ayudar a mantener el plan y dar una buena publicidad a las empresas participantes, lo que a su vez puede incitar al gobierno a poner de su parte también, en la búsqueda de soluciones.

10. Marco Teórico

10.1 Desechos Sólidos

A julio del 2006, según los datos del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos, Costa Rica tenía una población aproximada a los 4.4 millones de habitantes. Tal y como se muestra en el cuadro siguiente y según datos de la Evaluación Nacional de los Servicios de Manejos de Residuos Sólidos Municipales de Costa Rica, (EVAL 2002), a octubre del 2003, concluye que el país genera aproximadamente 3.780 toneladas de residuos sólidos domiciliarios, datos que se concluyen en función de la generación o producción media de residuos por habitante al día y en función de la población por municipalidad.

Tabla 5. Generación de residuos sólidos domiciliarios per cápita y absoluta en el año 2006					
Tamaño Municipalidad	Generación de Residuos Sólidos (Kg/Hab * Día) 2002	Generación de Residuos Sólidos (Kg/Hab * Día) 2006	Porcentaje de la Población (%)	Total Población (n° Hab) 2006	Generación Absoluta(ton/día)
Grande (más de 200.000 habitantes)	1,06	1,125	19,01	836.820	941
Mediano (entre 50.001 y 200.000 habitantes)	0,76	0,807	45,84	2.017.877	1.628
Pequeña (menos de 50.000 habitantes)	0,74	0,785	35,15	1.547.303	1.215
Total	Promedio: 0,854	0,860	100,00	4.402.000	3.784
Situación año 1991	0,47	1,125		2.959.177 (Año 1990)	1.395

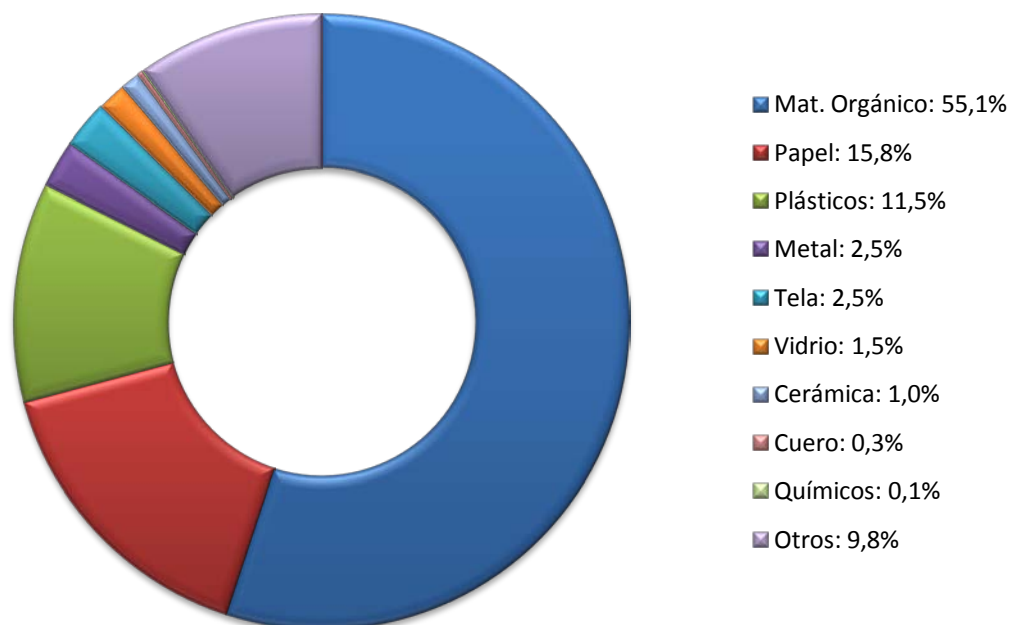
Es fácil comprender de este cuadro, que es mayor porcentaje de residuos que se genera en las municipalidades más grandes, San José, Desamparados, Alajuela, poco más de un kilogramo por persona al día, quizá afectados por razones o factores como número de urbanizaciones, densidad poblacional, estándares de consumo, factores socioeconómicos, factores que también pueden afectar la composición del residuo, pues entre la zona rural y la urbana, hay diferencias notable. Hay factores también que hacen la diferencia entre una zona y otra, máxime si se toma en consideración que la Gran Área Metropolitana (GAM), está conformada por 31 municipios y ocupa el 3% del territorio nacional y es en ella, donde habita el 60% de la población nacional, por ende, el generador más representativo de los productores de desechos sólidos.

De la composición de los desechos sólidos

La composición de los desechos sólidos en un botadero o relleno, es muy variada, pese a la constante conciencia que se ha tratado de hacer dentro de los habitantes, de separar los residuos, de reciclar, de promover una adecuada recolección. Cerámicas, vidrios, telas, plásticos, etc., son

algunos de los muchos desechos que se pueden observar en estos botadores y/o rellenos y para muestra, observemos el caso del Relleno Sanitario Río Azul.

Tabla 6. Caracterización de los desechos sólidos del Relleno Sanitario Río Azul



Aunque no se cuentan con datos precisos, en la zona rural el aumento de la materia orgánica es mayor que residuos de plástico, papel y otros inorgánicos, comúnmente utilizados en embalajes de productos.

Tabla 7. Composición residuos comerciales en San José, 2002

Componente	%
Orgánico	50,26
Papel	27,62
Plástico	15,52
Madera	0,53
Telas	1,39
Metales	1,39
Vidrio	1,19
Piedra	0,23
Tierra	0,28
Químicos	0,09
Agua	0,48
Hule	1,01
TOTALES	100,00

Unido a lo anterior, dentro de los residuos sólidos domiciliarios, también se localizan aquellos generados por instituciones y/o empresas. Las instituciones públicas también generan grandes cantidades de residuos, muy similares a las residenciales, papel, cartón, plástico, etc.

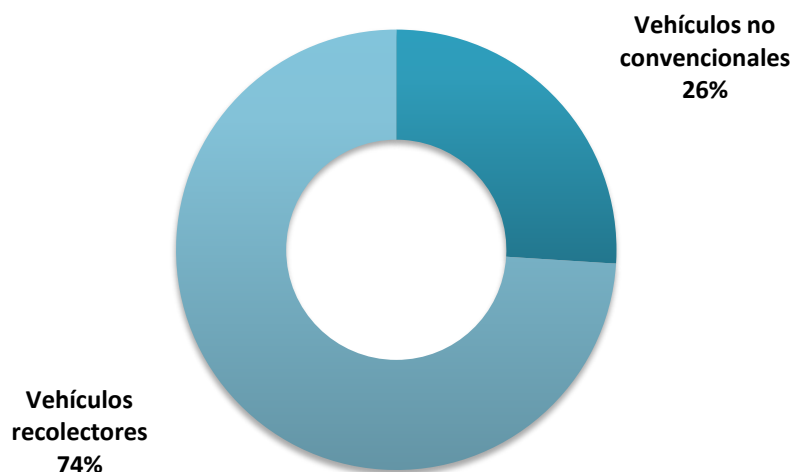
10.2 Sobre la Recolección y Transporte

Es la gestión integral de los residuos sólidos, está compuesta desde el almacenamiento temporal hasta el transporte al lugar donde se trata o dispone el final de los desecho.

Por ley, "El servicio de recolección, acarreo y disposición de basuras, estará a cargo de las municipalidades, las cuales podrán realizar por administración o mediante contratos con empresas o particulares, que se otorgarán de acuerdo con las formalidades legales y que requieren para su validez la aprobación del Ministerio", es lo que se dispone en la Ley de Salud, en su artículo 280., por tanto, las 81 municipalidades del país la recolección y transporte de los residuos domiciliarios a su sitio de adecuada disposición final, son las responsables de tal normativa.

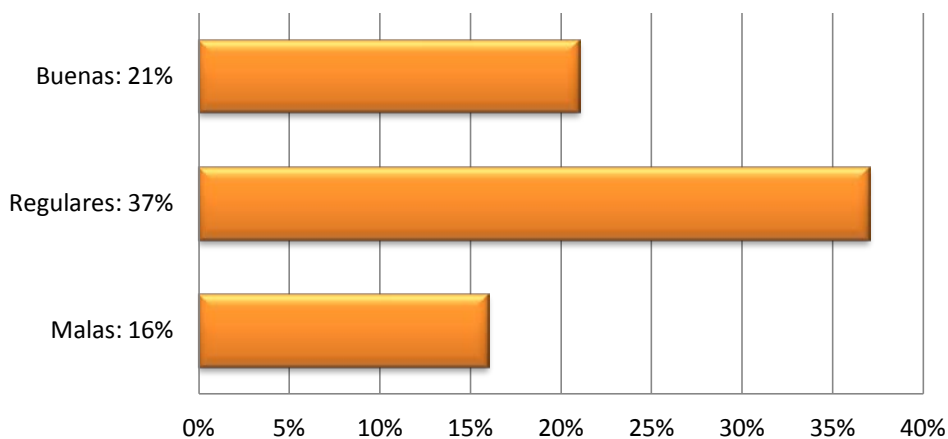
Las municipalidades tienen grandes problemas en la recolección de la basura, cantidad de camiones y/o equipos de recolección, mantenimiento de los mismos, capacitación de operarios, etc. El EVAL 2002, así lo demostró, como se ve en este cuadro sobre el tipo de vehículos empleados en recolección

Tabla 8. Uso como vehículos de recolección



Las condiciones del equipo oficial, camiones de recolección tampoco es muy buena como se aprecia en este gráfico:

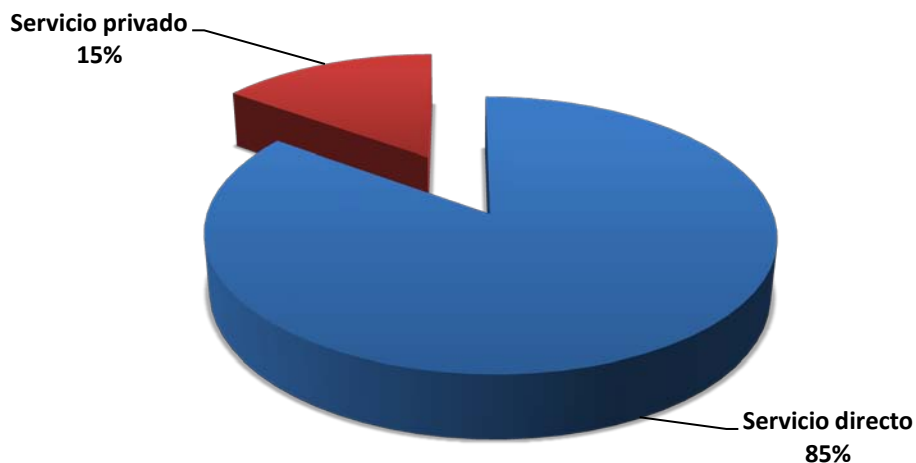
Tabla 9. Condición de lo camiones recolectores



El IFAM estima que la vida útil de los vehículos recolectores es de ocho años

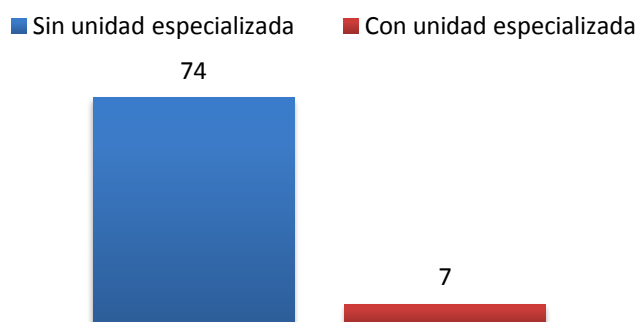
Producto de esta problemática, muchas municipalidades subcontratan el servicio de recolección de desechos a empresas privadas como se aprecia en este gráfico:

Tabla 10. Servicio de recolección municipal



Pero el éxito de ésta, depende de la supervisión y control de la calidad del servicio y lamentablemente no todas las municipalidades tienen la estructura organizativa necesaria para ello, el siguiente cuadro muestra la cantidad de municipalidades con estructura organizativa vs el resto:

Tabla 11. Municipales con unidades encargadas de recolección



San José, Alajuela, Cartago, Curridabat, La Unión, Escazú y Desamparados, son algunas de las cuales se han organizado para ello.

Otro aspecto también que se debe mencionar, es que no todas las zonas tienen una cobertura de recolección igual, las zonas urbanas tienen un porcentaje mayor, en tanto las rurales sufren los embates de una recolección menor, ello por su lejanía, poca población, etc., no hacen rentable el servicio.

Tabla 12. Cobertura y población servida			
Tamaño Municipalidad	Cobertura (%)	Total Población 2006 (n° Hab)	Población Servida
Grande (Superior a 200.000 habitantes)	78,49	836.820	656.820
Mediano (entre 50.001 y 200.000 habitantes)	79,86	2.017.877	1.611.476
Pequeña (inferior a 50.000 habitantes)	63,17	1.547.303	977.431
SUMATORIO	Promedio ponderado de cobertura: 73,73	4.402.000	3.245.727

El servicio se pondera en función de la población, entre más alta sea ésta, mejor es el servicio, tanto en su frecuencia como en calidad., de hecho también en esto se observa la preparación de los operarios y su protección personal, pues en mucho, por problemas presupuestarios, las municipalidades no suministran a éstos, todas las herramientas necesarias para combatir las consecuencias que se pueden tener de un trabajo como éste.

10.3 Sobre el mercado de materiales reciclables

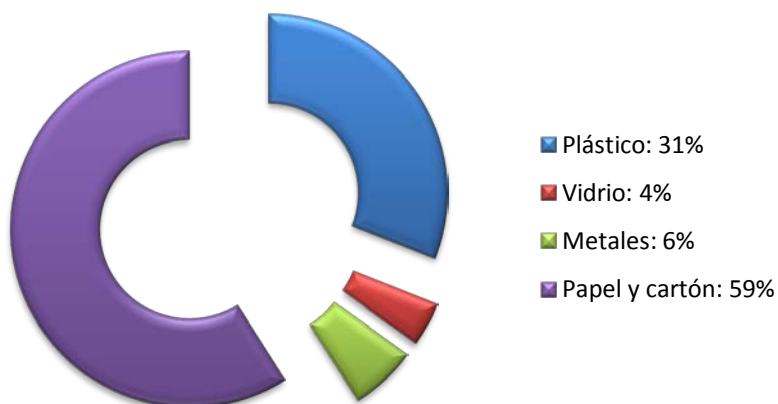
En Costa Rica se observan esfuerzos precisos, formales e informales, sobre el mercado del reciclaje y es una opción adecuada para muchas familiar, pues aparte de minimizar costos, también reduce el impacto ambiental, en la disposición final de los desechos sólidos, mientras que por otro lado se dan nuevas oportunidades de trabajo e ingresos económicos. Los medios de comunicación se han encargado de dar a conocer casos concretos de personas que han hecho nacer empresas importantes, productoras de artículos, cuya materia prima son desechos como llantas, neumáticos, lata, plástico, etc., por ello es importante hacer notar que la composición de los residuos sólidos es:

Tabla 13. Composición de los residuos sólidos domiciliarios en San José



Mientras los materiales inorgánicos en Costa Rica, se componen de:

Tabla 14. Composición de los materiales inorgánicos en Costa Rica



El manejo de los residuos reciclable, lo podemos resumir como sigue:

Tabla 15. Resumen del manejo de diferentes tipos de residuos reciclables		
Materiales	Cantidad	Manejo actual
Empaques, envases y embalajes PEAD, PEBD, PP, PS, PVC, otros Plásticos	Anualmente se generan unas 78.000 ton/año de residuos plásticos post-consumo incluyendo zonas francas.	Unas 25 fabricas recicladoras procesan unas 22.000 ton/año, más unas 5.000 ton/año que son exportadas como envases molidos, en especial PET; del restante de desechos 800 ton/año son coprocesadas en Holcim Costa Rica (año 2004). La tasa de crecimiento de la industria de plástico es de un 9% promedio por año y el consumo per cápita por año es de 43 kg.
PET	Se distribuyen en el mercado nacional en forma aproximada 18.000 toneladas anuales de envases plásticos de PET	Se estima que la recuperación post-consumo de este material es del 35%. En el año 2005, se procesaron 4.455 toneladas de PET, la gran mayoría exportado.
Envases polilaminados	La totalidad de los empaques polilaminados son importados. La importación de rollos de poli laminados tipo TetraPak y cajas tipo PurePak se suman en cerca de 5.000 t al año.	Prácticamente el 100% de los envases polilaminados terminan en este momento en rellenos y botaderos. En el país solamente existe una pequeña planta de reciclaje de este material a escala piloto que está siendo operada por Dos Pinos en su planta del Coyoil donde se procesa una gran parte del residuo post-industrial y una pequeña cantidad de material post-consumo.
Latas de aluminio	Solo se cuenta con los datos del usuario más grande del país, quien consume más que 1.300 ton. al año.	Por medio de un programa se recuperan alrededor del 55% de los envases que se venden o se importan. Las latas compactadas se exportan en su gran mayoría.

Papel y Cartón	Se consumen aprox. 340.000 toneladas al año de papel y cartón en el país.	Existen varias empresas recicladoras en el país. Según su información se estima que entre el 30 y el 40% de las 340.000 toneladas son recuperados por medio de procesos de reciclaje.
Vidrio	En total se estima un consumo de 75.000 toneladas al año.	La única empresa recicladora de vidrio, VICAL, reporta un reciclaje de 720 ton/mes en vidrio doméstico y 300 ton/mes en vidrio plano. Esto corresponde a un reciclaje cercano a 12,000 ton/año, cantidad correspondiente a un 20%, con respecto a lo desechado.

10.4 Del Potencial de reciclaje en Costa Rica

Un estudio realizado por el CYMA, en octubre del 2006, elaborado con el fin de calcular el potencial de reciclaje, empleo y beneficios económicos, donde se consideraron las cinco familias de residuos más interesantes en cantidad y potencial de mercado, arrojó que el mismo andaba aproximadamente en un 8%. Este podría estar en un porcentaje mayor, según estudios del programa "Verdes (2006)" y del CEGESTI como se ve a continuación

Tabla 16. Viabilidad del Reciclaje de los Residuos Sólidos – Según resultados del Programa “Verdes” (2006)	
Resultado Anual	
Latas de aluminio	US\$ 2.603.858
Vidrio	US\$ 375.556
Papel y Cartón	US\$ 10.682.496
Plástico	US\$ 15.606.459
Latas de acero	US\$ 1.135.942
Resultado en toneladas	
Latas de Aluminio	2.367
Vidrio	12.518
Papel y Cartón	133.531
Plástico	91.802
Latas de acero	14.752
Total general de toneladas por mes	21.247
Total general de toneladas por año	254.972
Precio promedio de Venta por Tonelada de los Residuos	US\$ 119
Resultado Económico Total Potencial a Conseguirse con el Reciclaje de los 5 principales residuos por año	US\$ 30.404.312
Resultado Económico Total Potencial a Conseguirse con el Reciclaje de los 5 principales residuos por mes	US\$ 2.533.692
Empleos potenciales de 1 S.M. a generarse / mes	8.445

Tabla 17. Ingresos potenciales por los centros de acopio según CEGESTI (5 materiales)		
Costa Rica		
Población: 4,215,000 Habitantes		
Residuos total generado	834,570	toneladas/año
Residuos que contienen 5 materiales	254,544	toneladas/año
Economía	2,340,969	US \$
Reciclado (efectivamente total)	78,032.3	toneladas/año
Ingresos por venta material (total)	8,787,292	US \$/año
Potencial de Trabajos	2,441	por año
Ingresos por recolección evitados	1,950,807	US \$/año
Ingresos total (venta y recolección evitada)	10,738,099	US \$/año
Costos de la recolección, separación y acopio	9,363,875	US \$/año
Saldo del reciclaje	1,374,224	US \$/año

10. 5 Iniciativas de separación, recolección, acopio, clasificación o valorización de residuos:

Normalmente en los hogares costarricenses, los residuos sólidos domiciliarios, son recogidos de una maneja inapropiada, sin separar y/o seleccionar previamente, en bolsas, tarros y/o canastas elaborados para tal fin, que se colocan en la misma acera o calle, para ser retirados por el vehículo recolector, con las consecuencias que ello conlleva.

Aunque el país no tenga una cultura de reciclaje, con el transcurrir del tiempo, en Costa Rica, principalmente en los últimos años, aunque de una manera no muy representativa, producto de iniciativas, esfuerzos y casos exitosos en la materia, como es el programa Ambientados, nacido n el año 2009, ha logrado que poco a poco las familias costarricenses, vayamos cambiando esa cultura, separemos el producto.

Existen en Costa Rica, algunos grupos organizados que trabajan con este fin:

- Comisión de Reciclaje del Distrito El Carmen (SAN JOSE)
- Fundación Escazú Recicla (ESCAZU)
- Asociación Femenina de la Zona de los Santos - ASOFESAN (TARRAZÚ)
- Asociación de Personas con Discapacidad para el Progreso de SANTA ANA APEDISPROSA

- Asociación Renacer del Adulto Mayor (ALAJUELITA)
- Comité de Reciclaje de VASQUEZ DE CORONADO
- Comité Ambiental de La Florida de TIBAS
- Asociación de Educación Ambiental – ADEA (PEREZ ZELEDON)
- Asoc. Pro-Personas con Discapacidad de ATENAS (APRODISA)
- Comité de Reciclaje Cantón de NARANJO.
- Asociación para la Recuperación Ambiental de OROTINA - ARADOR
- Asociación de Mujeres Ambientalistas 4-R
(SAN CARLOS).
- Comisión Desechos Sólidos Distrito San Francisco (CARTAGO).
- Grupo Coordinador Desechos Sólidos del Cantón de JIMENEZ
- Comité de Reciclaje de San Miguel-SANTO DOMINGO
- Comité de Reciclaje de SANTA BARBARA
- Asociación de Gestión Ambiental de SAN RAFAEL DE HEREDIA
- Asociación Casa Hogar para Ancianos Albornia (SAN ISIDRO)
- Asociación Ambientalista de la Península de NICOYA - ASOAPEN
- Cooperativa Autogestionaria de Producción en Cadena COOPEPROCA R.L. (ABANGARES)
- Fundación para el Desarrollo del Área de Conservación Arenal - FUNDACA (TILARAN)
- Asociación Ecológica de Paquera, Lepanto y Cóbano - ASEPALECO (PUNTARENAS)
- Fundación Innovadora Desarrollo del Caribe - FIDESCA (LIMON).
- Asociación de Mujeres Organizadas Microempresarias de La Guaria (SIQUIRRES).
- Asociación de Reciclaje del Caribe - RECICARIBE (TALAMANCA).
- Y otras empresas, grupos, iniciativas y personas relacionadas con la recuperación de materiales.

Muchas de estas organizaciones son apoyadas por gobiernos locales, ONGs, agencias de cooperación y otros. Además, algunas de ellas conformadas por grupos de personas, en su gran mayoría sin opciones laborales mejores, percibiendo por esta labor, en muchos casos, ingresos menores que el mínimo.

A través del programa “Ciudades Limpias”, que funciona desde el 2002, en todo el país, trata de orientar, conducir, asesorar y construir centros de acopio y capacitar a la comunidad para una mejor manera de lidiar con los residuos sólidos domiciliarios. El proyecto consiste en organizar los agentes sociales, establecer mecanismos de coordinación municipal con la comunidad y fomentar trabajo en equipo en la localidad con la distribución de material didáctico y realizar actividades con los jóvenes.

Una interesante iniciativa que trató de promover el reciclaje en el país fue la lista de compradores y los precios practicados de productos reciclables en Costa Rica que la Asociación Centroamericana para la Economía, Salud y Medio Ambiente (ACEPESA) divulgó recientemente. Esta guía de ACEPESA trató además de orientar y facilitar asociaciones y alianzas con las municipalidades y empresarios del sector.

Con la finalidad de unir y coordinar los esfuerzos del reciclaje del país y de esta forma, mejorar la calidad, productividad y eficiencia de dichas actividades, ayudando así a la salud, ambiente y economía de las comunidades, se creó en octubre del año 2004 la Red de Reciclaje de Costa Rica (REDCICLA), coordinada por el Centro de Productividad Nacional (CEPRONA). El grupo de afiliados a REDCICLA está conformado por ONG's, industrias recicladoras, instituciones educativas, municipalidades, e instituciones públicas, interesadas en impulsar las 3-R - Reducir, Reutilizar y Reciclar- como una forma de separar y aprovechar algunos materiales útiles tales como papel, cartón, vidrio, plásticos y metales para transformarlos en productos útiles a la sociedad.

Pese a estas iniciativas puntuales, la recolección separada de materiales que se pueden aprovechar para el reciclaje es todavía muy puntual y no se están explorando las oportunidades del mercado de reciclaje de materiales.

10.6 Sector informal de reciclaje

Además del sector formal, el sector informal representa una parte muy significativa de los esfuerzos de reciclaje a nivel del país. Este sector de personas de estratos bajos de la sociedad y con niveles muy básicos de educación ha hecho de los residuos, de su recolección en las mismas calles e incluso dentro de los mismos vertederos (p.ej. en el Relleno de Río Azul trabajan 95 personas) y de su posterior venta un modus vivendi. Este sector practica una recolección y acopio informal de residuos que es difícil de cuantificar y prácticamente se desconoce. Solo en el área que atiende la Municipalidad de San José, se estiman en poco más de 500 personas recolectando materiales reciclables en las calles. Generalmente se da en la GAM y se enfoca en los residuos de mayor interés económico como cobre, acero, PET y aluminio entre otros.

En cualquier visión integral y de largo plazo de un sistema nacional de reciclaje, es necesario un proceso de identificación e integración en labores no marginadas de este sector informal, por la importancia social que conlleva.

10.7 Compostaje

El compostaje tiene un gran potencial, por la elevada presencia de material orgánico en la composición de los residuos domiciliarios en el país, (residuos de mercados, supermercados y ciertos residuos industriales, entre otros), sin embargo, no existe ninguna planta de tamaño medio o grande de este tipo.

El compostaje, es también una importante alternativa a evaluar, dentro de la búsqueda de soluciones a la emisión de gases de efecto invernadero del país. Existen algunos proyectos pilotos en punto al compostaje de la parte orgánica de los residuos domiciliarios. Ejemplos de este tipo de proyectos son el desarrollado en la Escuela de Agricultura de la Región del Trópico Húmedo (EARTH) en Guápiles y también la experiencia desarrollada por la municipalidad de Jiménez. En Jiménez, además de realizar recolección separada de inorgánico y otros residuos, también se realiza compostaje de material orgánico (10-12 toneladas semanales), mediante el uso de microorganismos eficientes con el que generan lombricompost.

Industrialmente se realiza el compostaje para algunos de los residuos orgánicos generados.

A pesar de estos proyectos, aún no se tiene datos sobre el potencial de demanda ni precios aproximados, producto de la venta del abono orgánico o compost, ni del mercado que se puede desarrollar para este producto, como tampoco existe una política o normativa específica aplicable al compostaje.

10.8 Disposición Final

Como ya lo hemos mencionado, en Costa Rica no existe la cultura necesaria para la disposición final de residuos domiciliarios, por ende, sigue siendo un grave problema, no existe una divulgación constante o clara sobre la separación de residuos, y ante este desconocimiento, los mismos se viertes mezclados entre sí, con el consecuente peligro que ello conlleva, al introducir en ellos, residuos peligrosos, acentuando el problema y unido a ello, el impacto sobre las aguas subterráneas, el suelo y la atmósfera y sus potenciales impactos en la salud humana generados por la disposición inadecuada de los residuos, siendo urgente una solución integral y sostenible. Ya en el Plan del 91 se denunciaba la inexistencia de rellenos sanitarios con características técnicas adecuadas para la disposición final de los residuos. El país solo contaba en aquel entonces con botaderos a cielo abierto.

Más del 25% de los residuos domiciliarios generados en el país no se recolectan y por tanto no tienen una disposición final adecuada. Es habitual la quema, el entierro o la disposición final de estos residuos en botaderos clandestinos o directamente en cuerpos de agua.

Según la categorización de los sitios de disposición final en función de su cumplimiento con la legislación aplicable podemos diferenciar dos tipos de sitios:

- Los que cumplen con la legislación llamados rellenos sanitarios. Estos son los sitios donde se aplica la técnica, mediante la cual diariamente los desechos sólidos se depositan, esparcen, acomodan, compactan y cubren empleando maquinaria. Su fin es prevenir y evitar daños a la salud y al ambiente, especialmente por la contaminación de los cuerpos de agua, de los suelos, de la atmósfera y a la población al impedir la propagación de artrópodos y roedores.

- Los que no cumplen con la legislación llamados vertederos o botaderos. Estos son los sitios o parajes, sin preparación previa, donde se depositan los desechos, sin técnica o mediante técnicas muy rudimentarias y en el que no se ejerce un control adecuado.

Existen sitios de disposición final, que sin cumplir con todos los requisitos para considerarse rellenos sanitarios, cumplen con algunos de los requisitos técnicos para una adecuada disposición final. Estos sitios se acostumbra llamar, vertederos controlados o de operación mejorada, aunque se debe mencionar que el Ministerio de Salud no acepta este tipo de sitios como sitios adecuados para la disposición final de residuos.

Según la clasificación mencionada, los sitios de disposición final de los residuos domiciliarios en Costa Rica, se distribuyen de la siguiente manera:

5 rellenos sanitarios:

- Río Azul 13 (situado entre Desamparados, La Unión y Curridabat),
- Los Mangos (en Alajuela),
- La Carpio (en La Uruca),
- Los Pinos (en Cartago), y
- Garabito (en Garabito).

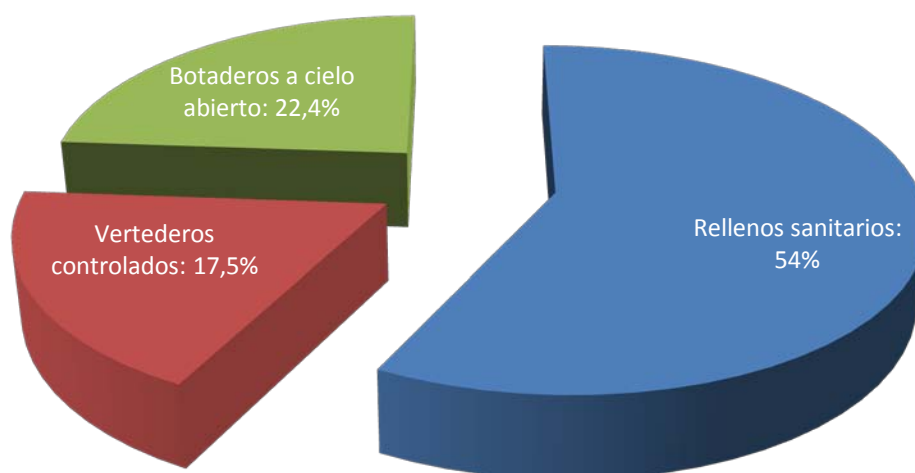
Dos de estos rellenos sanitarios son de gestión privada (Los Mangos y la Carpio), dos son municipales, pero en concesión a una empresa privada para su operación (Río Azul y Los Pinos) y uno municipal, operado por la misma (Garabito).

De los anteriores, los cuatro rellenos sanitarios más importantes son: La Carpio (800 ton./día - 7 municipalidades), Los Mangos (750 ton./día - 15 municipalidades), Río Azul (500 ton./día - 8 municipalidades) y Los Pinos (250 ton./día - 3 municipalidades). Fuera de la GAM, Garabito cubre la disposición de su municipalidad que corresponde a unas 15 toneladas diarias.

Aproximadamente entre el 55 y 67% de la población, es la que se considera se atiende con los rellenos sanitarios, ello según se desprende algunas fuentes de información. El resto, unos 39 sitios de disposición final son botaderos, aunque de ellos unos 18 sitios, aproximadamente, podrían considerarse vertederos controlados, aunque estos últimos tampoco cumplen con la legislación en Costa Rica.

Costa Rica, según el IFAM, cuenta con 44 sitios de disposición final.

Tabla 18. Disposición de los residuos según su destino (Datos EVAL 2002)



No se puede dejar de lado, el mencionar la presencia de botaderos clandestinos. Actualmente y según información facilitada por el Ministerio de Salud, en el país existen aproximadamente 50 vertederos o botaderos ilegales, los 39 sitios de disposición final de las municipalidades más 11 sitios clandestinos., todos ellos cuentan con orden de clausura. El Ministerio ha clausurado en el pasado, varios botaderos, algunos ejemplos son los de San Rafael de Heredia, Bagaces y Atenas entre otros. Ante la ausencia de alternativas, muchos de los botaderos clausurados, se deben reabrir, por lo que el cierre de los botaderos no es tarea sencilla.

Resumiendo podemos concluir que 34 de las 81 municipalidades, utilizan rellenos sanitarios que funcionan de manera aceptable para la disposición final. El resto, es decir 47, disponen sus residuos en vertederos controlados o botaderos a cielo abierto que no cumplen con las características técnicas suficientes, para minimizar el impacto negativo ocasionado por la disposición final de los residuos.

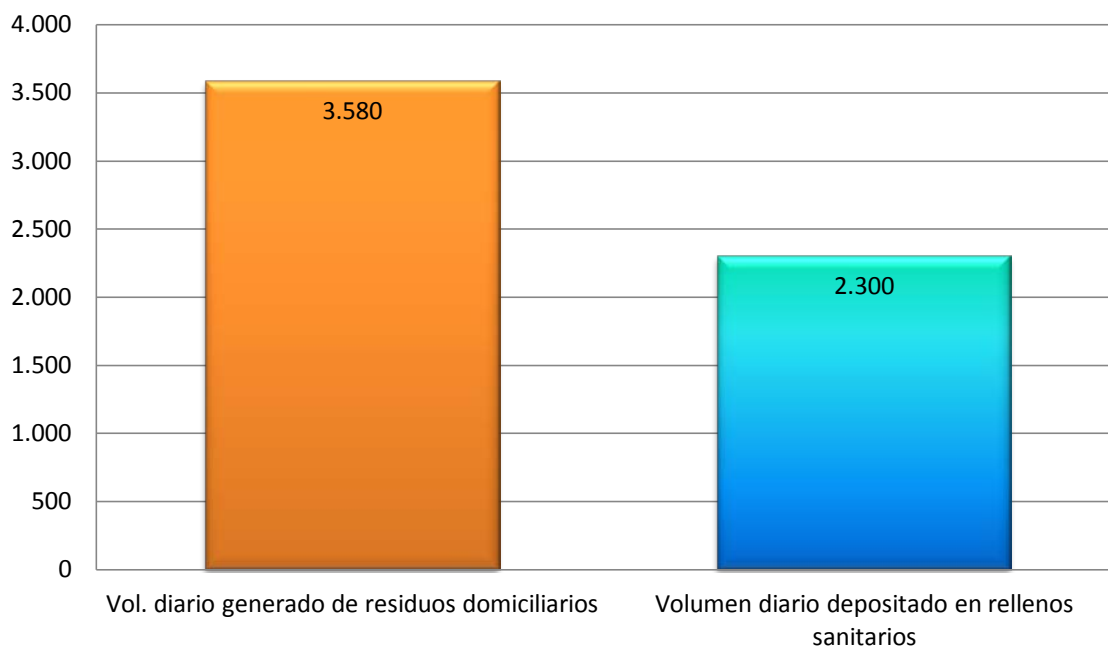
Actualmente el Proyecto de Cooperación de la Unión Europea (UE), sobre Planificación Regional y Urbana de la Gran Área Metropolitana (GAM) del Valle Central de Costa Rica (PRUGAM), está haciendo un esfuerzo para levantar una base de datos geoespacial de los sitios clandestinos, oficiales y botaderos de basura incluidos en la región de la GAM, a escala 1:10.000.

En la siguiente tabla se puede observar la vida útil de los rellenos sanitarios en el país, ello en función de una estimación de volúmenes de disposición de residuos diarios :

Tabla 19. Vida útil estimada de los rellenos sanitarios de Costa Rica				
Relleno Sanitario	Volumen Diario Toneladas.	Propiedad /Operación	Municipalidades Usuarias	Vida Útil Aprox.
LA CARPIO	800	EBI/EBI	Escazú, Goicochea, Mora, Alajuela, Poás, San José, Aserri	Hasta 2015
LOS MANGOS	750	WPP/WPP	Santa Ana, Puriscal, Palmares, Grecia, Valverde Vega, Santa Barbara, Barva, San Rafael de Heredia, San Isidro, San Pablo, Heredia Centro, Flores, Belén, San Mateo, Orotina	Hasta 2010
RIO AZUL	500	Municipal/WPP	Alajuelita, Coronado, Curridabat, Desamparados, La Union, Montes de Oca, Moravia, Tibás	Cerrado en Julio 2007
LOS PINOS	250	WPP/WPP	Cartago, El Guarco, Paraiso	Hasta 2017
GARABITO	15	Municipal/Municipal	Garabito	Hasta 2017

En el siguiente gráfico se compara la capacidad necesaria para la disposición final y la capacidad instalada, es decir entre la generación de residuos domiciliarios en Costa Rica y la cantidad que actualmente termina en los rellenos sanitarios.

Tabla 20. Comparación entre capacidad necesaria y capacidad instalada para la disposición final de residuos domiciliarios en Costa Rica en toneladas



Durante la elaboración del Plan del 1991, se trabajó en la identificación de posibles zonas donde se podrían ubicar nuevos sitios de disposición final. También la UCR realizó estudios enfocados a las características geológicas de los terrenos e identificó zonas que cumplían con los requisitos técnicos para ese uso del suelo. De todas formas y según el IFAM, no existen estudios confiables donde se hayan seleccionado sitios potencialmente adecuados, integrando aspectos tanto económicos como técnicos, sociales o ambientales.

Según datos recabados se planeaba la construcción de un nuevo relleno sanitario que sería operado por una empresa privada en la municipalidad de Aserrí, que se esperaba estuviera operando a partir de agosto o setiembre del año 2007 con una vida útil aproximada de 15 a 20 años. Este nuevo relleno se ofrece como una de las alternativas al cierre de Río Azul. Además de este nuevo relleno que ya se encuentra en construcción, existen otras alternativas que están en diferentes etapas de análisis para la obtención de sus respectivos permisos. Destaca otro nuevo relleno sanitario ubicado en Pococí, que se encuentra en tramitación de permisos y que sería operado también por otra empresa privada.

Es importante mencionar, como alternativa a esta situación, la propuesta elaborada por la Federación Metropolitana de Municipalidades de San José (FEMETROM), con el apoyo de la Unión Nacional de Gobiernos Locales (UNGL). Esta propuesta fue elaborada por las 14 municipalidades integrantes de FEMETROM y contiene los siguientes elementos: separación de materiales de valor para su reciclaje, separación de materiales de valor calorífico, Tratamiento Mecánico-Biológico, producción de compost y disposición del material restante. Además considera como otro elemento, la organización laboral-social de personas que trabajan en el sector informal del reciclaje (buzos). El proyecto busca ofrecer una solución integral al manejo de los residuos domiciliarios del Área Metropolitana de San José.

En los análisis económicos y establecimiento de tarifas, no se incluye obligaciones que la legislación vigente establece en estos casos, como lo es las operaciones de control y monitoreo, que durante los quince años posteriores al cierre técnico de un relleno sanitario deben darse, acciones que son necesarias para evitar potenciales impactos negativos en el medio ambiente.

El país aún está en sus inicios, en punto a la recuperación de biogás. Solamente Río Azul estaba recuperando el biogás para generación de electricidad, aunque no de una forma eficiente, a través de una empresa privada. Tanto en el relleno de La Carpio como en el de Los Pinos el biogás es simplemente recolectado y quemado. En el relleno de Los Mangos se está instalando la infraestructura para su recuperación y en Garabito no se recupera.

10.9 Residuos industriales no peligrosos

- No se cuenta con información confiable de cantidades generadas (a excepción de algunos de los residuos incluidos en el Reporte de Materiales, 2006).
- Se estima en unas 450 toneladas diarias la recolección de este tipo de residuos por parte de empresas privadas. Esta recolección prácticamente se produce en la GAM en su totalidad. La disposición final de estos residuos recolectados se realiza en rellenos sanitarios.
- Debido al alto porcentaje de materiales reciclables entre ellos, existe la recuperación y el reciclaje de varios de estos materiales, a través de empresas de recolección, acopio y reciclaje consolidadas en el país.
- Una parte importante de estos, son recolectados conjuntamente con los domiciliarios y se disponen en rellenos sanitarios o botaderos,
- Existen iniciativas como FEMPAC o MERSI que tratan de consolidar un sistema formal de valoración a través de la recolección separada, el reciclaje y el coprocesamiento de estos residuos a nivel nacional. Estas iniciativas están en niveles de consolidación y aún no gestionan volúmenes elevados de material.
- Generalmente los residuos orgánicos del café, banano, aceite de palma y caña de azúcar, quedan en las mismas empresas y en parte son utilizados como abono o combustible para autoconsumo (i.e. cogeneración). Se estima un total de 5,7 millones de toneladas anuales, es decir, alrededor de 16.000 toneladas diarias. Estos residuos tienen un alto potencial para la generación de energía a través de diferentes tecnologías; y un aprovechamiento de este tipo podría contribuir a evitar la gran cantidad de emisiones de gases de efecto invernadero.
- Residuos de la construcción: Aproximadamente se generan unas 1.800 toneladas diarias de residuos de la construcción y escombros (con alta tasa de crecimiento) que tienen un alto potencial de reciclaje, y también contienen residuos peligrosos. Actualmente estos residuos son depositados en lotes vacíos o en las cercanías de las carreteras.

Llantas y caucho

La disposición final de este material genera un impacto ambiental de los más importantes. Su forma y material, la compactación del producto no se puede llevar a cabo, provocando esto, criaderos para el mosquito *Aedes aegypti* y quemar el caucho no es la mejor opción, dado la emisión de gases nocivos para la salud, por ello, es aconsejable el reencauche, si técnicamente se permite o bien el coprocesamiento, a través del reemplazo de combustible fósil y la reutilización del caucho para la producción de materiales de construcción y/o similares

Cantidad y Composición

Aunque se desconoce la cantidad de toneladas de residuo de llantas y cauchos, se sabe que alrededor de 1.500 toneladas de llantas por año son recicladas o recuperadas energéticamente.

Algunas de las llantas que llegan a los rellenos sanitarios aun encuentran uso, como es el caso de La Carpio, donde son colocadas sobre el geotextil impermeabilizante, con el fin de protegerlo de posibles perforaciones que pudiera causarle la basura. En ese relleno sanitario se han empleado desde el inicio de su operación (año 2000) 1.5 millones de llantas para tal efecto, lo que equivale a 5.175 toneladas de llantas al año. No hay datos disponibles sobre la cantidad de llantas empleadas en esta práctica a nivel nacional.

Una cantidad desconocida es depositada en rellenos sanitarios y botaderos a cielo abierto o en lugares no apropiados. Otra cantidad significativa de llantas post-consumo son guardadas por los usuarios, o no son desechadas. En cuanto a reencauche, se sabe que alrededor de 140.000 llantas ó 2.900 toneladas de llantas al año.

Manejo Actual

La Ley General de Salud de Costa Rica obliga en el Título III; Capítulo II; Artículo 278 a la separación de los residuos. En la práctica, los talleres de servicio automotriz evalúan el estado de las llantas que los clientes dejan para recauchar o reutilizar. Algunos talleres sí separan las llantas para enviarlas al reciclaje térmico o a "Fundellantas". A las llantas con cierto punto de desgaste, se les puede dar el tratamiento de reencauche, adhiriendo una nueva capa de rodamiento a la superficie de rodaje.

La fundación "Fundellantas" (Fundación Ecológica Costarricense para el Reciclado de Hule y Llantas de Desecho) compacta llantas para producir "llantiones", los cuales se venden y se utilizan como material para estabilizar terreno, para control de erosión y aplicaciones similares. En la actualidad la planta de compactación no trabaja a su capacidad máxima de producción.

La planta de cemento de Holcim tiene el permiso de coprocesar llantas y caucho en su horno de cemento, en tanto los municipios no poseen sistemas de separación de desechos como llantas.

Tecnologías de reutilización de llantas y caucho (pulverización, pavimentos asfálticos, pirólisis), no están disponibles en el país. El Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales (LANAMME), lleva a cabo una investigación que plantea la posibilidad de agregar caucho a mezclas asfálticas provenientes de asfalto reciclado. El proyecto se encuentra en fase experimental.

Baterías secas

Los componentes de las pilas o baterías son los elementos puros o compuestos de: plata (Ag), aluminio (Al), bario (Ba), cadmio (Cd), cobalto (Co), cromo (Cr), cobre (Cu), carbono (C), mercurio (Hg), potasio (K), litio (Li), magnesio (Mg), manganeso (Mn), sodio (Na), níquel (Ni), plomo (Pb), estaño (Sn), Zinc (Zn) y vanadio (V) elementos en principio reciclables. De ellos, los más tóxicos son los denominados metales pesados: Cd, Ni, Pb y Hg,

Estos residuos son altamente tóxicos y generan un impacto particularmente negativo en las aguas subterráneas y suelos.

Cantidad y Composición

Se estima una cantidad promedio de consumo anual de 1,7 kg/habitante en Costa Rica. De ese dato se puede estimar una cantidad de 7.480.000 toneladas de baterías secas usadas por año.

Manejo Actual

El país no dispone de alguna ninguna empresa pública o privada que promueva en los consumidores, la separación de las pilas de otros desechos. Tampoco se detectó que quienes venden pilas de Ni-Cd para teléfonos inalámbricos, de herramientas y de otros artículos recargables, reciban las de desecho.

El reciclado para pilas o baterías con plomo, mercurio, cadmio y níquel es una posibilidad mixta, pues por un lado, en el proceso es posible la contaminación de los obreros, instalaciones y el ambiente cercano a la planta y por otro, es del todo inconveniente mezclarlas con otros desechos.

Mientras no se conozca o tenga otra alternativa, la solución es crear un relleno de seguridad o celdas de seguridad en los "rellenos sanitarios" de mayor tamaño. El costo de construcción y mantenimiento, es muy elevado, pues las celdas para la disposición final, tienen una base impermeabilizada, aisladas del suelo con geotextiles y otros materiales, pozos con controles de lixiviados y de emanaciones, entre otros.

En el convenio de Basilea de transporte internacional de desechos tóxicos, es posible separar y enviar al país de origen del fabricante, las pilas o baterías con componentes peligrosos. Bajo ninguna circunstancia se recomienda la incineración.

Electrodomésticos

La problemática ambiental de los desechos electrodomésticos, se puede dividir de acuerdo con el tamaño y naturaleza de sus componentes. Se dividen en tres líneas: (a) la línea gris (equipo de cómputo y accesorios), (b) la línea marrón (equipo reproductor de imagen y sonido) (c) la línea blanca (electrodomésticos de mayor tamaño).

En la línea blanca como la cocina y el refrigerador, el acero es el componente más común. Por lo tanto, es un factor determinante en la industria del reciclaje de electrodomésticos.

Existe poca información en relación con las cantidades de plomo, bifenilos policlorados (PCBs), fluorocarbonados (CFC), sustancias que dañan la capa de ozono; y otras sustancias tóxicas presentes en la mayoría de los electrodomésticos.

Cantidad y Composición

No se conocen los datos de cantidad de residuos para este rubro, como tampoco existen datos de re-uso de componentes de electrodomésticos. En apariencia, el volumen de desecho no es lo suficientemente alto para convertirse en una tarea atractiva para el comerciante.

Manejo Actual

Los distribuidores y/o productores, no tienen compromisos en punto a la recolección y tratamiento de estos desechos, sin embargo, la empresa Atlas se ha mostrado interesada en realizar alianzas con grupos interesados en llevar a cabo labores de desarme de piezas de cocina o refrigeradoras.

No existe información en relación a un centro de recolección especializado en la recolección y desarme de electrodomésticos. En muchos de los casos, el desarme se realiza en pequeños talleres comunitarios donde, después de obtener las piezas de mayor venta, se desecha la estructura metálica en los rellenos sanitarios. Es frecuente observar estos productos en lotes baldíos.

La responsabilidad de los consumidores en la disposición responsable de electrodomésticos que alcanzan su final de vida útil, no ha sido establecida. En la actualidad, el consumidor no cuenta con ninguna opción disponible.

Equipo de cómputo y similares

La composición más común en equipos de cómputo es la siguiente: metales (52,1%), plásticos (23,0%) y vidrio (24,9%). El plomo es el metal más común y está presente en las soldaduras y en el tubo de rayos catódicos.

Este material se acumula en el ambiente y tiene efectos agudos y crónicos en plantas, animales y microorganismos. Algunos componentes electrónicos contienen mercurio, que se incorpora al agua y es fácilmente acumulado en organismos vivos, en los tejidos grasos y se concentra a través de la cadena alimentaria, de manera especial en los peces.

Aproximadamente un 23% de plástico, está presente en las computadoras o sea, cada computadora contiene cerca de 6 kg de plástico. La gran variedad de plásticos utilizados y la poca información que el fabricante brinda sobre este tipo de material y de aditivos en cada componente, es lo que ocasiona la problemática ambiental y la dificultad de reutilizar o reciclar de estos residuos. Entre los plásticos más utilizados tenemos el cloruro de polivinilo (PVC), lo cual ocasiona mayores peligros ambientales y de salud que otros tipos de plásticos.

En virtud de la dificultad de reciclar, pues contamina otros plásticos en el proceso de reciclado, y su disposición en hornos podría generar dioxinas y furanos, si la temperatura no es suficientemente alta y si no existen controles de chimenea adecuados.

Manejo Actual

Se pueden encontrar en las páginas amarillas, gran cantidad de talleres de reparación de equipo de cómputo, aún cuando hay otra cantidad de ellos que no aparecen registrados.

Lastimosamente, al no conocer en detalle de un proceso para el manejo de este tipo de desecho, el existente no es el apropiado, equipo en desuso, se guardan en las casas y/o oficinas, se transportan a botaderos convencionales, en donde lo que hacen es contaminar el ambiente, a faltas de un tratamiento adecuado

Con el propósito de lograr una adecuada recolección, se creó el Comité Técnico Nacional integrado por representantes del Ministerio de Ambiente y Energía, la Cámara de Industrias y el Instituto Tecnológico de Costa Rica, liderados por la Asociación Centroamericana para la Economía y el Ambiente (ACEPESA), quienes formularon una estrategia de carácter nacional, cuyo proceso de recolección inicia con el manejo de la línea gris, donde se encuentran computadoras, accesorios de impresión, fotocopiadoras, escáner, cámaras digitales y telecomunicaciones,, seguido de la línea blanca, es decir, refrigeradoras, lavadoras, congeladores, cocinas, secadoras y por último la marrón, que corresponden a equipos de sonido, radios, videograbadoras y video digital.

Componentes principales de la estrategia son los siguientes:

- Componente 1: legal.
- Componente 2: técnico / operativo.
- Componente 3: institucional.
- Componente 4: sociocultural.

Existe la necesidad de instalar un sistema técnico-operativo, que recoja, transporte y dé tratamiento a los equipos desechados, para ello se requiere mejorar los mecanismos actuales de acopio y transporte y preparar a las empresas recicladoras nacionales, para procesar los materiales con factibilidad local, tratar de lograr las mejores alternativas de mercado nacional e internacional para estos productos, fomentando la reutilización, para ello es necesario desarrollar sistemas de información y comercialización, que permita a los talleres de reparación, disponer oportunamente de los repuestos usados. Adicionalmente establecer una planta de desensamblaje para llevar a cabo el preproceso de separación de componentes y materiales reciclables, en función de los requerimientos del mercado.

En el plano institucional, el Ministerio de Ambiente y Energía y el Ministerio de Salud deben incorporar en sus procesos internos, mecanismos e instrumentos que les permitan monitorear y actualizar esta estrategia, supervisando adecuadamente el cumplimiento del decreto y otras disposiciones legales necesarias. Paralelamente a ello, se hace necesario, fomentar la cultura

entre los costarricenses, promoviendo acciones de información, sensibilizando y educando a la población.

Lámparas fluorescentes y de alumbrado público

Los tipos más comunes de lámparas con mercurio, son las fluorescentes y de alumbrado público de alta descarga (HID), contienen altas cantidades de mercurio, las cuales son altamente contaminantes, pues posee dos características que lo hacen altamente peligroso, su elevada volatilidad y la capacidad de biotransformación en sedimentos.

Cantidad y Composición

No se cuenta con datos.

Manejo Actual

En Costa Rica, las lámparas de mercurio, han sido manejadas como desechos ordinarios; mezcladas con la basura tradicional y enviadas al vertedero o relleno sanitario. En algunos casos, principalmente por presiones, por cumplimiento de normativa ISO-14000, algunas empresas deben tratar estos materiales. Al respecto, la compañía Sylvania ha proporcionado capacitación para tratar estos desechos, mezclándolos con azufre (Programa de tratamiento y disposición apropiada de lámparas, Sylvania).

Desde el año 2002 la Compañía Nacional de Fuerza y Luz, el ICE y las empresas: Amanco, Alcoa, Panduit y el Beneficio J.F. Orlich, han hecho uso del proyecto de inertización de mercurio del Instituto Tecnológico de Costa Rica. Hasta el 2007 se han tratado 25.000 lámparas de alumbrado público y 3.000 fluorescentes.

Cuando un fluorescente se quiebra, libera, en promedio al aire un 6,8 % del mercurio total de su contenido.

No existe información en las cajas de cartón en las cuales se venden las lámparas, no indican los riesgos para la salud humana, ni qué hacer en caso de accidentes. Las empresas costarricenses distribuidoras de estos productos, aducen que la legislación no les obliga a brindar dicha información en el empaque, adicionalmente estas empresas no disponen de programas de recolección y tratamiento. Las municipalidades por su parte, no tienen ninguna política o directriz para la recolección de estos productos (Consultas realizadas a las Municipalidades de Cartago, Belén, Naranjo y San José)

El mercurio puede volverse inerte por la reacción química con azufre, de forma que se produce el sulfuro de mercurio, compuesto extremadamente insoluble en agua. El procedimiento de convertir el mercurio en sulfuro de mercurio incluye la destrucción de la lámpara en un equipo con extractor de polvos y el material quebrado se expone a la acción del azufre con calentamiento para formar un sólido. A pesar de que al final del proceso se aumenta la cantidad de desechos por eliminar, la peligrosidad de estos, se ve disminuida por efecto de la destoxicación e inertización del mercurio, lo que se comprueba con análisis químicos.

10.10 Legislación General sobre Residuos Sólidos

Por desechos, la legislación entiende como “sustancias u objetos muebles, sin uso directo, cuyo propietario requiere deshacerse de ellos o es obligado según las leyes nacionales”. Se incluyen también los subproductos o restos de tratamientos.

Para efectos legales, estos “desechos”, se dividen en ordinarios y especiales.

Especiales, son aquellos que causan daños a la salud o al ambiente, por lo tanto, requieren de un manejo o vigilancia especial, desde su generación hasta su disposición final.

A continuación, los tópicos se referirán a leyes en cuanto desechos ordinarios, ya que son los que en más cantidad se generan en el país, tanto a nivel domiciliario como industrial no peligrosos.

Ley General de Salud

Cuando se busca las leyes que regulan el tema de los residuos, se encuentra que la principal es la Ley General de Salud de 1973, no obstante, ésta solo contiene un capítulo dedicado a la materia con 7 artículos, que si bien fueron muy avanzados para su época, su aplicación en la práctica, ha sido relativamente muy poca. El principal objetivo del articulado, es sentar las responsabilidades tanto del generador como del Ministerio de Salud y las municipalidades, con el fin de evitar o disminuir, en lo posible, la contaminación del aire, del suelo o de las aguas por el inadecuado manejo de los desechos.

Con este propósito, dispone de la prohibición de arrojar o acumular desechos sólidos en lugares no autorizados para el efecto, utilizar medios inadecuados para su transporte y acumulación y proceder a su utilización, tratamiento o disposición final mediante sistemas no aprobados por el Ministerio de Salud.

Reglamentos vigentes de MINSALUD

De los artículos dedicados al tema, se deriva la potestad del MINSALUD de dictar reglamentos en la materia, entre los cuales están vigentes actualmente los siguientes:

- Reglamento de Manejo de Basuras;
- Reglamento de Rellenos Sanitarios;
- Reglamento para el Transporte de Productos Peligrosos;
- Reglamento Sobre el Manejo y Control de Gallinaza y Pollinaza;
- Reglamento de requisitos, condiciones y controles para la utilización de combustibles alternos en los hornos cementeros;
- Reglamento sobre la gestión de los desechos infecto-contagiosos que se generan en establecimientos que presten atención a la salud y afines.

Ley Orgánica del Ambiente

Igualmente, la Ley Orgánica del Ambiente de 1996 dispone de muy pocos artículos relacionados con el tema de los residuos y lejos de regular, solo menciona en forma general y aislada.

El artículo 17 obliga a las actividades humanas que alteren o destruyan elementos del ambiente o generen residuos, materiales tóxicos o peligrosos, a someterse a una evaluación de impacto ambiental por parte de la Secretaría Técnica Nacional Ambiental (SETENA).

El artículo 60, obliga al Estado, las municipalidades y las demás instituciones públicas, a dar prioridad al establecimiento y operación de servicios adecuados en áreas fundamentales para la salud ambiental, tales como la recolección y el manejo de desechos.

Por su parte, el artículo 68 establece que en el manejo y aprovechamiento de los suelos, debe controlarse la disposición de los residuos que constituyan fuente de contaminación. Las actividades productivas deben evitar descargas, depósitos o infiltración de sustancias o materiales contaminantes en el suelo. Igualmente, cuando no se puede evitar la disposición de residuos contaminantes, deberán acatarse las medidas correctivas necesarias que determine la autoridad competente. Cuando corresponda, el Estado, las municipalidades y la empresa privada, promoverán la recuperación y el tratamiento adecuado de los desechos.

Plan Nacional de Desarrollo

El Plan Nacional de Desarrollo, (PND), es el marco orientador que define los objetivos que norman la acción del Gobierno de la República para promover el desarrollo del país y establece, de manera vinculante para las entidades públicas, los ministerios y demás órganos, las políticas y objetivos a nivel sectorial y regional, el mismo está basado en la Ley de Planificación Nacional (Ley Nº 5525 del 2 de mayo de 1974, artículos 4, 8 y 14). La labor de elaborar el PND está a cargo de MIDEPLAN, bajo la forma de planes a corto, mediano y largo plazo.

El Plan Nacional de Desarrollo 2006-2010 establece, entre otros, la necesidad de dar “un tratamiento adecuado a los desechos sólidos, a través de mecanismos para reducir, reciclar y procesar los desechos sólidos”.

Plan Nacional de Manejo de Desechos de Costa Rica (año 1991)

El “Plan Nacional de Manejo de Desechos de Costa Rica” elaborado el año 1991, mediante Decreto Ejecutivo No. 22932-S-MIRENEM de 24 de diciembre de 1994, fue declarado, mediante el marco de referencia que rige las estrategias de solución integral de corto, mediano y largo plazo, para el manejo adecuado de los desechos del país. Asimismo, estableció la necesidad de promover “una estrategia nacional para el manejo de desechos, con criterios técnicos y científicos, tendiente a disminuir su producción”.

Este Plan, lamentablemente no tuvo el impacto deseado en el país y no sirvió como base para decisiones integrales en el manejo de desechos sólidos. Por otra parte, la mencionada estrategia nunca fue elaborada, no obstante, se dieron algunos impactos positivos, producto de este plan y definitivamente contribuyó al desarrollo del sector de gestión de residuos en el país.

Legislación sobre Residuos Sólidos Domiciliarios

Recolección y Transporte

Según el Reglamento sobre Manejo de Basuras, los usuarios del servicio de recolección tienen la obligación de almacenar los desechos en recipientes adecuados y en forma sanitaria, separando los desechos especiales de los ordinarios, en tanto los especiales deben ser almacenados en recipientes con cierre hermético y estar claramente identificados, observándose las medidas especiales de carácter sanitario y de seguridad, a efectos de proteger la salud humana y el ambiente. La mezcla de desechos ordinarios y especiales se considera como desechos especiales.

También obliga este reglamento a los usuarios, a colocar los desechos de acuerdo al horario establecido por la Municipalidad, con la frecuencia óptima para evitar condiciones adversas para la salud de las personas o la contaminación ambiental. Si los desechos son esparcidos durante el proceso de recolección, es obligación de los recolectores proceder inmediatamente a recogerlos.

También contempla este reglamento, el interesado o responsable del transporte de desechos sólidos con características especiales debe obtener permiso previo del Ministerio de Salud.

Recuperación y Reciclaje

La Ley Orgánica del Ambiente, establece que el Estado, las municipalidades y la empresa privada deben promover la recuperación y tratamiento adecuado de los desechos para obtener otros productos o subproductos.

Según con el Reglamento de Manejo de Basuras, el propósito de la recuperación de desechos sólidos, es la recuperación de los valores económicos y energéticos que hayan sido utilizados en el proceso primario de elaboración de los productos y reducción de la cantidad de basura producida y que se debe disponer sanitariamente.

Asimismo, las empresas que se dedican a la recuperación, aprovechamiento, comercio e industrialización de desechos, deben contar con un permiso del Ministerio de Salud, y con ello garantizar que dichas actividades no representen un peligro para el ambiente, para la salud de los trabajadores o terceros, no obstante, de conformidad con el Reglamento de Manejo de Basuras, aquellas plantas industriales que utilicen como materia prima desechos sólidos reciclables y las que empleen residuos sólidos reutilizables, no se considerarán como plantas de recuperación, dándose con ello una contradicción con la definición de desechos porque estos desechos sí tienen un valor y un uso para la industria.

El artículo 16, de la Ley de Régimen de Zona Franca, establece que la propiedad de las mermas, subproductos y desperdicios que desechen las empresas acogidas a este Régimen, corresponde prioritariamente a la municipalidad del lugar, la cual podrá vender directamente estos productos, lo que actualmente no se efectúa.

El Decreto No 23942-MIRENEM-MP de 21 de noviembre de 1994, modificado por Decreto No 24281-MIRENEM-MP, de 27 de marzo de 1995, obligó a las instituciones públicas, a establecer mecanismos para recolectar y reciclar todo el papel y las obliga a utilizar papel reciclado en sus actividades ordinarias, lo que por lo general no se efectúa.

En el caso de bombillos y fluorescentes, la legislación obliga a colocarlos en cajas de cartón o devolverlos al proveedor, única mención que hace la legislación nacional sobre la responsabilidad del productor o distribuidor.

Disposición Final

De acuerdo con el Reglamento de Rellenos Sanitarios, todo proyecto de relleno sanitario requiere de los siguientes permisos del MINSALUD:

- a) Permiso de ubicación (aprobación del sitio propuesto).
- b) Visado sanitario de planos para la construcción (permiso para construir).
- c) Permiso sanitario de funcionamiento (permiso de operación).

Sin embargo, previamente se requiere que el proyecto haya sido evaluado por la Secretaría Técnica Nacional Ambiental (SETENA), adscrita al MINAE.

10.11 Legislación sobre Residuos Sólidos Industriales (no peligrosos)

Legislación General

La Ley General de Salud y el Código Municipal, establece que las empresas agrícolas, agroindustriales e industriales, deben utilizar el sistema de recolección, acarreo y disposición municipal, salvo que por la cantidad de los residuos o por su naturaleza, no sea posible utilizar el sistema público o no existiere en la localidad, en cuyo caso, éstas deben contar con su propio sistema de separación, acumulación, recolección y disposición final, el cual debe ser aprobado por el Ministerio de Salud.

Llantas y Caucho

La importación de llantas usadas, de toda clase y tipo, fue prohibida a través del Decreto Ejecutivo No. 24824-S de 29 de noviembre de 1995, especialmente justificada por el peligro que esto implica para la salud pública por el dengue y no tanto por la implicación que esto tiene para el manejo de los residuos, sin embargo sí existe una iniciativa del sector productor e importador de llantas con el MINSALUD, de un reglamento sobre requisitos, condiciones y controles para el tratamiento de llantas de desecho.

10.12 Institucionalidad, Organización y Responsabilidad

Poder lograr una adecuada gestión integral de residuos sólidos a nivel del país, es prioridad con una adecuada estructura organizacional, con competencias claramente establecidas, participando todas las instituciones y actores relacionados con el tema.

Seguidamente se presenta el análisis de la actual estructura organizacional e institucional con sus respectivas responsabilidades en el ámbito del manejo de los residuos sólidos, cuyo conocimiento es crucial para lograr una adecuada implementación del PRESOL.

10.13 Entes Responsables de la Gestión de Residuos Sólidos

Actores diferentes, tanto públicos como privados, tienen que ver con la gestión integral de residuos. Su relación puede ser más o menos protagónico, pero todos, incluso todos los habitantes de Costa Rica, ocupan un rol importante por ser generadores de residuos. Especial protagonismo ha tomado recientemente el productor, como responsable principal de todo el ciclo de vida de su producto, así como el generador de los residuos y su papel en la disminución, separación y recolección de los mismos.

Algunos de los entes principales, responsables de la gestión de residuos, son el Estado, los Ciudadanos, las Municipalidades, el Sector Privado y Asociaciones e Instituciones de Apoyo.

Estado

Dice la Constitución Política, que el Estado debe velar y preservar el derecho que tiene toda persona de gozar de un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, así como el deber de tutelar el derecho a la salud que se deriva de la obligación del Estado de proteger la vida humana.

Por su parte, la Ley Orgánica del Ambiente estableció que para prevenir y controlar la contaminación del ambiente, el Estado, las municipalidades y las demás instituciones públicas, darán prioridad al establecimiento y operación de servicios adecuados en áreas fundamentales para la salud ambiental, tales como la recolección y el manejo de desechos.

En tanto al MINSALUD le corresponde la definición de políticas, planificación y coordinación en materia de manejo de desechos sólidos, así como la de dictar reglamentos en la materia, específicamente le corresponde a este ministerio, aprobar y controlar las siguientes actividades³:

- Sistemas de transporte, acumulación, utilización, tratamiento y disposición final de desechos;
- Contratos de municipalidades con particulares para la recolección, transporte y disposición final de desechos;
- Sistemas privados de separación, recolección, acumulación y disposición final de aquellas empresas agrícolas, industriales y comerciales que lo requieran por el volumen o características de sus desechos;
- Sitios de recuperación, aprovechamiento, comercio e industrialización de residuos.

Al MINAE le corresponde “vigilar por la correcta aplicación de los objetivos de todas las leyes que tengan relación directa con el ambiente”, por lo tanto este ministerio tiene competencias genéricas en materia de gestión de residuos. En el 2003 se crea dentro del MINAE la DIGECA, órgano encargado del control y la prevención de la contaminación, a la cual le asignan la labor de elaborar las normas técnicas y regulaciones de calidad ambiental, que eviten la contaminación del agua, el aire y el suelo, así como el establecer los mecanismos y procedimientos de control ambiental y de abatimiento de la contaminación. También corresponde al MINAE, a través de la SETENA, otorgar viabilidad ambiental a rellenos sanitarios, sitios de recuperación de desechos y a aquellas actividades que generen residuos peligrosos, entre otros.

Por lo tanto, en el caso del manejo de residuos, se da una situación, en la cual confluye la rectoría que en el sector salud ejerce el MINSALUD con la rectoría que el MINAE ejerce en materia ambiental, por lo que la Contraloría General de la República concluyó que “se genera entonces, para estas instancias, una responsabilidad ineludible de coordinación”, lo obstante, lo cierto es que se ha dado un choque de competencias en esta materia entre dichos ministerios, especialmente en los últimos años, que han frustrado algunas iniciativas y han causado confusión en los administrados, citando, a manera de ejemplo, ambos Ministerios en los ámbitos de sus competencias tienen potestad de emitir reglamentos en materia de residuos sólidos, lo cual generalmente se ha hecho en forma separada y sin ninguna coordinación. Al inicio del Gobierno actual, la responsabilidad en la Gestión de Residuos Sólidos correspondía a MINSALUD, mientras a inicios de 2007 durante el desarrollo del proyecto “Ley para la Gestión Integral de Residuos” se definió MINAE como rector de la GIRS.

La Ley de Uso, Manejo y Conservación de Suelos estableció también la competencia del MAG, junto con MINSALUD y MINAE, para dictar las medidas y los criterios técnicos para manejar los residuos de los productos de fertilización y agrotóxicos, especialmente lo concerniente al depósito de los residuos sólidos en lugares seguros que eviten contaminación.

Pese a que la legislación en la materia es de “comando y control” y que a ambos ministerios les corresponde la competencia en la fiscalización, es esta una de las principales fallas del sistema actual. Existe muy poca fiscalización sobre las municipalidades, igualmente las empresas que realizan servicios de recolección y disposición final y casi ninguna sobre los grandes generadores, especialmente de residuos especiales y peligrosos, centrándose los esfuerzos regulatorios e institucionales, en mejorar la disposición final de los residuos en rellenos sanitarios, que se ha convertido en la prioridad en el manejo, cuando debería ser la última opción, a esto, se une el hecho de que ambos Ministerios tienen poca capacidad instalada para las labores de fiscalización y control, particularmente en cuanto a personal, equipo y capacitación.

Además, existen otras instituciones que realizan labores de control y fiscalización:

La labor de la Contraloría General de la República, es de fiscalizar la ejecución y liquidación de los presupuestos ordinarios y extraordinarios de la República, por lo que aprueba los presupuestos de las Municipalidades, incluyendo las tarifas por los servicios de manejo de residuos. Además realiza auditorías en las instituciones centralizadas y descentralizadas, que consisten en un control de gestión, sobre la eficiencia, eficacia y legalidad con que se utilizan los fondos públicos para el cumplimiento de los objetivos de las instituciones. Ha realizado una auditoría sobre Fiscalización sobre el Manejo de Desechos Sólidos al Ministerio de Salud y MINAE y a las Municipalidades de San José y Desamparados.

La Contraloría en su informe “Fiscalización sobre el Manejo de los Desechos Sólidos” del año 2000, emitió una serie de conclusiones que siguen siendo válidas a la fecha:

- La fiscalización ejercida por el MINSALUD y el MINAE ha sido poco eficaz para demandar a los municipios una mejor gestión de acuerdo con lo que establece la legislación vigente.

MINSALUD ha dirigido sus esfuerzos de fiscalización a la disposición final, desatendiendo otros aspectos de la gestión de los residuos.

- Ambos ministerios no coordinan sus acciones de vigilancia, lo cual complica cualquier labor de control y fiscalización.

Debe mencionarse que para atender Convención de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes, Costa Rica creó en junio de 2006 la “Secretaría Técnica de Coordinación para la Gestión de Sustancias Químicas”, como instancia de apoyo para las autoridades nacionales competentes y puntos focales de las diferentes convenciones, relacionadas con esta materia, así como de otras autoridades vinculadas, con el fin de promover una efectiva y eficiente conducción del tema de sustancias químicas a nivel nacional.

Ciudadanos

Un derechos de nosotros, los ciudadanos, es el de derecho vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, sin embargo, este derecho trae consigo incorporado, el deber de contribuir con la conservación de este ambiente de tal forma que pueda ser disfrutado por otros ciudadanos y por las futuras generaciones.

Como generadores de desechos, los ciudadanos tenemos las siguientes obligaciones:

- Utilizar el servicio público de recolección y disposición final de residuos sólidos y contribuir económicamente a su financiamiento (Código Municipal);
- Separar, recolectar o acumular, para el transporte y la disposición final, los desechos sólidos provenientes de las actividades personales, familiares, públicas o comunales (Ley General de Salud y Código Municipal);
- Remover objetos, materiales o similares de las aceras o los predios de su propiedad que contaminen el ambiente u obstaculicen el paso (Código Municipal);
- Colocar los desechos de acuerdo al horario establecido por la Municipalidad (Reglamento sobre Manejo de Basuras).
- Evitar la contaminación del suelo por acumulación, almacenamiento, recolección, transporte o disposición final inadecuada de desechos y sustancias tóxicas o peligrosas de cualquier naturaleza (Ley Orgánica del Ambiente).

Municipalidades

Cada Gobierno Municipal, tiene a su cargo la administración de los intereses y servicios locales en cada cantón, el cual posee la autonomía financiera, política y administrativa que le confiere la Constitución Política (Art. 170). El régimen municipal costarricense es una modalidad de la descentralización territorial, donde la municipalidad o gobierno local son considerados corporaciones públicas no estatales. Les corresponde prestar los servicios de recolección y disposición final de residuos, así como la limpieza de caños, acequias, alcantarillas, vías y parajes públicos, no obstante pocas tienen un departamento o unidad especializada para esta labor, menos una empresa municipal, con independencia técnica y financiera⁵.

Para prestar dichos servicios las municipalidades pueden concertar pactos, convenios o contratos con personas o entidades para el cumplimiento de sus funciones (Artículo 4, inciso f del Código Municipal). En la práctica, se hace por licitación y se materializan mediante contratos con particulares, ya sean micro y pequeñas empresas en cantones pequeños y rurales como empresas grandes en cantones principalmente urbanos. Estos contratos generalmente se establecen establecido, al final del cual la municipalidad decide, conforme a la experiencia obtenida, si conviene o no prorrogar el contrato o acudir a otro suplidor. A la vez, dichos contratos requieren el refrendo de la Contraloría General de la República, pueden asimismo establecer convenios con otras municipalidades, a fin de lograr una mayor eficacia y eficiencia en sus funciones, por ejemplo, para la operación de un relleno sanitario.

Es importante también mencionar que de acuerdo con el artículo 13 del Código Municipal, el Concejo Municipal puede “organizar, mediante reglamento, la prestación de los servicios públicos municipales” y aprobar las tasas correspondientes, asimismo deben acatar los reglamentos y directrices que en la materia dicte el Ministerio de Salud correspondiendo a los usuarios pagar por los servicios de recolección, transporte y disposición final de desechos de conformidad, las tasas que fijen los concejos municipales “en el tanto se presten, aunque ellos no demuestren interés en tales servicios”.

Sector Privado

Desde 1973, la Ley General de Salud obliga a que los desechos sean separados, recolectados, acumulados, utilizados cuando proceda, sujetos a tratamiento y dispuestos finalmente por los responsables, no obstante no establece manera clara, quiénes son los responsables; sin embargo, el Reglamento para el Manejo de los Desechos Peligrosos Industriales⁸ establece que el generador de desechos peligrosos es responsable de garantizar que su tratamiento y disposición final se realice de conformidad con este Reglamento.

Las empresas agrícolas, industriales, turísticas y comerciales, deben en principio, utilizar el sistema de recolección, acarreo y disposición municipal, salvo que por la cantidad de los desechos o por su naturaleza no sea posible utilizar el sistema público o no existiere en la localidad. En ese caso, éstas deben contar con su propio sistema de separación, acumulación, recolección y disposición final, el cual debe ser aprobado por el Ministerio de Salud. También en este caso, estas empresas generadoras de residuos deben pagar la tasa de recolección de desechos a la municipalidad aunque no la utilicen.

Las grandes empresas gestores de residuos (por ejemplo WPP, EBI) son capaces (técnica y financieramente) de proveer el servicio de disposición final y son muy activas en identificar y desarrollar nuevos sitios de disposición.

Un rol muy importante en la defensa de los intereses de sus agremiados, juega el sector privado, organizado en cámaras, como la Cámara de Industrias de Costa Rica (CICR), la Cámara de Comercio, la Cámara Costarricense de la Industria Alimentaria, la Cámara de la Construcción y la Cámara Nacional de Agricultura y Agroindustria, en la difusión de información y capacitación en nuevas regulaciones, nuevas tecnologías y tendencias de los mercados internacionales. En cuanto al tema de residuos, generalmente participan activamente en los procesos de creación o reforma de nueva legislación, reclamando espacios de participación en comisiones multisectoriales y exigen del gobierno reglas claras y trámites expeditos.

Existe también la Comisión Nacional Permanente de los Subproductos de Café (CONASUCA), adscrita al Instituto del Café de Costa Rica, con el propósito de asesorar y recomendar en aquellas disposiciones que en materia científico-tecnología sean necesarias en el campo de la investigación y aprovechamiento de los desechos del beneficiado húmedo del café y de índole económico para llevarlos a cabo.

10.14 Procesos de tratamiento de desechos

Por razones diferentes, incluyendo el tipo de material de desecho, el uso de tierra y superficie disponible, los tratamientos de gestión de los residuos varían ampliamente entre las diferentes zonas geográficas donde se realicen.

Reciclaje de desechos sólidos

El recuperar o reutilizar material, es lo que suele denominarse como reciclaje, el proceso de extraer de recursos o el valor de los desechos. Existen varias razones por las cuales se recicla el material: las materias primas se pueden extraer y reutilizarse, el contenido calorífico de los residuos puede ser convertido en electricidad.

En la mayoría de los países desarrollados se almacenan los materiales para la generalización y reutilización de materiales de la vida cotidiana, tales como los cascos vacíos de las bebidas. Estos se recogen y clasifican en diferentes tipos de material, de modo que las materias primas pueden ser reutilizadas en nuevos productos. El material para el reciclaje puede ser recogido por separado a partir de los desechos, utilizando los contenedores apropiados y los vehículos de recogida.

Compostaje de desechos sólidos

El material vegetal, trozos de alimentos, y productos de papel, materias que son de naturaleza orgánica, pueden ser reciclados mediante el compostaje. A través procesos biológicos de digestión se descomponen en materia orgánica. Este material orgánico resultante es reciclado posteriormente como mantillo o compost y destinado para la agricultura o la jardinería. Además, los residuos gaseosos obtenidos del proceso (como el metano). pueden ser capturados y utilizados para la generación de electricidad.

Existe una gran variedad de compostaje y de métodos de digestión, así como diversas tecnologías a escala industrial. Los métodos de descomposición biológica se dividen en dos tipos: aeróbico y anaeróbico, aunque una mezcla entre los dos métodos también existe.

Prevención y reducción de desechos

La prevención de los materiales de desecho que se están creando, también conocido como la reducción de los residuos, es un método importante para la gestión de los desechos, consistente

en tratar de incluir en la producción la reutilización de productos de segunda mano, así como la reparación de artículos rotos y animar a los consumidores a evitar el uso de productos desechables.

Educación y sensibilización

Educar y sensibilizar en el ámbito de los residuos y la gestión de los desechos, es cada vez más importante desde una perspectiva global de la gestión de los recursos.

Es importante que el ciudadano conozca:

La contaminación del aire, la acumulación y la distribución de desechos tóxicos, la destrucción y el agotamiento de los bosques, del suelo y del agua, el agotamiento de la capa de ozono y la emisión de gases que ponen en peligro la supervivencia de los seres humanos y miles de otros que viven especies, la integridad de la tierra y su biodiversidad, la seguridad de las naciones, y el patrimonio de las generaciones futuras. Con este fin varias universidades han puesto en práctica programas educación para la correcta gestión de los residuos, tornándose importante que las nuevas generaciones crezcan con una correcta conciencia ecológica que en definitiva repercutirá en nosotros mismos antes o temprano.

10.15 Determinación de la capacidad instalada

En cuanto a centros de de reciclaje, el país posee diversos lugares en las provincias, algunos más especializados que otros. A continuación se muestra una tabla, obtenida de la página de Diay Jacinto, con sus nombres, el tipo de material que recogen y la provincia en donde están:

Tabla 21. Capacidad instalada	
SAN JOSÉ	
Fundecooperación	
APEDISPROSA Asoc. De Pers. Discap. Para el Desarr. De SA	Vidrio, aluminio, papel, cartón, plástico 1 y 2, tetra pack
Recicladora de Papel Rafael Meneses	Todo tipo de papel
Servicios Ecológicos Santa Ana	Papel, cartón, todo tipo de material reciclable
Centro de Reciclaje Planeta Limpio	Papel, cartón, botellas de vidrio, aluminio, plástico 1, cobre y bronce
Comisión de reciclaje cantón de El Carmen	
ASOFAMISAE	Papel, cartón, aluminio, latón, plásticos de todo tipo, estereofón y vidrio
APEDISPROSA (Asociación de Personas con Discapacidad para el Progreso de Santa Ana)	Plástico y periódico
Recicladora Rojas	Papel, cartón, plástico y aluminio

Asociación Renacer del Adulto Mayor	Papel
Centro de acopio de Pérez Zeledón	
Fundación Tibás Limpio	Papel, cartón, botellas y bolsas plásticas, vidrio, aluminio y tetra pack
Recyclub	Papel, aluminio, vidrio, chatarra, cobre, bronce, plástico
Asociación Mata Redonda Recicla	
Comité ambiental de La Florida	
PRODUCOL	No reciben pet1, sólo plástico de alta y baja densidad limpios
Centro de acopio de Pérez Zeledón	Papel, cartón, pet 1, aluminio
Asociación para el Desarrollo Autogestionario de la Familia Rural de la Región Central Sur (ADAFARCES)	Papel, cartón, plástico, metales y botellas de vidrio
Fundación Escazú Recicla	
ROSURE	Aluminio, cobre, bronce
Transportes & Reciclaje Víctor Calvo	
Asociación Femenina de la Zona de Los Santos	No está funcionando por un tiempo
Coopemujer R.L.	
DIKLO	
Recicladora Capri	Papel, cartón, vidrio, latón, aluminio, plástico, tetra brick
Río Azul	
Empaques Santa Ana	Cartón corrugado, bolsas de cemento, tubos de cartón y cartulina. *Retribución monetaria
Municipalidad de Desamparados	Papel, cartón, aluminio, plástico, vidrio
San Pedro	
INPASA	
Soluciones Integrales en Reciclaje S.A.	Reciclaje de equipo electrónico (Computadoras portátiles y de escritorio, teléfonos celulares, Servidores, Tarjetas electrónicas variadas: madre, ram, fax, sonido, servidores, cel, etc; Equipo electrónico en general
PROYECTO AZUL	Papel, cartón, aluminio, plástico

ALAJUELA	
Reciclando con Don Paco	Papel, cartón, aluminio, plástico y vidrio
Centro de Acopio Z13	Vidrio, plástico 1 y 2, cajas plásticas y cubetas, todo tipo de papel menos directorios, aluminio y chatarra, latón y bolsas plásticas limpias
Asociación de Mujeres Ambientalistas de Alfaro Ruiz (AMAR)	
	Llantas
Asociación Pro-Personas con Discapacidad de Atenas (APRODISA)	Papel, cartón, aluminio, plástico, vidrio, chatarra, equipo de cómputo entero
Recicladora de Grecia	Papel, cartón, aluminio, vidrio, plástico, chatarra
Comité de Reciclaje Cantón de Naranjo	Todo lo que se recicla
Asociación Mujeres de Reciclaje y Artesanía (AMURECI)	
Cooperativa de Reciclaje Palmareña (COOPAREPAL R.L.)	Papel de todo tipo
Asociación de mujeres ambientalistas 4R's	Papel, cartón, aluminio, plástico, vidrio, tetra pack y brick
Asociación Pro-Personas con Discapacidad de Atenas (APRODISA)	
Dieselillo Verde	Aceite comestible
HEREDIA	
Recicladors Plastek	Bolsas plásticas de baja densidad
Grupo Zoe Comercial	
Florida Bebidas	Plástico pet 1 y alta densidad
AMANCO	Papel periódico
Kimberly Clark	Papel y cartón debidamente separado
Asociación Hogar para Ancianos Albernia	Papel, cartón, aluminio, botellas plásticas y de vidrio y tetra brik
Comité de Reciclaje de Santa Bárbara	

Comité de Reciclaje de San Miguel	
Asociación de Gestión Ambiental	Papel, cartón , aluminio y plástico
Reciclaje del comedor de niños	Papel, cartón, aluminio, cobre, tetra brik, vidrio y plástico
Asociación Domingueña de gestión ambiental	Papel, cartón, plástico, aluminio, botellas de vidrio
CARTAGO	
Centro de transferencia y transformación de materiales	Todo lo reciclable y aparatos electrónicos enteros
Asociación Ambiental del Cantón de Jiménez	
Grupo de Reciclaje Iglesia María Auxiliadora	Papel, cartón, plástico, bolsas plásticas, botellas de vidrio, aluminio, chatarra
Gente Reciclando	Plástico
Escuela Juan Vásquez de Coronado	Papel, cartón, plástico y aluminio
VICESA	Vidrio separado por color
REPLACORI	Cajas plásticas y plástico de invernadero
Energías Biodegradables	Aceite comestible
GUANACASTE	
Recicladora Nicoya	
COMUREC	Todo lo reciclable
Cooperativa Autogestionaria de Producción en Cadena (COOPEPROCA R.L.)	
Adime de Abangares	Todo lo reciclable
AFOR	
ASOFUMACQ	
Cemex Costa Rica	
Recicladora Liberia	Papel, plástico, tubo PVC, chatarra, baterías de carro, botellas de vidrio, aluminio
Asociación Grupo de Mujeres de Bagaces	
Recicladora Flamingo	
Recuperación de la Cuenca Del Río Damas (Fundación Neotropica)	

COOPRETEM RL	
Recicladora de Nambí	Todo lo reciclable
Asociación de desarrollo sostenible de Guanacaste	Todo lo reciclable
PUNTARENAS	
Reciclaje Total	Plástico, vidrio, papel, chatarra
Reciclando Esperanzas	Plástico, vidrio, papel, periodico, galones blancos y amarillos
Asociación Pro Desarrollo de Quepos (ASOPROQUEPOS)	Aluminio, vidrio, papel y plástico
Reciclando Esperanzas	Todo lo reciclable menos cartón
Asociación de Mujeres Campesinas Esferas Bruncas	
Cooperativa de recicladores del Pacifico	Todo , incluso chatarra
Reciclaje El Manglar	Aluminio, galones blancos, baterías de carro, vidrio, chatarra, cobre, bronce
Osa Limpia Osa Linda	Todo menos latón
Asociación Femenina de La Palma (ASOFEP)	Vidrio, aluminio y plástico
Gente Reciclando Esperanzas	
Asociación de Recuperadores	
Recicladora del sur	
Telesecundaria Boca de Sierpe	
Cooperativa Autogestionaria de Producción en Cadena (COOPEPROCA R.L.)	
Asociación Ecológica de Paquera, Lepanto y Cóbano (ASEPALECO)	
Damas Unidas de Agua Buena	Todo lo reciclable menos latón
AREPA	
Asociación Ecológica de Paquera, Lepanto y Cóbano (ASEPALECO)	Botellas de vidrio y plástico, aluminio, cobre, bronce y hierro
Coopeprogreso R.L.	Papel, cartón, aliminio y plástico 1
Grupo Rescatando el Ambiente Natural Ahora (RANA)	
Comisión Recolectora de Paso Canoas	

LIMÓN	
COPEMOPREL	Cartón
Recolectores Organizados de la Zona Atlántica (ROZA)	
Asociación Procesadora de Basura	Recogen la basura de todo el pueblo y la separan
Asociación de mujeres productoras de Guácimo	
Asociación de Reciclaje del Caribe (RECICARIBE)	Aluminio, vidrio, latón tetra pack, plástico 1-2-4-5, chatarra
Asociación de Mujeres Trabajando por un Futuro (MUTRAFU)	
OTROS MATERIALES	
MOFUSA	Hierro, bronce y aluminio que no sea en latas
Fortech	Químicos peligrosos
Opti	Equipo electrónico
Data Print Group	Cartuchos de impresoras
Geep	Equipo electrónico
Hope Proyectos Ambientales	Equipo electrónico
SELMET	Equipo electrónico
César Portilla	Negativos de rayos X y de litografía
Energías Biodegradables	Aceite comestible
Ecoway	Residuos peligrosos: solventes, pinturas aceites
Diesello Verde	Aceite comestible
Villagar Export	Equipo electrónico
Bodeguita Luna Llena	Equipo electrónico
Recicladora Filadelfia	Chatarra y baterías

Como puede verse, existen opciones en el país en cuanto a centro de reciclaje

Profesionales necesarios: estos son necesarios para organizar y llevar a cabo el plan a continuación se muestra una tabla de los profesionales necesarios y las universidades donde es posible encontrar a los más capacitados en cada rama:

Tabla 22. Profesionales necesarios	
Profesión	Universidad
Ing. Ambiental	TEC
Ing. en Seguridad Laboral	TEC
Ing. en Producción	TEC, UCR
Ing. en Diseño Industrial	TEC, Universidad Veritas
Administrador de empresas	TEC, UNA, UCR, UNED y universidades privadas

10.16 Benchmarking

10.16.1 Colombia

Manejo y Aprovechamiento de Residuos Sólidos

El Departamento del Cauca cuenta con 42 Municipios, de los cuales el 97 % de los Municipios (41 Municipios) poseen vertederos en condiciones incontroladas como botaderos a cielo abierto que traen consecuencias traducidas en impactos ambientales y sanitarios en sus áreas de influencia, problemática común a los municipios menores a 100.000 habitantes.

Con el fin de atenuar el problema, el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, diseñó una estrategia para que a corto plazo los entes territoriales desarrollaran acciones puntuales con el fin de darle un manejo racional a los residuos sólidos municipales y para tal efecto expidió el 27 de Septiembre de 2005, la resolución 1390 en la cual los municipios deben formular los Planes de Cierre, Clausura y restauración ambiental de los Botaderos a cielo abierto, estableciendo igualmente la construcción de una celda provisional con un horizonte de tres (3) años, esta la resolución 1390 del año 2005, establece que la celda provisional debe tener una vida útil de 3 años; no obstante lo anterior, en el año 2008 el MAVDT expidió la Resolución 1684 en la cual se amplió a un año más el plazo para aquellos municipios que no hayan adelantado las obras de clausura y restauración ambiental.

10.16.2 Venezuela

Aportes para el aprovechamiento de residuos sólidos en las comunidades de Mérida

En marzo de 1992, se concretó el Centro de Reciclaje Los Curos CERCUS, con la creación de un almacén comunitario para el aprovechamiento de aquellos materiales reusables y reciclables que se generaban en la comunidad. Esta iniciativa respondió a la inquietud de varias personas y agrupaciones de Los Curos, preocupados por el inadecuado manejo de los desechos domiciliarios y comerciales, con las consecuencias que generan en materia de salud pública y conservación del ambiente. En diez años de experiencia, se permiten mostrar logros y avances en el aprovechamiento de los desechos sólidos. De igual manera mostrar los inconvenientes y fallas

que hemos tenido en la práctica diaria desde CERCUS a fin de dar aportes para futuras experiencias y proyectos en el área.

Como logros importantes de CERCUS presenta los siguientes:

- * Hasta Diciembre de 2001, se recuperaron 160 toneladas de desechos sólidos aprovechables.
- * Se cuenta con una planta física y operativa adecuada para la acción, con posibilidad de crecimiento. Un local en la comunidad en calidad de alquiler, pesos, mobiliario, herramientas y un vehículo de carga.
- * Más de cien familias llevan mensualmente sus desechos al almacén.
- * Por concepto de comercializar del material recuperado han ingresado a la comunidad 6.000.000 de bolívares. Esta cantidad es destinada para las labores del reciclaje, gastos operativos del proyecto y las familias que participan en CERCUS.
- * Como destino final alternativo se tienen 70 puntos de comercialización de los desechos recuperados. Plantas recicladoras, industrias, talleres, artesanos, microempresarios y productores de alimentos y bebidas. Aunque algunos son esporádicos, la mayoría mantienen un contacto permanente con CERCUS. Estos empresarios son tratados bajo una política de atención de cliente puesto que son una parte importante de la acción de CERCUS, dándole viabilidad económica al proyecto.
- * 30 instituciones educativas han participado en las campañas de reciclaje. Cada campaña tiene un componente educativo y un aspecto práctico, es decir, que los muchachos recuperan los materiales en casa y escuela, al tiempo que son informados y formados en la materia.
- * Mas de 50 instituciones, centros de investigación y organismos, públicos y privados, han recibido asesoramiento y trasferencia educativas en CERCUS. Se acercan a buscar información básica sobre el tema, ideas y orientación para nuevos proyectos, datos y estadísticas, investigaciones académicas, asesoría técnica y social. CERCUS les sirve de referencia para su formación o la formulación de sus proyectos.
- * 123.500 envases de vidrio de reuso han sido recuperados. Estos envases en su mayoría se destinan a la pequeña y mediana industria de alimentos y bebidas de la región andina. Es importante recordar que son envases que no han estado en basureros, sino que han sido recuperados en los hogares, es decir en los sitios fuente de generación.
- * El papel recuperado (60,5 toneladas) equivale a la madera de 1028 árboles en edad madura para producir pulpa de papel. Podemos decir que CERCUS cuenta con un bosque, o que ha salvado un bosque
- * Mas de 1350 infantes han visitado a CERCUS en charlas formativas. Vienen de escuelas, grupos ecológicos y comunitarios, planes vacacionales o acompañando a sus padres. Estos niños y niñas serán los protagonistas del cambio de actitud necesaria para implementar la cultura del reciclaje.

* Se han distribuido 8.000 trípticos educativos, contentivos de información obtenida durante el desarrollo del proyecto, como apoyo a la acción formativa de CERCUS.

* La inversión de 150.000 Bs del crédito con que inició el proyecto, ha logrado movilizar cuarenta veces esta cantidad, solo por concepto de comercialización. A esto hay que agregar las donaciones al proyecto en función de la comunidad. Aunque CERCUS ha recibido un apoyo externo a la autogestión, esta cifra son de todas maneras más rentables, productivas y beneficiosas para el ambiente y la comunidad que seguir enterrando y quemando los desechos.

* Por último, y no por ellos lo menos importante, se han diseñado estrategias educativas y de acción para la promoción comunitaria del tema, se cuenta con métodos y técnicas para desarrollar una acción similar en otras comunidades. La practica enseña y proyecta nuevas ideas.

A los logros, agregan la existencia de CERCUS ha presentado dificultades para su continuidad y mejoramiento. Se tiene claro que un centro de acopio comunitario no es la solución definitiva al problema del inadecuado manejo de los desechos en la comunidad, unidos a la falta de políticas públicas en los ámbitos municipal, regional y nacional, deja ver que aún hay un largo camino que recorrer para lograr una respuesta a la problemática ambiental.

10.16.3 España

Tratamiento de los residuos sólidos urbanos

Mancomunidad de Montejurra (Navarra)

Cuenta desde 1993 con un Plan plenamente realizado (iniciado en 1989) de recuperación y reciclaje de residuos sólidos urbanos e industriales (fábricas de conservas vegetales) que afecta a 104 ciudades y pueblos (45.000 habitantes en total) que generan anualmente 16.000 Tn de estos residuos. La mancomunidad abarca la merindad de Estella, con poblaciones comprendidas entre los 13.000 (Estella) y algunos pueblos de menos de 100 habitantes; la superficie de la mancomunidad de todos los ayuntamientos (M. de Montejurra) se aproxima a los 2.000 Km². Los residuos son recogidos selectivamente por medio de diferentes sistemas: vidrio, mediante contenedores específicos situados en todos los pueblos; medicamentos, a través de las farmacias, centros médicos y cooperativas de distribución de fármacos; voluminosos (muebles, electrodomésticos), papel y cartón (contenedores específicos), textiles (trapos y ropas), son recogidos por Traperos de Emaús de Pamplona; materia orgánica fermentable (separada previamente en origen) mediante contenedores específicos; resto de los residuos (metales, plásticos, maderas,...) en contenedor específico; pilas eléctricas en estudio su próxima recogida selectiva.

El destino del vidrio (67 Tn/mes) es el fraccionamiento para su posterior reciclaje (fabricación de nuevos envases); el de los fármacos es, previa selección por parte de las distribuidoras de medicamentos, su reutilización; los voluminosos y textiles (6 Tn/mes) junto con el papel y cartón (128 Tn/mes) son reutilizados y reciclados por Traperos de Emaús y las industrias (papeleras, fundiciones metálicas, de reciclaje de trapos,...); la materia orgánica fermentable (792 Tn/mes) se transforma en compost de alta calidad (233 Tn/mes) en la planta de compostaje situada en el municipio de Cárcar, y el compost obtenido se vende (3.000 ptas por Tn) a la agricultura (32%), jardinería (45%) y otros usos (propios, entrega a los vecinos en campañas de concienciación,

experimentación, etc.), con un 23% del total; con la fracción restante se procede a su selección en la planta de separación (situada conjuntamente con la de compostaje en Cárcar) para su aprovechamiento posterior: plástico, con 8 Tn/mes; metales férricos y no férricos, con 27 Tn/mes; vidrio, con 67 Tn/mes, incluido el recogido en contenedores; papel y cartón (128 Tn/mes, incluido recogida selectiva previa); envases "brik" y otros (4 Tn/mes); con el resto (527 Tn/mes), que constituye el "rechazo" de la planta de separación (39% del total de los RSU recogidos en 1994, y algo menos en la actualidad), se procede a su depósito en vertedero.

El plan de la Mancomunidad de Montejurra cuenta con un programa de comunicación, información y educación ambiental permanente dirigido a adultos y escolares. El coste de todos los servicios de comunicación y educación ambiental, recogidas selectivas, selección de materiales y elaboración de compost, supone una tasa de basuras promedio (6.800 ptas/año y familia en 1994) similar o inferior al de otras mancomunidades próximas y con mayor densidad de población. Esta experiencia ha sido objeto del premio nacional de Medio Ambiente del MOPTMA en 1994.

En conjunto esta realización obtiene la máxima puntuación (46 puntos sobre 75), pese a no contar con actuaciones en el campo de la prevención (de competencia extramunicipal mayoritariamente) y carecer de un programa de reciclaje de escombros.

Ayuntamiento de Madrid

Como experiencia piloto, se inicia en 1990 la recogida selectiva de envases de vidrio (contenedores), papel y cartón, voluminosos y pilas eléctricas y se completa con la separación domiciliar de la fracción orgánica del resto de la basura para su recogida por separado; es precisamente este esfuerzo separador en origen, de dos fracciones, de la basura doméstica por parte de los vecinos y la posterior recogida por separado para su aprovechamiento (compostaje de la materia orgánica y reciclaje de los materiales inertes) lo que el Ayuntamiento de Madrid ha pretendido experimentar en una pequeña parte de la ciudad: 7.300 habitantes (B. del Pilar, Ciudad de los Periodistas) entre 1990 y 1994 y ampliación a 23.000 habitantes en 1994. Los residuos de vidrio y de papel y cartón son recogidos de la misma forma que en el resto de la ciudad y reciclados; la fracción orgánica se deposita en contenedor específico, siendo recogida por el servicio de recogida de los RSU de toda la ciudad (empresa privada concesionaria) y tratado en la planta de separación y reciclaje (construida por ENADIMSA y gestionada actualmente por una empresa privada) situada en el vertedero de Valdemingómez, donde se procede a su compostaje; la fracción restante se recoge también por separado y se trata en la misma planta para posteriormente ser reciclados parte de los materiales clasificados: plásticos, vidrio, cartón, metales.

En la clasificación global esta experiencia obtiene ya una puntuación bastante menor que las anteriores al carecer de un plan de aprovechamiento integral que afecte a toda o parte de la ciudad e integre en el mismo las necesarias prácticas de compostaje de diferentes residuos orgánicos fermentables, así como a los eficientes sistemas e recogida selectiva y reciclaje tradicionales existentes en la ciudad.

Ayuntamiento de Barcelona

Las recogidas selectivas se inician en 1982 con los envases de vidrio por medio de contenedores y se extienden al papel y cartón en 1986, cuyos residuos se recogen por diferentes sistemas

(contenedores, sacos, directamente) y, al igual que el vidrio, son reciclados posteriormente. Se recogen también por separado pilas eléctricas (reciclándose las tipo "botón"), escombros, voluminosos y fármacos. En 1989 se inicia en el barrio de Trinitat-Vella una experiencia de separación en origen de la basura en dos fracciones: una con residuos de envases y embalajes para su reciclaje posterior y otra con el resto de la basura (materia orgánica y otros residuos) que no será objeto de aprovechamiento; en 1991 se extiende a un barrio mayor, Sants (30.000 habitantes) con resultados no muy satisfactorios en lo que a participación de los vecinos se refiere, debido a deficientes campañas de información y comunicación; éste mismo año y conjuntamente con la European Recovery and Recycling Association (ERRA), el Ayuntamiento inicia una nueva experiencia en la misma línea que las anteriores en el barrio de la Sagrada Familia (78.675 habitantes) que posteriormente va ampliando a toda la ciudad. Los residuos de envases recogidos son posteriormente seleccionados (papel y cartón, vidrio, metales, plásticos -color, blanco, PVC, ligero, otros-, y compuestos -brik-) y comercializados para su reciclaje. El rendimiento del sistema es bajo: un escaso 8% -y cerca del 10% si se consideran todos los sistemas de recogida selectiva- se recicla realmente del total de los de los RSU; por esta razón la valoración global es más bien escasa: 17 puntos sobre 75.

Marco Lógico

Investigación bibliográfica

La investigación bibliográfica es aquella etapa de la investigación científica donde se explora qué se ha escrito en la comunidad científica sobre un determinado tema o problema. ¿Qué hay que consultar, y cómo hacerlo?

La investigación científica empírica tiene básicamente cinco etapas.

Primero, se definen algunas cuestiones generales como el tema, el problema, el marco teórico a utilizar, etc.

Segundo, se procede a hacer una investigación bibliográfica, básicamente para ver qué se ha escrito sobre la cuestión.

Tercero, se traza un proyecto.

Cuarto, se ejecuta lo proyectado.

Quinto, se exponen los resultados, usualmente por escrito.

La investigación bibliográfica corresponde a la segunda etapa. Esta indagación permite, entre otras cosas, apoyar la investigación que se desea realizar, evitar emprender investigaciones ya realizadas, tomar conocimiento de experimentos ya hechos para repetirlos cuando sea necesario, continuar investigaciones interrumpidas o incompletas, buscar información sugerente, seleccionar un marco teórico, etc.

¿Qué bibliografía consultar?

A la hora de resolver este problema, podemos diferenciar tres niveles de bibliografía, de acuerdo al tipo de destinatario para el que fue diseñada: la bibliografía para el público en general, la bibliografía para aprendices o alumnos, y la bibliografía para profesionales e investigadores.

12. Plan estratégico de productos

Una vez que se ha completa la sección anterior del diagnostico de la situación a nivel nacional se procede con la presentación del Plan estratégico de productos.

En esta sección se contempla la búsqueda y la proposición de acciones que se deben llevar a cabo a corto, mediano y largo plazo para resolver el problema de la acumulación de basura en las calles, esta propuesta se justificara gracias a diversos análisis.

Para lograr esto se presentan diversas herramientas como la declaración de los alcances, los posibles riesgos y sus contramedidas, investigación del área de prueba que ayudaran a justificar el plan. Posterior a esto se utilizaran herramientas como el Offering Map, el Mapa del Sistema y Storyboards entre otras para mostrar como funcionaria el plan propuesto.

A continuación se presentan cada una de estas secciones con una breve introducción de que consiste cada una y una conclusión de los aspectos rescatables o destacables de las mismas.

12.1 Declaración de los alcances

Entregables finales	Descripción	Criterio de aceptación
1.Desarrollar un plan estratégico efectivo para el manejo de desechos clasificados a nivel del hogar	<p>El plan busca fomentar la clasificación y disposición adecuada de los desechos comenzando desde el hogar con el fin de facilitar el proceso.</p> <p>La idea es enseñarles a las personas como clasificar y disponer de la basura de una forma más ecológica y como colocarla en la calle de manera que esta no tenga efectos negativos tanto a nivel visual como biológico. Además de dar las herramientas a los usuarios sobre cómo llevar a cabo este fin.</p>	Briefs de los productos y storyboards sobre cómo se espera que los usuarios los utilicen adecuadamente
2. Nuevo plan estrategico de diseño de productos para la recolección con el fin de reducir la acumulación de basura en las calles	Son las especificaciones tanto de los productos a generar que se colocaran en las calles para facilitar la recolección así como la descripción visual de cómo funcionarían además de cómo se puede sacar el mayor provecho durante la recolección en cuanto a tiempo, dinero y recursos disponibles.	Presentación de estrategia y briefs detallados de los productos a generar, así como la explicación por medio de storyboards sobre como funcionarían estos
3. Briefs de nuevos equipos para el personal	Son las especificaciones detalladas de los equipos que usaran los recolectores: materiales, colores, etc.	Briefs detallados sobre el diseño de dichos equipos y como deben ser utilizados óptimamente
4. Protocolos de manejo de desechos dentro de los botaderos/rellenos	Son las directrices sobre cómo tratar la basura recolectada, con los nuevos protocolos de recolección, que llegara a los botaderos para obtener el mayor provecho posible	Nuevos protocolos que detallen con claridad cómo se debe tratar la basura recogida para obtener el mayor provecho posible

12.2 Investigación en municipalidad

Recolección de Basura

La Municipalidad es la que brinda el servicio de recolección de basura de manera autónoma.

Durante 5 días de la semana se distribuyen los camiones recolectores por los 11 distritos del cantón central de Cartago, realizando la recolección de manera ordenada y puntual.

El servicio de recolección no se brinda los días feriados de ley.

Cómo y dónde se desecha la basura

La basura se traslada en camiones recolectores y se deposita en el relleno Sanitario los Pinos, ubicado en Las Concovas en el Distrito de Dulce nombre, el cual es propiedad de la Empresa WPP. El relleno sanitario es un ejemplo en la aplicación de técnicas de reconversión de un botadero, sometido a una serie de medidas correctivas de mitigación ambiental hasta convertirlo en lo que es hoy, un relleno técnicamente tratado. Recibe 200 toneladas ton/día

Cantones : Central de Cartago, Paraiso y el Guarco. El contrato entre la empresa wwp y la Municipalidad, esta vigente desde febrero del 2002.

Tipo de basura se recolecta, cuándo y dónde

La basura que se recolecta es la tipo doméstica, se recolecta dos veces por semana en cada zona (únicamente los cortes de Llano Grande, Corralillo, Quebradilla, Coris y Bermejo se recoge una vez por semana). Se tiene cobertura total de todo el Cantón.

El departamento encargado de la recolección de basura es el de higiene

Servicio especial de recolección de basura

Para la basura no tradicional, residuos de construcción, muebles, ropas y otros, la municipalidad facilitará una vagoneta pequeña sin ningún costo de flete para el usuario, la basura se trasladara desde la habitación del usuario la cual deberá estar ubicada dentro del Cantón Central de Cartago hasta el relleno Sanitario, para lo cual se piden dos condiciones:

a) El usuario deberá de tener quien cargue la basura

b) El usuario deberá trasladarse hasta el relleno sanitario para que pague el importe de la basura según el peso.

Para la obtención de este servicio deberán presentarse al Dpto. de higiene en el Plantel municipal con el Sr. Jorge Vargas Quirós, para la respectiva coordinación.

Horarios de recolección de basura

Recolección nocturna: De L a V De 7:00 pm a 1:00 am

Recolección en el día: De L a V De 6:00 am a 11:00 am

Recolección mercado: De L a D De 6:00 am a 4:00 pm.

Fortalezas y debilidades de la municipalidad

A. FORTALEZAS DE LA MUNICIPALIDAD:

- a. 100 % de cobertura del servicio
- b. Servicio de recolección continuo inclusive en semana santa y navidad
- c. El servicio se brinda de dos a tres veces por semana
- d. Se cuenta con flotilla de vehículos de años recientes
- e. Cuenta con un 99% de carreteras asfaltadas, que reducen el deterioro de los vehículos recolectores.
- f. Cuenta con personal capacitado en el manejo de los desechos.
- g. No se presentan interrupciones frecuentes en el servicio de recolección de desechos
- h. Los ciudadanos colaboran en colocar a tiempo los desechos los días que corresponde la recolección
- i. La municipalidad es muy eficiente en la ejecución del presupuesto, pues ocupa el cuarto lugar de acuerdo con el IFAM
- j. La disposición de los desechos se realiza en un relleno sanitario técnicamente controlado
- k. Tiene un buen manejo de la información generada de la recolección y disposición final de los residuos
- l. El personal de la Municipalidad es altamente colaboradora.

B. DEBILIDADES DE LA MUNICIPALIDAD:

- a. La recaudación por el servicio de recolección y disposición de los desechos domiciliarios es deficitaria (17,7%)
- b. Existe un 14% de morosidad en el servicio de recolección y disposición final los desechos domiciliarios.
- c. La limitaciones presupuestarias tienden a obstaculizar que se preste un buen servicio
- d. Las rutas de recolección de los desechos no son determinadas de una manera técnica, sino que estas se van ampliando conforme va creciendo la necesidad del servicio debido al crecimiento de urbanizaciones
- e. El plantel donde se guardan los vehículos de recolección de los desechos está desordenado y no es techado.
- f. No existe un programa formal de recolección desechos voluminosos.
- g. No tiene un programa de recolección separada de desechos.

Distritos y población del cantón central de Cartago en el 2007. Fuente Municipalidad de Cartago

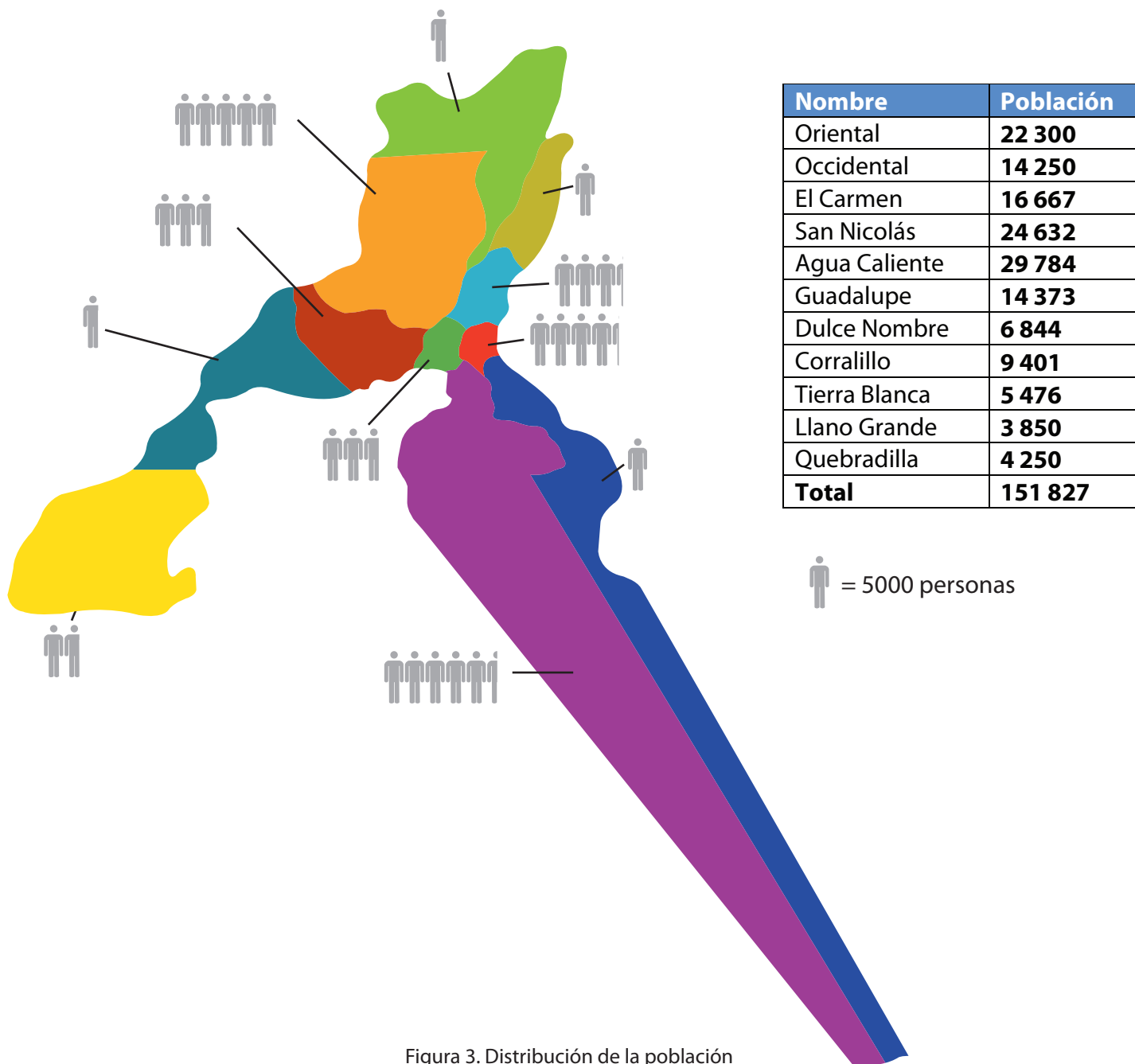


Figura 3. Distribución de la población

La gran mayoría de la población se sitúa en los distritos urbanos, principalmente en los sectores occidental y oriental, esta información resulta útil ya que con base a ella se puede extrapolar que los mayores focos de generación de basura están en estos lugares, por lo tanto es aconsejable que el plan contemple una aplicación de mayor intensidad en estos sectores si se desea cubrir la demanda y conseguir que se tenga éxito

Cantidades de desechos diarios del cantón central de Cartago en toneladas vs capacidad de recolección (2009). Fuente: Municipalidad de Cartago

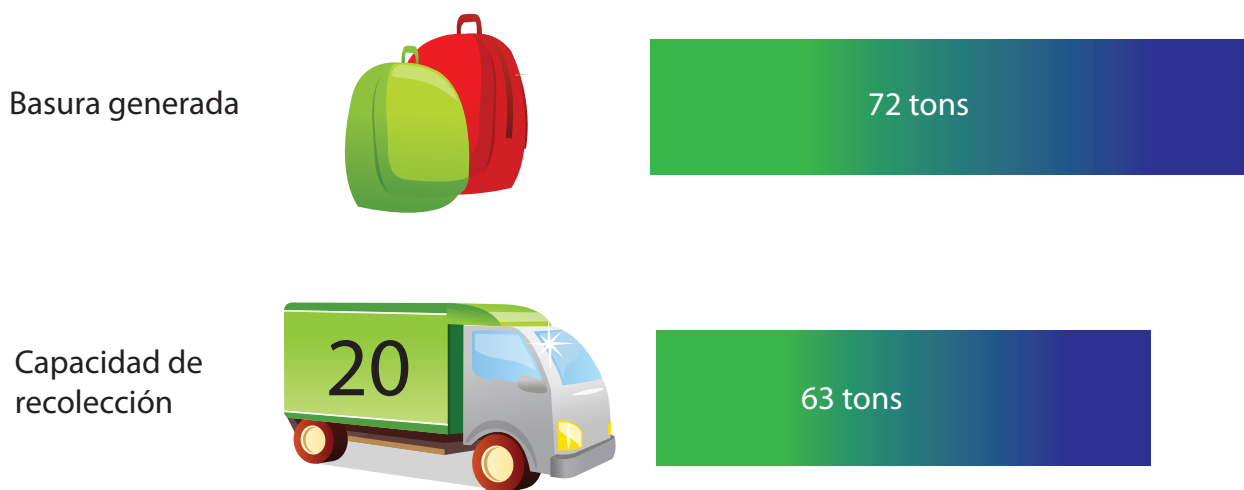


Figura 4. Generación vs. recolección en Cartago

El volumen diario de basura generada sobrepasa por casi 10 toneladas la capacidad de recolección diaria de los equipos, lo que significa que para cubrir la demanda es necesario que se realice más de un viaje por la misma ruta, esto hace que se consuma más tiempo, combustible y dinero.

Tabla 23. Cantidad y tipo de equipo utilizado en la recolección de desechos de la municipalidad del cantón central de Cartago. Fuente: Municipalidad de Cartago

Tipo	Cantidad	Capacidad en toneladas
Camión IVECO	6, año 08	17
Camión Freightliner	6, año 94	10
Camión IVECO	4 (3 año 00 y 1 año 01)	14
Camión Dinamex	1, año 99	10
Chapulín	2	8
Bagoneta	1	4
Total	20 vehículos	63 toneladas

Muchos de los vehículos utilizados para la recolección empiezan a superar su vida útil, llegando a casi los veinte años de trabajo constante, esto se ha traducido en deficiencias en su desempeño y calidad como se puede observar cuando van por las calles donde las personas pueden ver como estos tiene fallas como filtraciones de líquidos y escapes de malos olores

Tabla 24. Algunos grupos de recuperadores de desechos sólidos en el cantón central de cartago.
Fuente: Municipalidad de Cartago

Transferencia y transformación de Materiales (CTTM)	Parque Industrial de cartago.	Plásticos, cartón, papel, telas, metales, tratamiento de desechos electrónico y luminarias.
A la entrada de Cartago	Al costado este del cementerio.	Plásticos, cartón, papel, telas, metales
Metálico	Barrio el Carmen	Metales ferrosos, aluminio, cobre y acero etc.
Centro de Acopio.	En la Lima de Cartago hasta el cruce del Quijongo.	Metales ferrosos, aluminio, cobre y acero
Compostera por medio de lombricultura.	En Llano Grande	Señor Hernán Araya, teléfono 25300662. Esta empresa exporta el compost.
Abono BIOS.	Ochomogo detrás de Recope.	Abono orgánico
INA	En la Chinchilla	Diferentes tipos de compost.
VICESA	Quircot	Reciclaje de vidrio
Holcim	Agua Caliente de Cartago	Coproceso Térmico de materiales ordinarios y peligrosos.
ITCR	Los Ángeles Cartago	Plásticos, cartón, papel, metales y tratamiento de desechos peligrosos de laboratorios in-situ.
Mueblería San Nicolás	Taras	Reparación y reutilización de Tarimas
Celco	Ochomogo	Redestilación de Solventes.
Fundidora Diaz	Lima	Reciclaje de Aluminio, bronce y cobre.
Héctor Campos	Agua Caliente de Cartago	Reutiliza papel Kraf para hacer encerados.

Existen suficientes centros de acopio y reciclaje en el cantón central como para hacer viable el plan en cuanto al aspecto de cambiar el destino final de la basura recolectada, de los botaderos donde sería depositada sin sacarle provecho a los centros de acopio donde se puede reutilizar y así extender su vida útil

12.3 Investigación del usuario

Se entrevistó a personas que viven o hayan vivido en el cantón Central

Se clasificaron según su ingreso económico mensual en el hogar según la Encuesta de ingresos y gastos, INEC

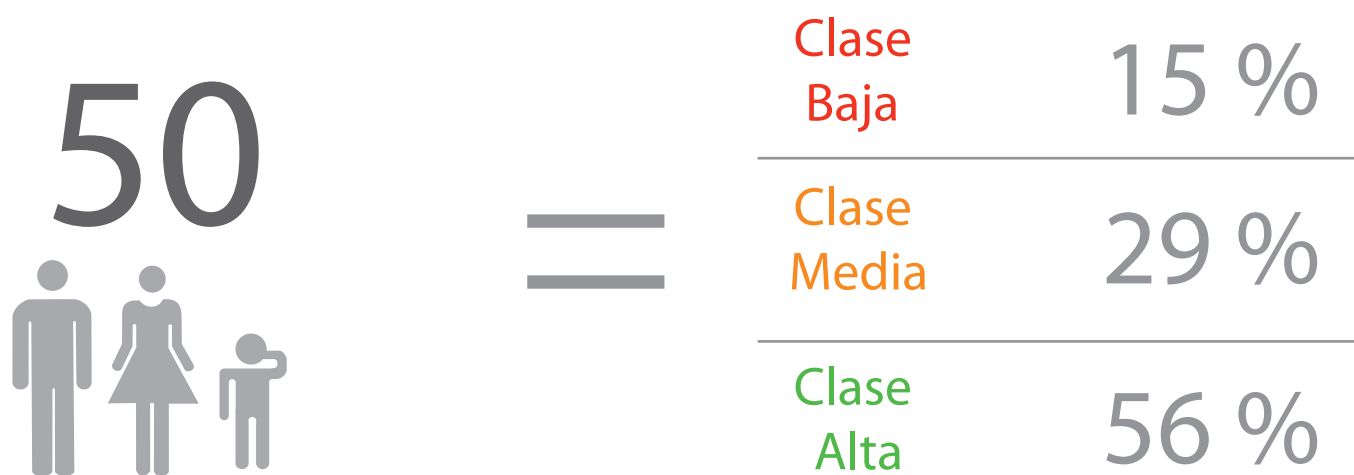
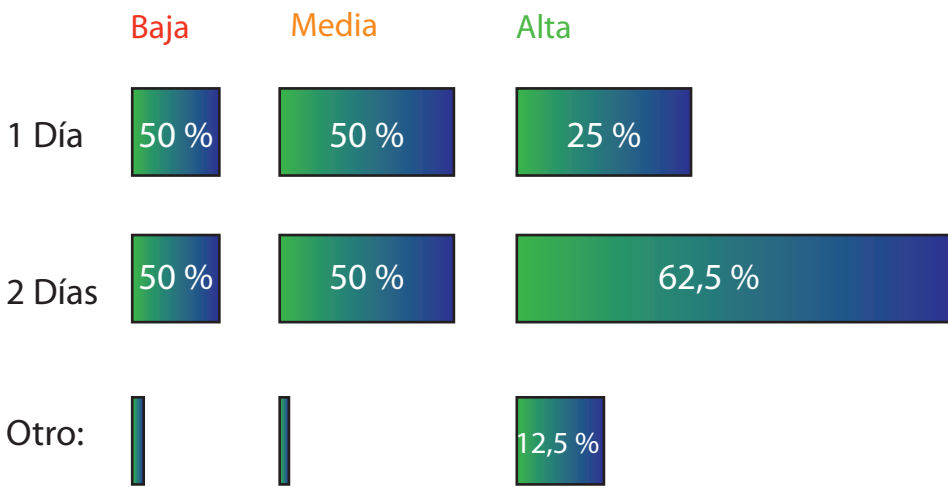


Figura 5. Distribución de entrevistados según ingresos

Como se muestra en el gráfico la gran mayoría de los entrevistados pertenecen a estratos altos, seguidos del estrato medio y finalmente el bajo

Frecuencia de la recolección



Se observa que la regla general de las municipalidades es recoger la basura dos veces a la semana, esto significa que se debe considerar en el diseño de los contenedores incorporar la capacidad necesaria para durar entre cada recolección.

Figura 6. Frecuencia de la recolección

Donde depositan los desechos?

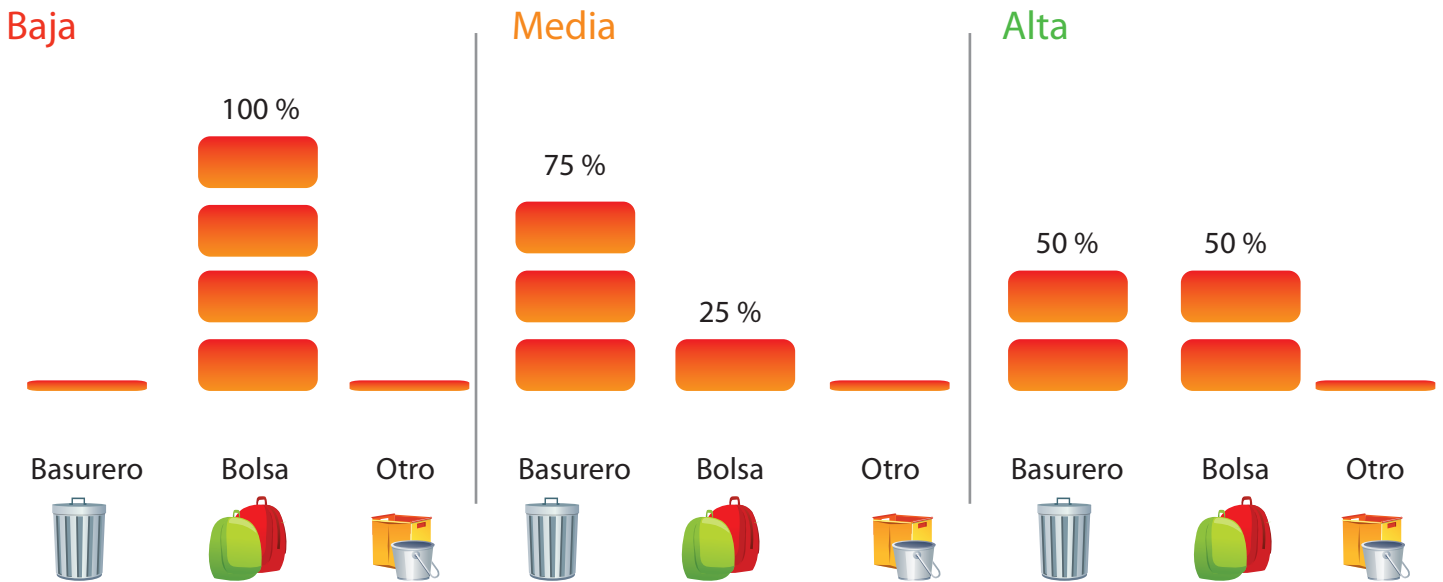


Figura 7. Lugares donde se deposita la basura en el hogar

El basurero es el depósito preferido por las personas de ingresos medios a altos lo que demuestra que existe la posibilidad de que ellos adquieran los productos diseñados, mientras que los de bajo ingreso utilizan mas las bolsas, lo que indica que no tienen el poder adquisitivo para comprar los debidos recipientes, por lo tanto en su caso sería recomendable generar una guía para enseñarles a modificar recipientes que no utilizan en el hogar como nuevos basureros.

Clasifican los desechos en su hogar?

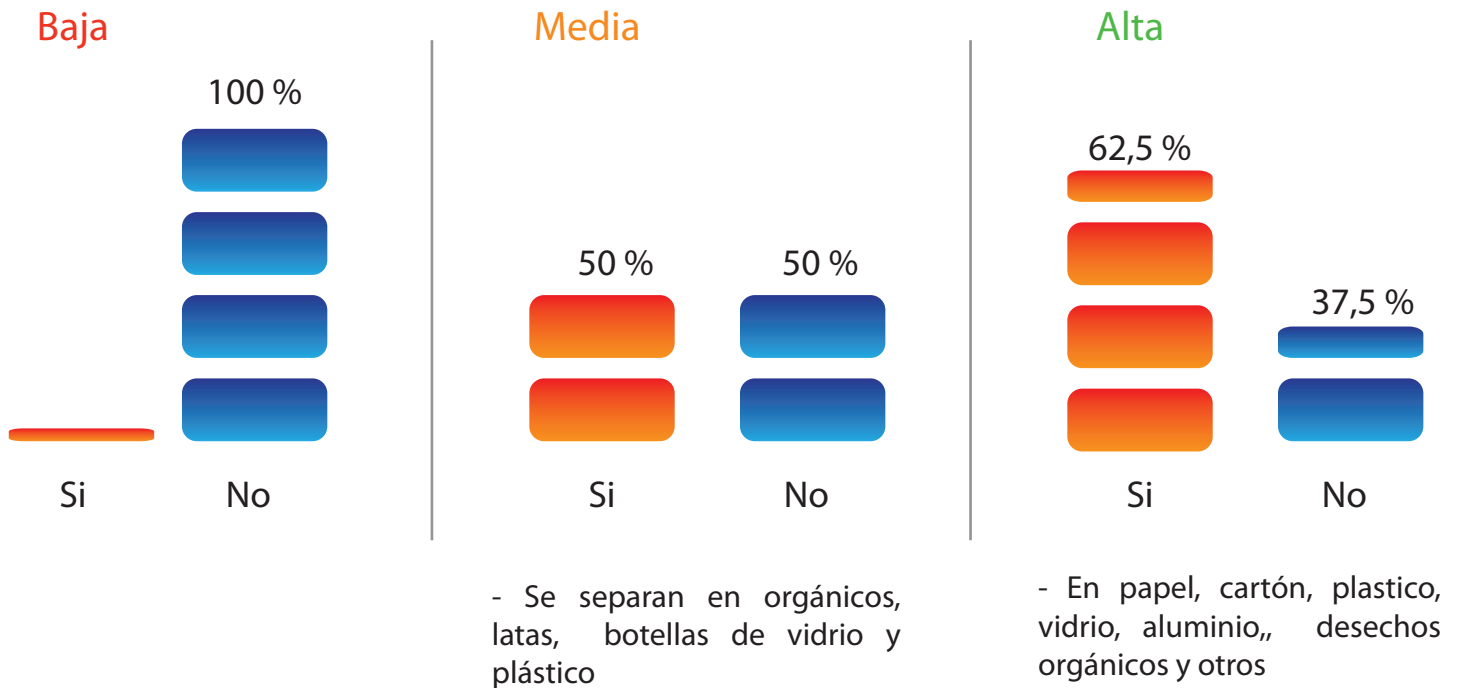


Figura 8. Clasificación de los desechos

En cuanto a la cultura de clasificación de desechos se observa que entre más arriba se está en la escala más conocimiento y conciencia tienen las personas sobre clasificar las basuras, además de que dicha clasificación ya se da en los diversos materiales de desecho.

Esto significa que hay una mayor probabilidad de aceptación del plan en la población, sin embargo hay que considerar generar herramientas para mejorar en la zona media y herramientas que permitan entrar y calar con firmeza en las zonas bajas, posiblemente mediante la enseñanza en las escuelas y campañas que brinden beneficios a comunidades de escasos recursos a cambio de emplear costumbres de clasificación adecuadas.

Procesan algún desecho en el hogar

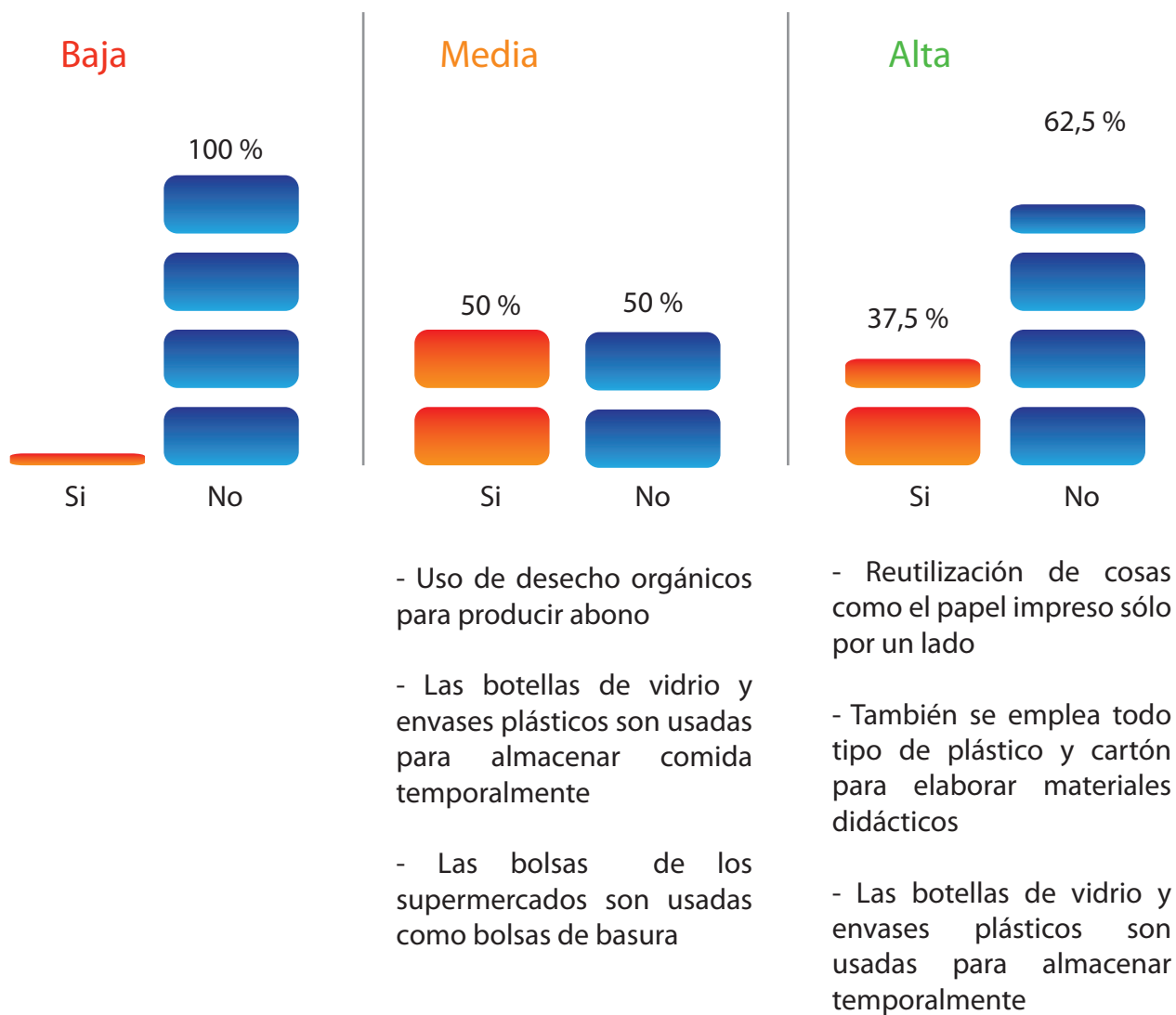


Figura 9. Procesamiento de los desechos

El área de aprovechamiento y procesamiento de desechos es casi un espejo del área de clasificación donde se observa que hay poco conocimiento de los beneficios de aprovechar ciertos tipos de desechos, aunque sin embargo se nota que el uso más común se le da al extender la vida útil de los envases por cierto tiempo. Además se nota de que si existe la disposición en la población para reutilizar los desechos orgánicos lo que ayudaría a reducir el volumen que se deposita en las calles.

Como disponen de la basura?

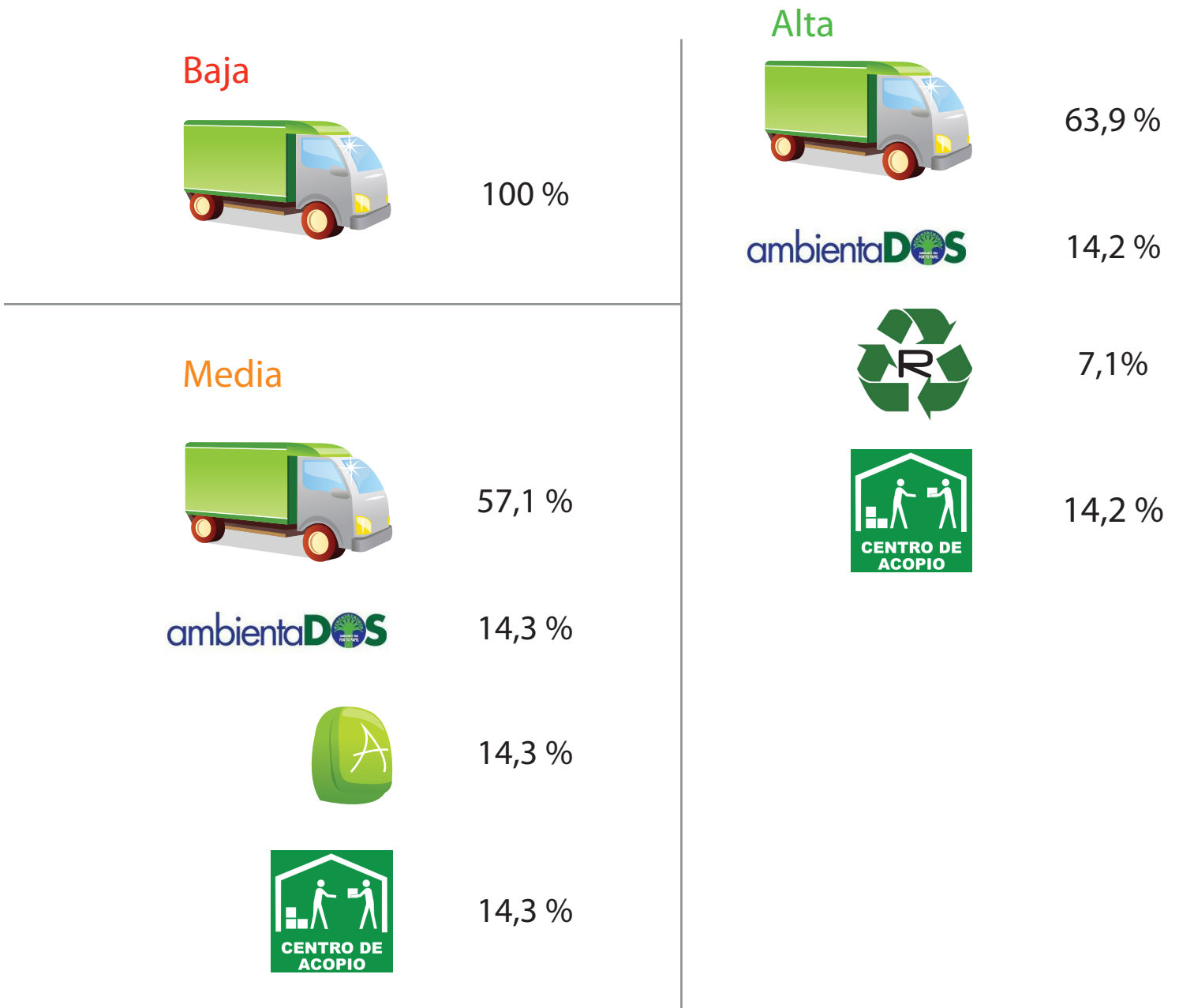


Figura 10. Disposición de la basura

Observaciones:

Los camiones de recolección son el medio de disposición más común entre las personas, sin embargo se observa que de las zonas medias para arriba empieza a hacerse presente el uso de la iniciativa Ambientados, lo que puede aprovecharse en el futuro para la implementación y difusión del plan estratégico de manejo de desechos.

Cabe destacar que también en dichas zonas hay conciencia sobre el uso de centros de acopio para la basura reciclable y también que se descubrió la existencia de planes por parte de las municipalidades para hacer una doble recolección de basura, una para lo que no es reciclable y otra para la que sí lo es. Esto podría aprovecharse para aplicar dichas iniciativas junto con el plan para obtener mejores resultados.

Sin embargo también hay que mencionar el desconocimiento o la falta de costumbres en las zonas de ingresos bajos, lo que representa un reto para el plan, ya que abonado a lo datos anteriores muestran claramente que los hogares con ingresos bajos están muy por atrás de los hogares medios o altos.

Donde la colocan?

Baja

Acera

100 %

Media

Acera

80 %

Esquina del patio para luego llevarlo a un centro

20 %

Alta

Camión

80 %

Esquina de la cuadra

10 %

En pequeños grupos en la calle

10 %

Figura 11. Colocación de la basura en la calle

12.4 Matriz de administración de riesgos

Tabla 25. Matriz de administración de riesgos

Riesgo	Posibles Respuestas	Plan de Acción	Responsable
El campo de acción del proyecto excede lo planeado	Plan A: Evitarlo Considerar un área de tamaño moderado	<ul style="list-style-type: none"> - Se evita escoger un área demasiado grande, ya que los problemas a puntos a tratar pueden variar mucho entre las diversas zonas, lo que dificulta la creación de una estrategia aplicable a nivel universal - Se limita a escoger una provincia y de ella se escogen uno, dos o tres cantones, dependiendo del área objetivo a tratar - Si el área del cantón o cantones todavía sigue siendo muy grande se procede a reducir el área a ciertos distritos - Se escoge el o los distritos más representativos del problema y se trabaja con ellos 	Juan Carlos González Estudiante

Riesgo	Posibles Respuestas	Plan de Acción	Responsable
Diferentes estratos sociales hacen difícil el adaptar la primera parte de la estrategia a un uso general	Plan A: Adaptarse Estudiar cada estrato de la población y generar las variantes correspondientes para cada una	- Se investiga y consulta a los usuarios de un grupo de control que contenga las tres clases sociales - Se delimitan sus alcances y limitaciones tanto monetarias como sociales - Se genera un brief global para las tres clases y luego se agregan sus variantes según la clases social para obtener el mismo resultado en las tres clases al final de la etapa 1	Juan Carlos González Estudiante

Conclusiones

El principal riesgo para este proyecto es tratar de abarcar mucha área desde el principio, si bien el propósito final es que sea aplicable a la G.A.M, la cantidad de municipalidades, los diferentes estratos sociales, las distintas situaciones de los cantones y demás variantes hacen imposible que en esta etapa se pueda generar un proceso que abarque a todas ellos, por eso es importante delimitar muy claramente el áreas a tratar en un principio e ir trabajando desde ahí y de ser posible al final un plan estratégico que contenga directrices básicas que puedan ser aplicadas a la mayoría de las municipalidades y a las distintas comunidades que atienden.

12.5 Stake Holders y Relaciones

Para empezar a plantear una solución a la problemática primero se debió analizar quienes podrían ser los posibles involucrados en el plan, sus características, posición, recursos, etc., así como ver que podían aportar al proyecto y que podría motivarlos tanto para participar en el proyecto como para trabajar en conjunto, para esto se utilizó un Análisis de Stakeholders y una Tabla de Motivaciones y Relaciones respectivamente

El Análisis de Stakeholders es el proceso de recolectar y analizar información cualitativa para determinar los intereses de los actores que deben tomarse en cuenta a la hora de planear, desarrollar e implementar un proyecto.

Mientras que la Tabla de Motivaciones, muestra los posibles beneficios mutuos a futuro que se podrían dar entre los involucrados y el proyecto y entre los mismos involucrados en sí.

Aspectos destacables

Al analizar el cuadro se aprecia con claridad que la municipalidad es la principal involucrada en el plan, ya que de ellos depende el poder implementarlo, además ellos son los que más aportarían por medio de información, financiamiento y personal .

El botadero y los centro de acopio tienen el potencial de forjar una relación estrecha que les permita obtener beneficios mutuos por medio del reciclaje con trabajo conjunto entre ellos que permitiría reducir la cantidad de basura que llega a los botaderos alargando la vida útil del lugar y sacar provecho de la basura generada y obtener ganancias monetarias que bien podrían ayudarlos a cubrir ciertos gastos de operación

Los recolectores y los usuarios juegan un papel importante al momento de generar las indicaciones a seguir en los planes estratégicos durante la etapa de disposición en el hogar y recolección ya que al estudiar sus experiencias y comportamientos se pueden pulir los detalles para que las personas puedan hacer la transición a los planes propuestos de una manera suave para que así pueda ir forjándose los hábitos de manejo y disposición adecuados.

Si bien los demás involucrados forman un papel importantísimo en el plan, no se puede olvidar que para que todo pueda dar inicio hay que tomar en cuenta a los medios de comunicación ya que sin ellos sería casi imposible difundir la información, por lo tanto es importante buscar su apoyo

Tabla 26. Análisis de Stake Holders

SH	Nombre	Relación con proy.		Posición			Posible alianza			Recursos que aportaría					Poder y liderazgo		
		INT	EXT	Apoyo	Neutro	No Apoyo	Si	No	Describe	H	F	T	P	I	Describe	Describe	
1	Municipalidad de Cartago	X		X			X		Ellos son unos de los focos del plan estratégico y apoyar la estrategia haría no solo que la ciudad se vea más limpia sino que también influiría en los ciudadanos, al ver que el gobierno local trabaja por una mejor recolección su reputación mejora y el apoyo hacia ellos crece, además de que así evitan protestas		X			X	X	Podría ayudar a impulsar el plan estratégico dentro del gobierno, consiguiendo así un mayor alcance a nivel nacional y además de aportar con dinero e información que ayuden con la fabricación de prototipos y personal que colabore con la prueba del plan estratégico	Es la entidad de más alto rango en el cantón, además de ser la encargada de la recolección de la basura
2	Recolectores de basura		X	X			X		A los recolectores les beneficiaría ya que obtendrían nuevos equipos que les facilitarían el trabajo	X				X	Información y experiencias sobre su trabajo, que les afecta más, que se puede mejorar, que recomendaciones tienen producto de años del mismo proceso de recolección.	Son el músculo de la municipalidad, de ellos depende el obtener un buen resultado en la recolección, además son uno de los que están más implicados en los objetivos	
3	Botadero Los Pinos		X		X		X		Al aliarse pueden lograr que el volumen de basura que llega baje, extendiendo así la vida útil del botadero				X		Información sobre los procedimientos empleados actualmente así como datos estadísticos y personal para una puesta a prueba en un posible futuro	Ellos son quienes reciben la basura recolectada, de ellos depende su disposición final y deben lograrlo de manera efectiva con espacio y recursos limitados.	
4	Usuarios del servicio	X			X			X	Por un lado pueden ayudar a reducir los efectos de la basura en sus comunidades, por otro lado el tener que forjarse la costumbre de reciclaje puede resultarles tedioso.	X				X	Información sobre costumbres de organización y disposición de desechos, además de participación en el plan.	Son los primeros involucrados en el plan, ellos son los que generan la basura en primer lugar, y por ellos es donde se debe empezar a trabajar para alcanzar el objetivo de reducir la acumulación de basura	
5	Centros y programas de acopio		X	X			X		Colaborar con el plan les ayudaría a obtener materiales para reciclaje de una forma más rápida y organizada lo que a la vez contribuye con sus objetivos y les brindaría ganancias	X				X	Al igual que la municipalidad ellos pueden aportar capital para la creación de prototipos además de personal para el plan piloto en el cantón	Son los grupos y entidades que actualmente hacen esfuerzos para aprovechar los desechos sólidos y a través de ellos se puede lograr una realización del plan de una manera más fluida	
6	Medios de comunicación		X		X			X	No obtienen ningún tipo de ganancia al participar, sin embargo al difundir el mensaje del plan puede generarles una buena reputación.				X	X	Impacto en las familias y entidades gubernamentales por medio de espacios publicitarios y reportajes	A través de ellos se puede informar a la población, así como empezar a enseñar y educar sobre los beneficios y la importancia del manejo adecuado de desechos en las generaciones más jóvenes	

Tabla 27. Análisis de Relaciones y motivaciones

	Municipalidad	Recolectores de basura	Usuarios del servicio	Botaderos, Centros y programas de acopio	Medios de Comunicación	Proyecto
Municipalidad	- Mejorar su imagen pública, además de cumplir con sus obligaciones y responsabilidades para con las personas	- Fuentes de empleo - Equipo para recolección - Ingresos económicos - Protección en caso de accidentes	- Un mejor servicio - Calles limpias - Cero focos de enfermedades - Cero malos olores	- Dinero por la contratación de sus servicios para procesar la basura - Material de desecho el cual pueden aprovechar	- Acceso a los planteles para ver los efectos del plan - Información y especificaciones sobre los detalles de la iniciativa, para generar noticias.	- Fondos para el desarrollo - Datos estadísticos sobre cantidad de basura generada, capacidad de recolección, equipos disponibles entre otros
Recolectores de basura	- Retroalimentación sobre las condiciones actuales en las que trabajan - Observaciones y recomendaciones sobre posibles mejoras	- Mejorar sus condiciones actuales de trabajo, protegerse de los efectos adversos del mismo y conseguir un mejor rendimiento con menos esfuerzo	- Servicio de recolección de la basura	- Mano de obra para transportar la basura a su lugar de reposo final	- Opinión tanto de sus condiciones actuales de trabajo y como los afecta, así como de los efectos o mejoras que pueden darse con el plan	Información y experiencias en cuanto a recolección - Mano de obra para su ejecución
Usuarios del servicio	- Observaciones de deficiencias en el servicio, aspectos a mejorar, opiniones sobre el estado del servicio entre otras.	- Observaciones y opiniones sobre su desempeño en cuanto a recolección	- Tener calles y por ende barrios más limpios - No tener que lidiar más con la peste, el mal olor y la contaminación producto de la basura colocada en las calles	- Ningún aporte aparente	- Opiniones, quejas y alertas sobre la situación de la basura y el servicio de recolección para generar noticias	- Información sobre necesidades y deseos - Información sobre costumbres en cuanto a disposición de la basura
Botadero, Centros y programas de acopio	- Lugar y servicios de depósito y tratamiento de la basura que recolectan	- Ningún aporte aparente	- Ningún aporte aparente	- Oportunidad de obtener mayores ingresos por tratamiento de la basura - Generar un mayor impacto positivo en el país - Poder alcanzar sus metas a una escala mayor.	- Oportunidad de conseguir noticias sobre su situación y planes a futuro.	- Fondos para su desarrollo - Técnicas y procesos para ayudar a la separación y procesamiento adecuado de los desechos - Personal capacitado para separar y aprovechar los materiales
Medios de Comunicación	- Herramientas para informar a sus abonados de los cambios a implementar y sus efectos. - Oportunidades de promocionarse a nivel nacional	- Medios para expresar sus opiniones, quejas, temores, etc.	- Medios para expresar sus opiniones, quejas, temores, etc. - Información sobre como separar adecuadamente la basura y obtener el mayor provecho de ella para sus hogares	- Medios para promocionarse, buscar apoyo, mostrar los beneficios de reciclar, reutilizar y procesar adecuadamente la basura - Capacidad de mostrar los alcances logrados hasta la fecha con el fin de motivar a otras personas a unirse a la campaña	- Poder contribuir con el ambiente y por ende con la ciudadanía y el país y mostrar que entre todo lo malo que hay, existen todavía buenas cosas sobre las que informar	- Herramientas para informar a la población sobre el plan - Capacidad para alcanzar a un gran porcentaje de la población - Poder para influenciar a las personas a desarrollar hábitos de desecho adecuados
Proyecto	- Oportunidad de colaborar con el plan, lo que a su vez se transmite en buena publicidad - Un servicio más eficiente de recolección lo que mejora la imagen pública y a su vez incrementa las posibilidades de una reelección -	- Nuevos equipos que los protegerán de los efectos adversos de su profesión (lesiones, infecciones, etc.) - Herramientas que reduzcan el esfuerzo requerido durante la recolección	- Productos que les ayudan a separar de forma fácil la basura y a su vez mejorar el ambiente interno del hogar aislando eficientemente la basura - Calles limpias y libres de malos olores, por ende se transmite en una mejor percepción de su comunidades	- Reducción en el volumen de basura que llega a los botaderos - Oportunidad para los botaderos de obtener más ingresos por medio de la recolección que se suman a los obtenidos por brindar un lugar de desecho - Incremento en el material disponible para tratamiento y reciclaje - Con más material se pueden obtener ingresos	- Fuentes nuevas para buenas noticias - Oportunidad de colaborar con el plan, lo que a su vez se transmite en buena publicidad	

12.6 Línea temporal

A continuación se muestra la línea temporal. Su función es mostrar el proceso por el cual pasa la basura, desde que se desecha un objeto en el hogar hasta su llegada al botadero.

Además muestra cuales son los involucrados, que áreas tienen potencial para el diseño y como se puede explotar dicho potencial. Además se muestra una segunda línea temporal, esta será la línea que se esperaría de tener éxito el plan, dicha línea se muestra con los nuevos involucrados.

El primer gráfico que se presenta muestra a los involucrados actuales, el segundo las áreas de oportunidad, el tercero las consideraciones en cada etapa y el último es la nueva línea que se espera obtener con sus respectivos involucrados.

Disposición en el hogar

Recolección

Disposición en botaderos

Utilización del producto

Fin de su vida útil

El producto es depositado en caja o basurero

La basura es depositada en bolsa

La bolsa es cerrada y llevada a la acera

Los camiones comienzan su recorrido por las calles

Se detienen cada cierta distancia

Los recolectores bajan y apilan las bolsas en grupos grandes

Las bolsas son lanzadas al cajon del camion

El camion comprime las bolsas conforme se va llevando

Terminada la recolección se dirige al botadero

El camion entra al botadero y se dirige a la zona de descarga

Se tiran las bolsas en una parcela de tierra cubierta con plástico

Se tiran las bolsas en una parcela de tierra

Un tractor las acomoda y aplasta

Se les cubre con tierra



Hombres



Mujeres



Recolectores



Municipalidad



Recolectores



Botaderos



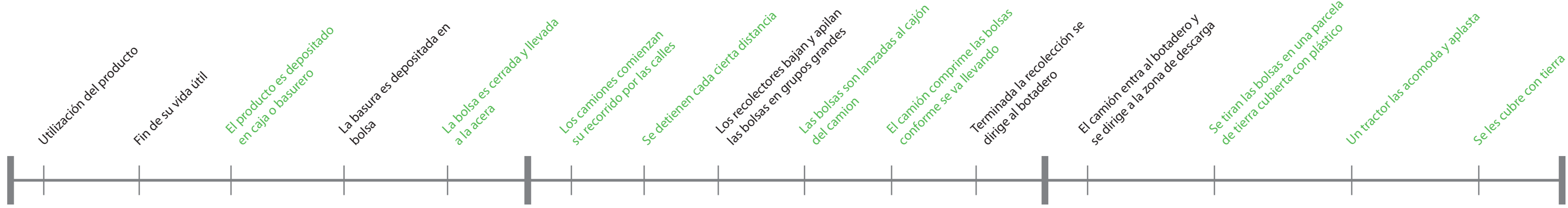
Municipalidad

Potencial de diseño

Disposición en el hogar

Recolección

Disposición en botaderos



Reutilización de contenedores o diseño de nuevos basureros que permitan a las personas depositar la basura según su tipo.

Creación y definición de lugares estratégicos donde la basura pueda ser depositada en un mismo lugar y según su tipo para lograr una mejor recolección.

Diseño de rutas más eficientes que ayuden a lograr una recolección más rápida y económica

Rediseño de los camiones de recolección para separar las bolsas y facilitar su proceso posterior

Rediseño de los camiones de recolección para separar las bolsas y/o aprovechar mejor el espacio y así facilitar su proceso posterior

Nuevos equipos para los recolectores de basura

Basureros que permitan a los recolectores hacer su trabajo de forma más fácil y rápida

Camiones más amigables tanto a nivel visual como ambiental (cero filtraciones y olores)

Se genera una estrategia para clasificar y disponer como es debido los desechos, ya sea para reciclaje, reutilización o cualquier otro

Oportunidad para generar un posible convenio entre autoridades y buzos con el fin de emplearlos para clasificación.

Consideraciones

Disposición en el hogar

Recolección

Disposición en botaderos

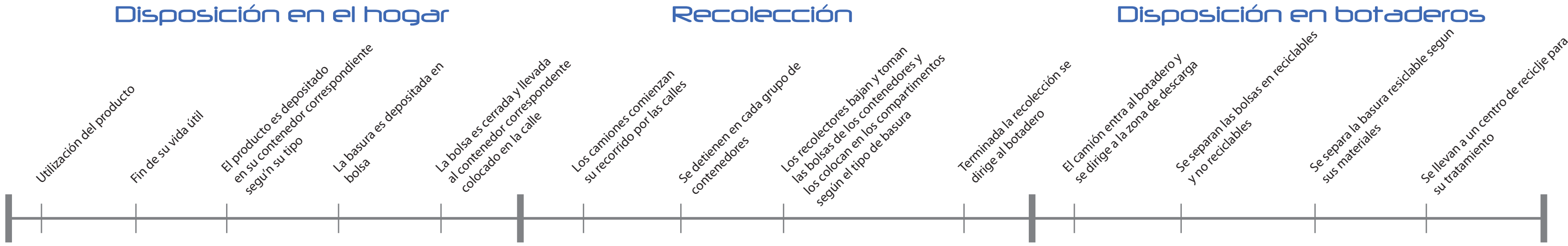


- Comenzar desde los hogares
- Incluir enseñanza en escuelas
- Considerar situación social y sus costumbres (alta, media, baja)
- Opción de reutilizar objetos de hogar
- Pensar en ayuda de los medios

- Considerar densidad en cantones para pensar en la posición de los equipos
- Estudiar métodos de empresas particulares (Ambientados, etc.)

- Considerar ayuda de los buzos
- Usar centros de recolección alternos en lugar de solo botaderos

Involucrados nueva línea temporal



Hombres



Mujeres



Niños



Medios de comunicación



Recolectores



Municipalidad



Medios de comunicación



Recolectores



Botaderos



Municipalidad

Aspectos destacables

La etapa que más potencial muestra para la intervención del diseño es la de recolección, donde se pueden generar no solo herramientas para los recolectores, sino también equipos de protección para los mismos, así como objetos para separación de la basura como los contenedores de basura en las calles y los mismos compartimentos de carga para los vehículos.

La línea temporal actual no contempla un punto más allá de la disposición de la basura en los botaderos, lo cual se ha transmitido en una acumulación de basura en dichos lugares mayor a la que debería ser, lo que hace que la vida útil del lugar se reduzca cada vez más e incrementando el impacto en el medio ambiente, con la nueva línea se busca incorporar a los centros de acopio y reciclaje con el fin de contrarrestar estos efectos entre otros.

Se puede apreciar que actualmente no se toma en cuenta la participación de los medios de comunicación, esto es un gran desperdicio de potenciales recursos que ayudarían a esparcir la información al pueblo sobre buscar un cambio en las costumbres, además tampoco se toma en cuenta a los niños como involucrados, lo que resulta un grave error ya que ellos son el porcentaje de la población que posee la mayor posibilidad de formar la costumbre de manejo adecuado de desechos, la cual puede ser inculcada en la escuela y llevada luego al hogar.

12.7 Qué se piensa ofrecer?

El objetivo de esta sección es describir de manera sintética lo que el proyecto ofrece a sus usuarios.

Se emplea como ayuda en el desarrollo de soluciones concretas del proyecto. En este caso el Offering Map presenta una clasificación del plan en tres áreas de acción y las posibles soluciones a nivel de producto que se plantean en cada una de ellas. Estas soluciones van desde un nivel pequeño y reducido como lo es el hogar de cada persona, hasta una escala mayor como lo son varios distritos, y de darse un éxito en la etapa de pruebas se trataría de implementar a una escala provincia o incluso nacional o al menos en la G.A.M.

Las tres áreas a trabajar consisten en la disposición de la basura a nivel de hogar, la recolección en las calles y finalmente la disposición a nivel de botaderos, esta última no es exclusiva de solo los botaderos, ya que también se ha decidido incluir a los centros de acopio porque estos últimos poseen los equipos y el personal capacitado necesarios que facilitarían la ejecución del plan.

Offering Map

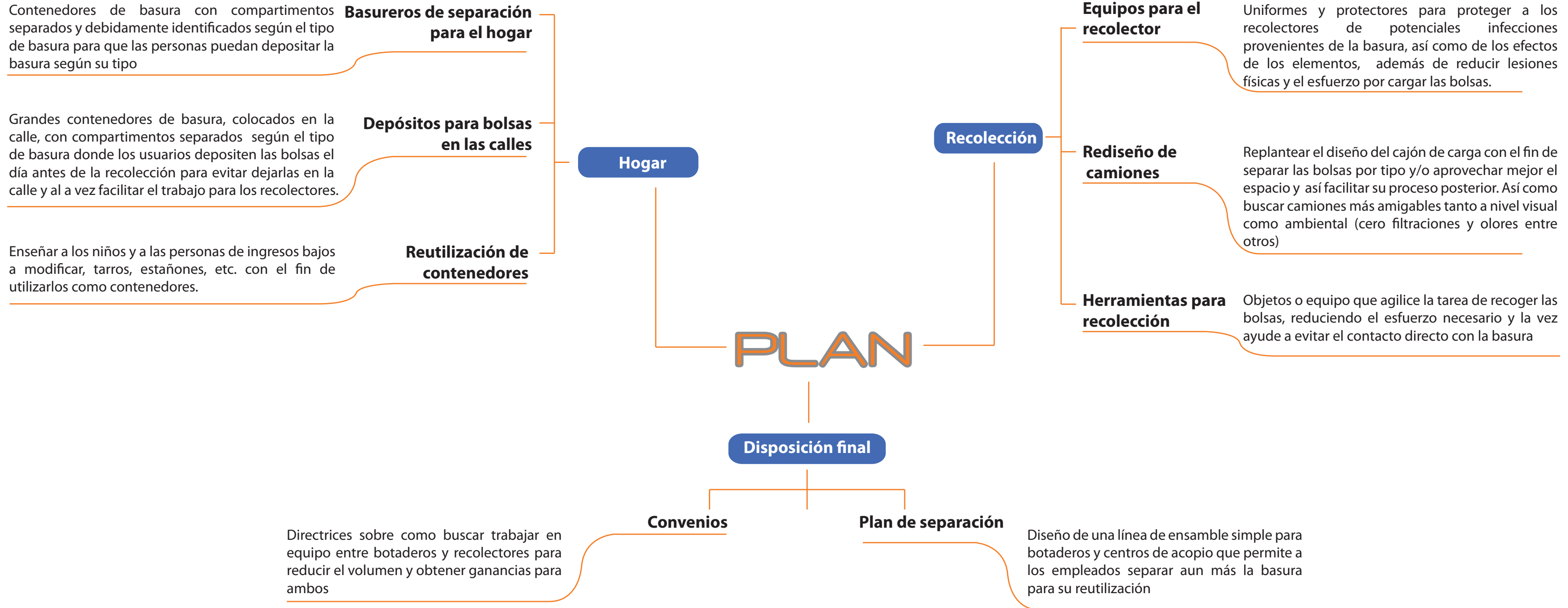


Figura 12. Mapa de ofertas de productos

Como se observa en el mapa, el propósito del plan es ofrecer una serie de productos que cumplan dos objetivos: el primero facilitar la separación, recolección y disposición de la basura para reducir el tiempo, esfuerzo y recursos que serian necesarios si se siguiera con los métodos actuales.

El segundo consiste en implantar en la población una actitud de conciencia hacia el ambiente por medio de la clasificación de los desechos sólidos, empezando desde el hogar y que incluya a todos desde niños hasta adultos, con la esperanza de que esto se convierta en un habito que se pase de generación en generación.

12.8 Como funcionaría?

Esta sección más que un aspecto logístico, es una descripción visual y conceptual de la organización que muestra los diferentes actores involucrados, su articulación y los flujos de (bienes) materiales, recursos, información y dinero a través del sistema.

A continuación se explica un poco en qué consisten los mapas:

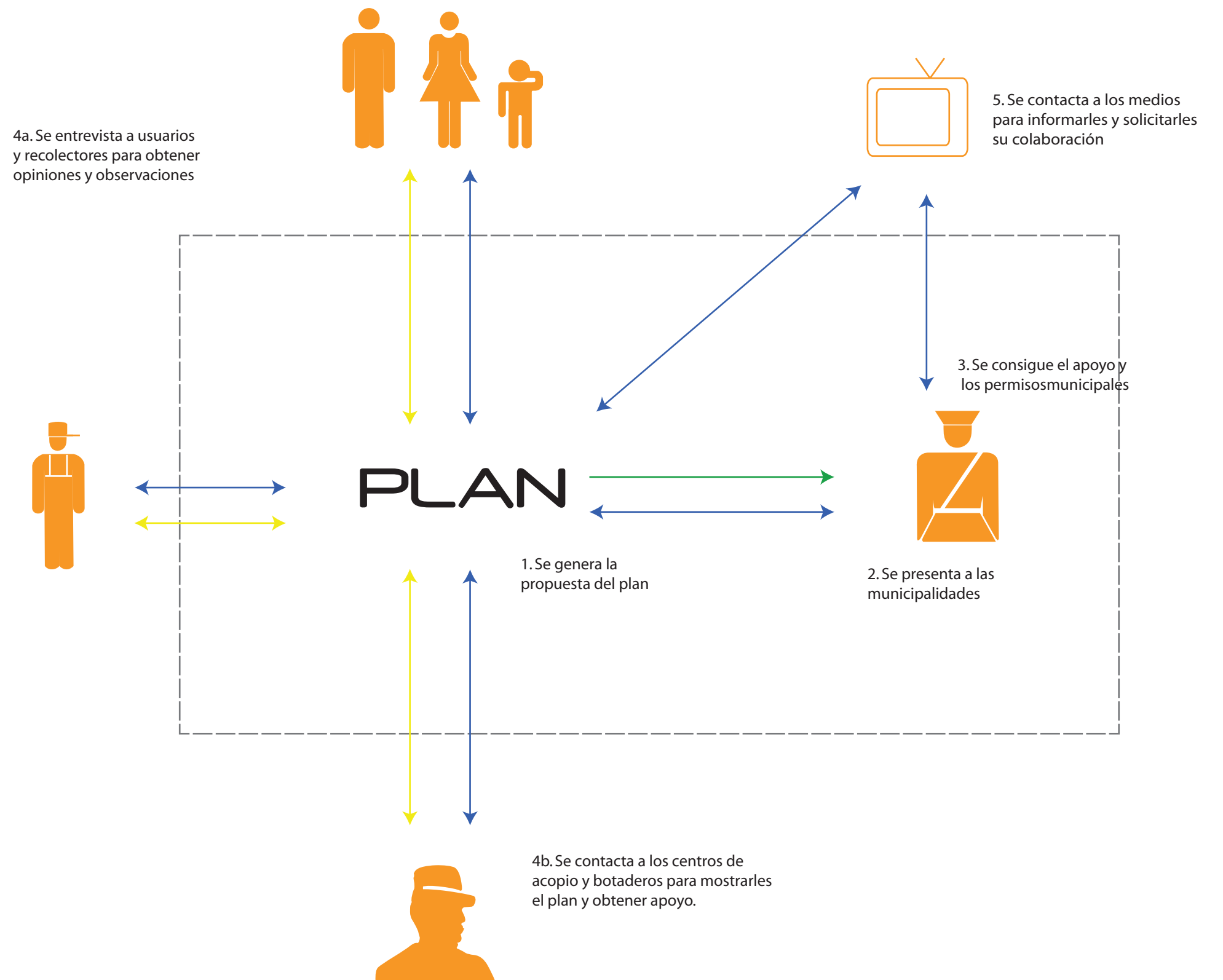
El mapa que se presenta está compuesto de dos fases: la primera que es la fase de planeación y la segunda que es la de ejecución. Ambas etapas están contempladas con un tiempo definido para su ejecución, la segunda más larga que la primera ya que trata de la ejecución del plan.

Cada etapa contiene una simbología con figuras que representan a los posibles involucrados en ellas, además de líneas de diferentes colores que representan diferentes aspectos que son intercambiados de un involucrado a otro. Los involucrados están separados en dos categorías: principales y secundarios. Los principales son los que se encuentran dentro del cuadro con líneas punteadas, ellos son los que juegan un papel primordial y que sin ellos la ejecución del plan sería imposible del todo. Los secundarios son aquellos que se encuentran fuera del cuadro y su papel aunque igual de importante se enfoque en aspectos de detalles para el plan.

Además de lo anterior se explican los pasos de cada etapa de forma breve, como se denota por las frases enumeradas.

Fase I: Planeación

Duración: 6 meses - 1 año



Aspectos destacables

La primera etapa está enfocada en la planeación y búsqueda de cooperación entre los diferentes involucrados principalmente requiere obtener el permiso y apoyo de la municipalidad, ya que esta es la responsable del servicio de recolección del cantón y de ella depende la autorización final.

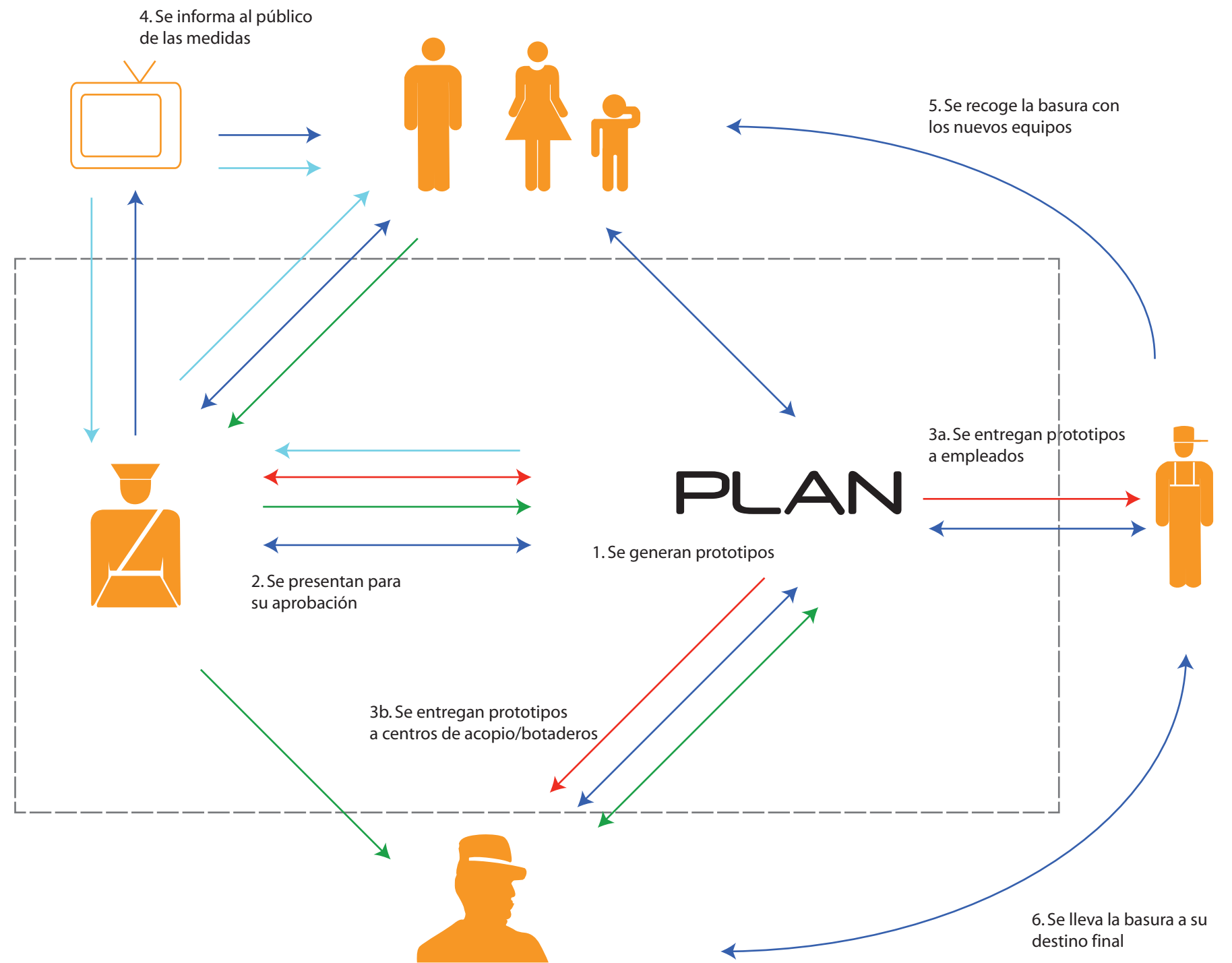
Los involucrados secundarios serán quienes ayuden a afinar los detalles del plan por medio de sus experiencias y opiniones. Por último es necesario conseguir la colaboración de los medios ya que de ellos serán los que informen al público

Figura 13. Fase de planeación modelo ideal

Fase II: Ejecución



Duración: 1 año



Aspectos destacables

Antes de poner en marcha el plan es necesaria la aprobación final de la municipalidad, ya que ella es la principal involucrada del plan, a través de ella se entregan los prototipos a los recolectores y a los centros de acopio y botaderos

Los medios de información serán los encargados de instruir a los usuarios del servicio sobre cómo pueden participar del plan

Esta etapa funcionara a modo de prueba para ver que tan eficaz es el plan

Figura 14. Fase de ejecución modelo ideal

12.9 Casos especiales

Si bien el plan básicamente está pensado para poder ser capaz de funcionar en cualquier municipalidad existen instancias donde ciertos aspectos no son aplicables, ejemplo de esto es el aspecto de modificación de los vehículos de recolección, ya que muchas municipalidades emplean servicios privados, por lo tanto no es factible modificarlos. También hay que considerar el caso de las comunidades donde no llega el servicio de recolección del todo.

Es ahí donde nace este apartado, el cual trata de ofrecer ciertas alternativas para cubrir las excepciones en los aspectos del plan que se ven afectados .



Servicio privado

A continuación se presenta dos planes opcionales sobre cómo abordar el tema de la recolección en municipalidades que no cuentan con una unidad especializada en recolección.

La primera opción consiste en reescribir los contratos con las empresas privadas de recolección, donde se acuerde que se brinde el servicio para ciertos desechos en ciertos días, esto ya que no es factible reestructurar los vehículos de empresas privadas.

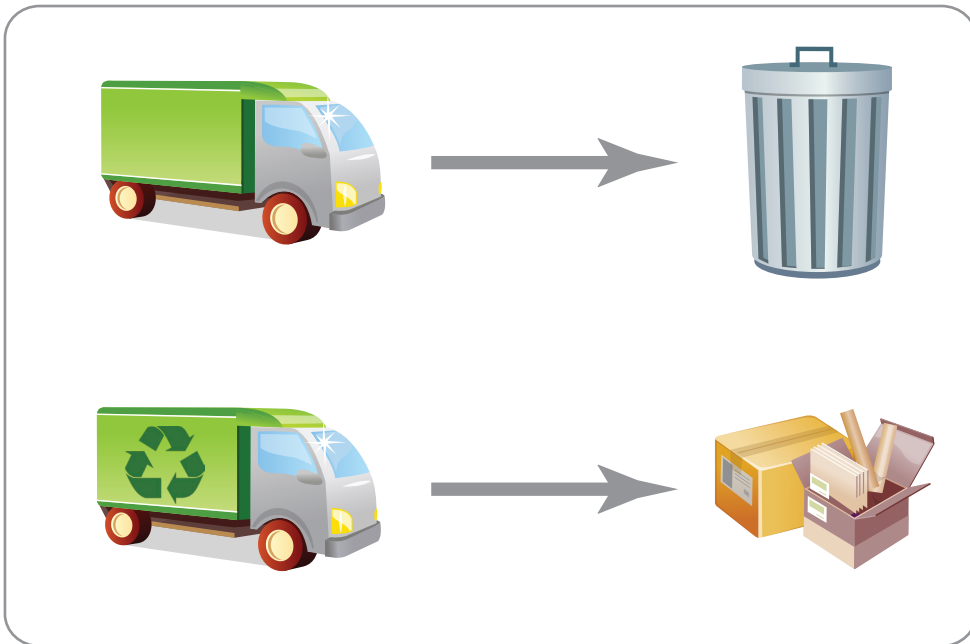


Figura 15 y 16. Modelo para municipalidades con servicio privado



ambientaDOS

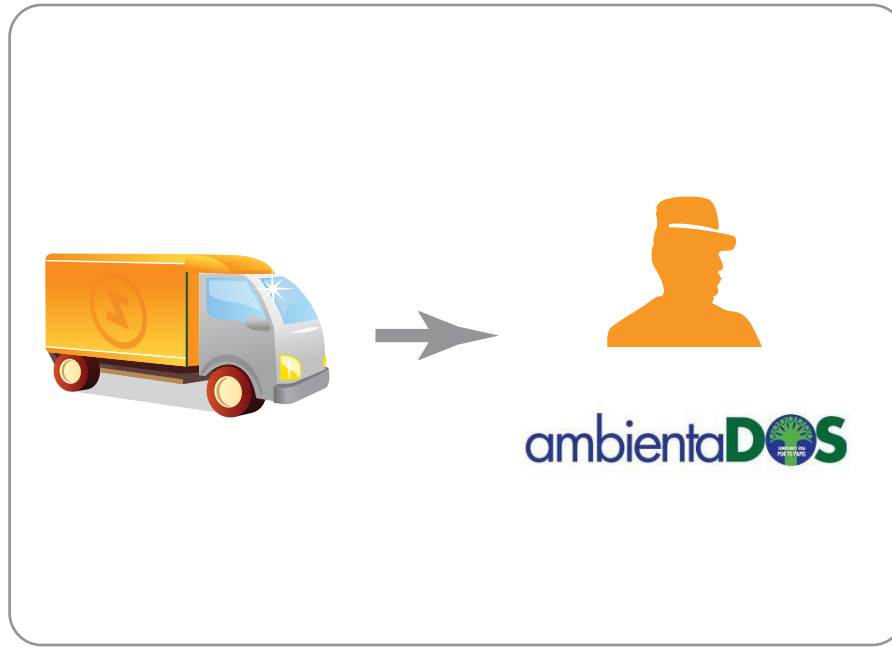
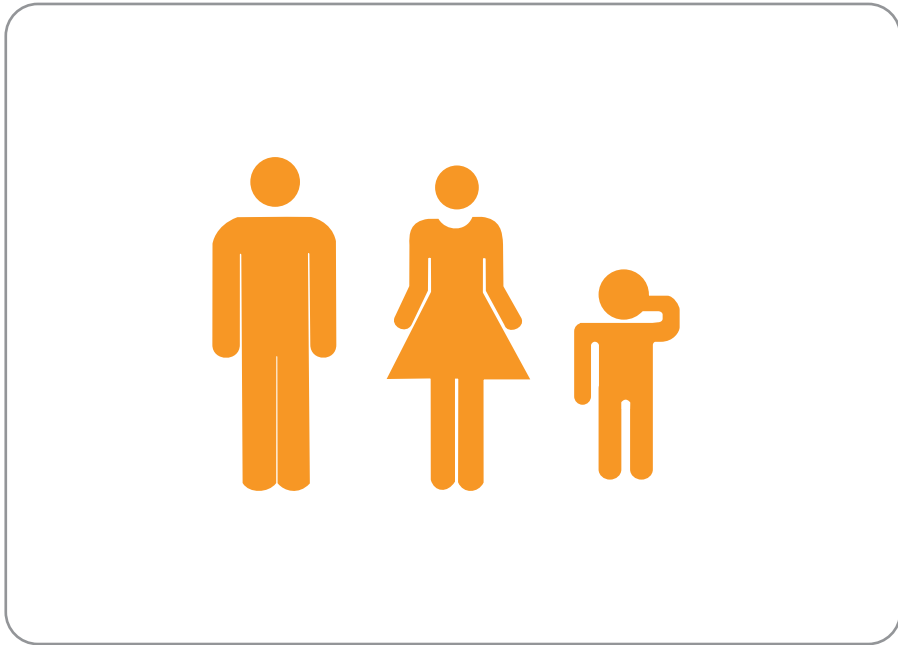
Servicio privado

La segunda opción consiste en crear convenios con Ambientados u otras entidades de este tipo, o bien con los mismos centros de acopio para que ellos sean los que provean la recolección para la basura reciclable, dejando la basura orgánica y la no reciclable a las empresas privadas logrando así ahorrar costos en los contratos.



ambientaDOS

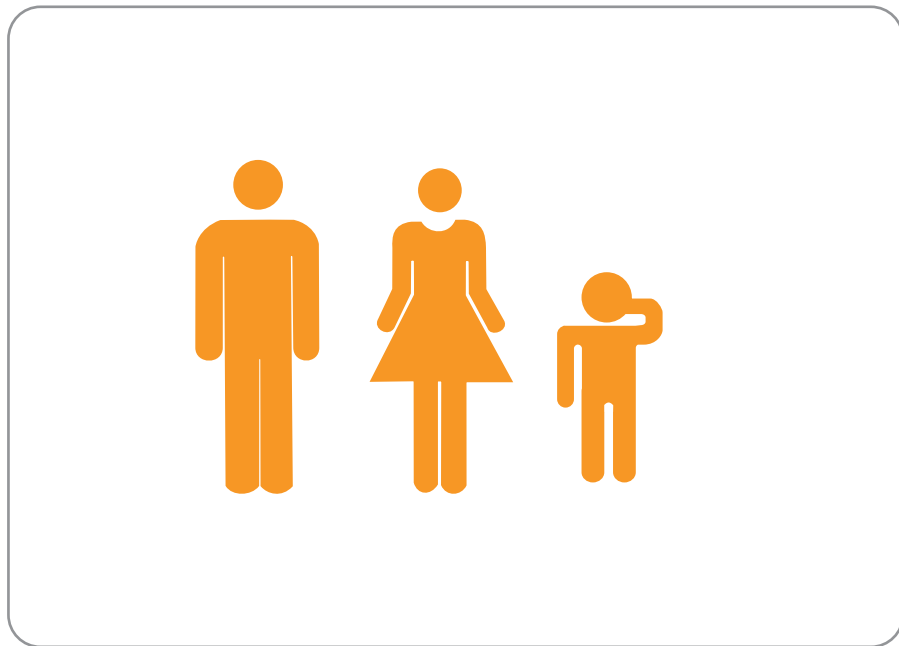
Figura 17 y 18. Modelo para municipalidades con servicio privado



Sin servicio

A continuación se presenta dos planes opcionales sobre cómo abordar el tema de la recolección en comunidades que no cuentan con un servicio de recolección.

La primera opción es crear una asociación de manejo de desechos en los barrios estos clasifican los desechos y a final de mes/semana alquilan un vehículo o alguien lo pone, para llevar la basura a un centro de acopio.



Sin servicio

La segunda opción es, al igual que la primera opción, crear una asociación de manejo de desechos en los barrios estos clasifican los desechos la diferencia está en que ellos también pueden establecer un acuerdo con los centros o iniciativas como Ambientados para que ellos pasen a recogerlo, así se elimina al intermediario privado

En ambos casos las ganancias obtenidas son repartidas entre los involucrados y quedan a disposición de la comunidad para obras de bien social o infraestructura de la comunidad (camino, pavimentación, acueductos, etc.)

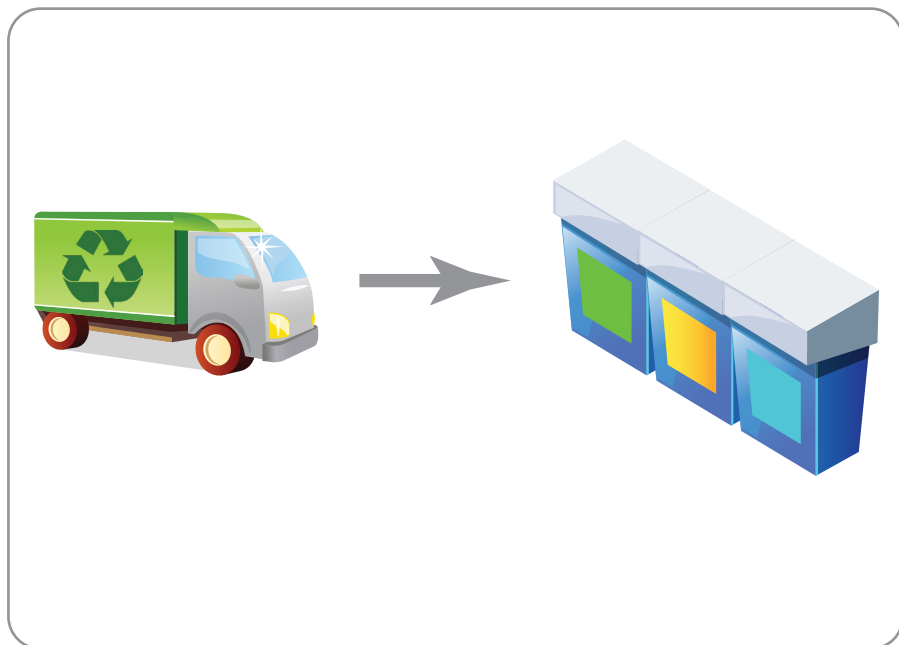


Figura 23, 24, 25. Modelo para comunidades sin servicio.

12.10 Personajes

En esta sección se crearon perfiles de los personajes que participarán en la estrategia del proyecto más adelante, también se incluyó sus necesidades, deseos y preocupaciones.

La creación de personajes sirve para recordar que estamos diseñando para estas personas y no para nosotros mismos. Además de que al estar basados en los datos recabados del fotoreportaje y las entrevistas le confiere a las personas entrevistadas, cierto grado de anonimato y confidencialidad.

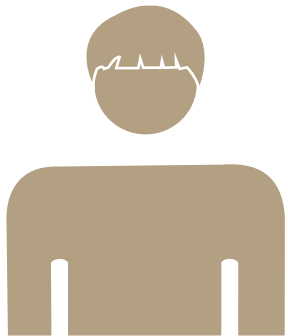
Los personajes fueron categorizados en tres clases:

Disposición en el hogar

Recolección

Disposición final

Disposición en el hogar



Nombre: José
Ocupación: Estudiante de escuela
Edad: 12 años

Necesidades

- Una forma fácil de disponer de la basura
 - Una forma de clasificar la basura que no sea complicada
-

Deseos

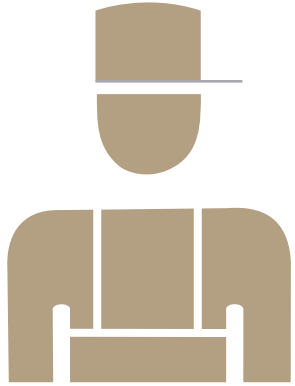
- No tener que ver la basura en las calles
 - No tener que soportar el olor a basura cuando pasa el camión
 - Evitar la obstrucción en el tráfico porque los camiones paran a cada rato
 - Que sus hogares no se vean feos debido a la basura que colocan al frente
-



Nombre: Florencia
Ocupación: Ama de casa
Edad: 45 años

Preocupaciones

- Que los animales o los buzos abran las bolsas
- Que los camiones no pasen y el olor se incremente
- Acumulación de basura en las calles
- Formación de botaderos clandestinos



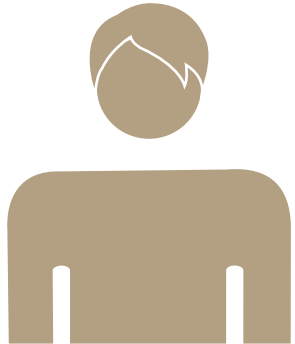
Nombre: Fernando
Ocupación: Recolector de basura
Edad: 55 años

Necesidades

- Recoger la basura a tiempo y por completo
 - Recolectar sin importar el día, fecha, hora o clima
-

Deseos

- Suprimir el olor
 - No tener que parar a cada rato para recoger la basura
 - Poder reducir el esfuerzo en el cuerpo
 - En contrar la basura ya agrupada
-



Nombre: José
Ocupación: Chofer
Edad: 61 años

Preocupaciones

- Posibles lesiones
- Riesgos de contraer infecciones
- Sobrepasar la capacidad de carga



Nombre: Alfredo
Ocupación: Empleado de recolección
Edad: 40 años

Necesidades

- Disponer de la basura adecuadamente sin afectar el medio ambiente
-

Deseos

- Reducir el volumen que llega al botadero
 - Extender la vida útil del lugar
 - Aprovechar la mayor cantidad de material posible para reciclaje
-

Preocupaciones

- Posibles lesiones
- Riesgos de contraer infecciones

Aspectos destacables

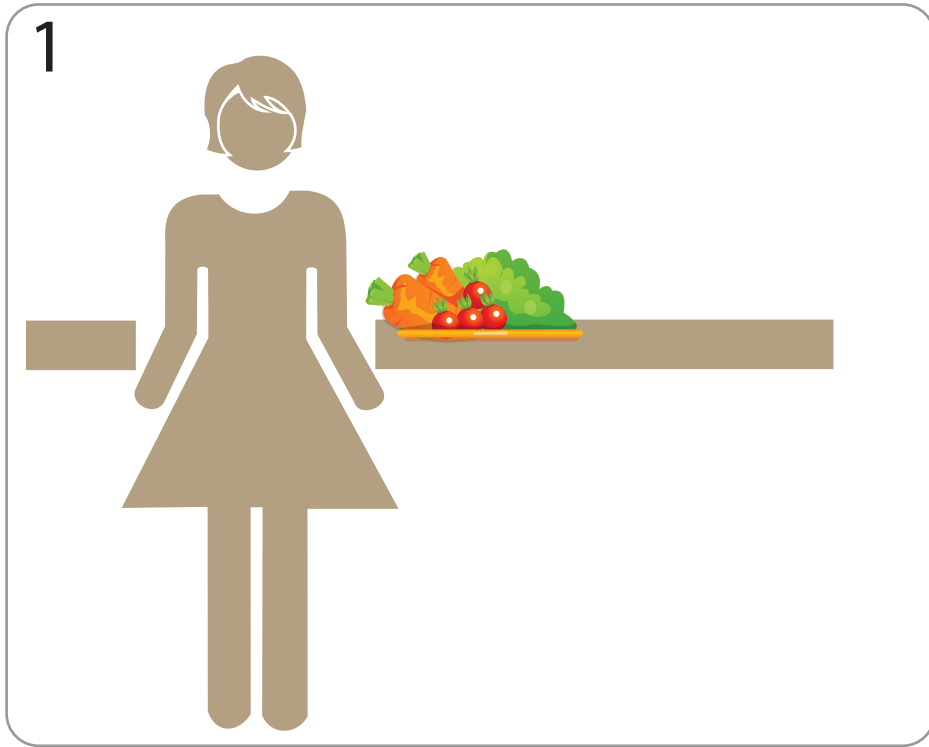
- En la sección de deseos, los participantes de la primera etapa buscan más que todo el aspecto visual, no quieren ver más la basura una vez que se deshacen de ella, ya que la ven como un objeto incomodo ya sea dentro o fuera de sus hogares, esto indica una oportunidad para generar productos que ayuden a la persona a disponer eficientemente de la basura pero que a la vez contribuyan en el embellecimiento del espacio hogareño y publico
- Mientras tanto en las siguientes dos etapas los deseos se centran en la reducción del esfuerzo necesario para sacar las tareas pero a las vez maximizando la ganancia obtenida, lo que indica que el enfoque del diseño debe darse hacia la generación de productos que faciliten las tareas de recolección y disposición final, ya sea por medio de herramientas que reduzcan la cantidad de fuerza y energía necesarias para llevar a cabo dichas tareas o bien equipos que ayuden a mitigar el impacto de las tareas sobre la persona.

12.11 Paso a paso y Touchpoints

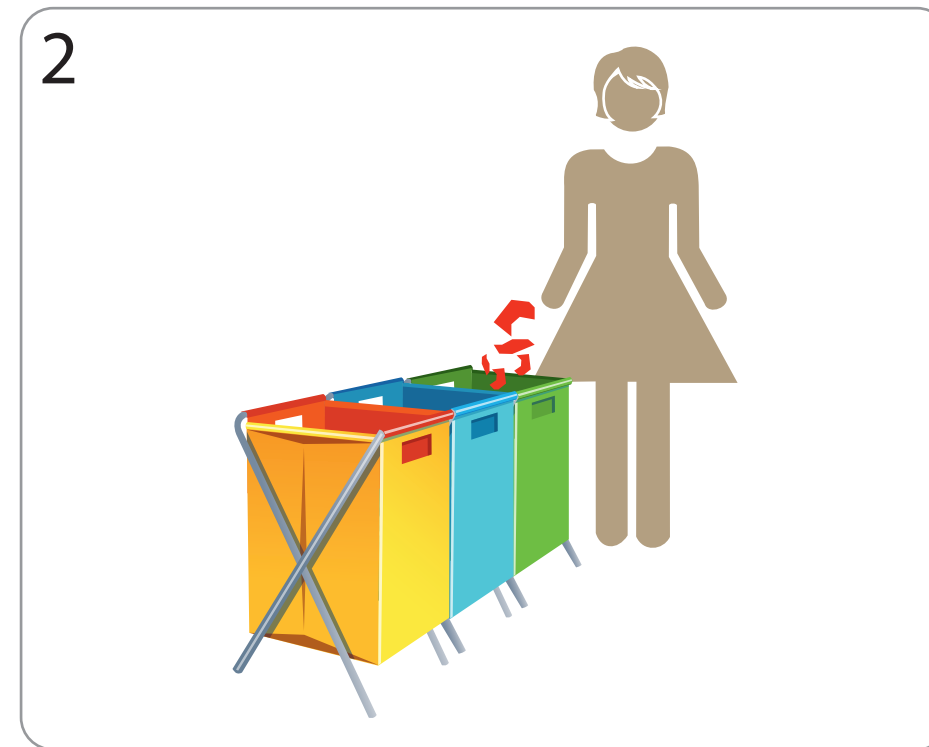
En esta sección se hace uso del Storyboard, el cual es una herramienta que, representa el uso/experiencia del usuario con respecto a un producto/servicio mediante una serie de dibujos o imágenes, que se colocan en secuencia narrativa. Muestra además la relación de los puntos de contacto de la marca/proyecto con el usuario, a la hora de crear una experiencia.

Mientras que los touchpoints son los elementos que hacen posible esa interacción marca-usuario y pueden ser virtuales, físicos y/o humanos. Es la evidencia de cómo un usuario interactúa con un específico negocio o marca.

A continuación se presentan los storyboards para las etapas de disposición en el hogar, recolección y disposición final de la basura, además de un storyboard que explica los pasos a seguir para los usuarios que debido a su situación económica no puedan costear la compra de los productos planteados luego se detalla un poco cada uno de los touchpoints involucrados



El usuario utiliza los productos, sean estos orgánicos o inorgánicos hasta cumplir su vida útil



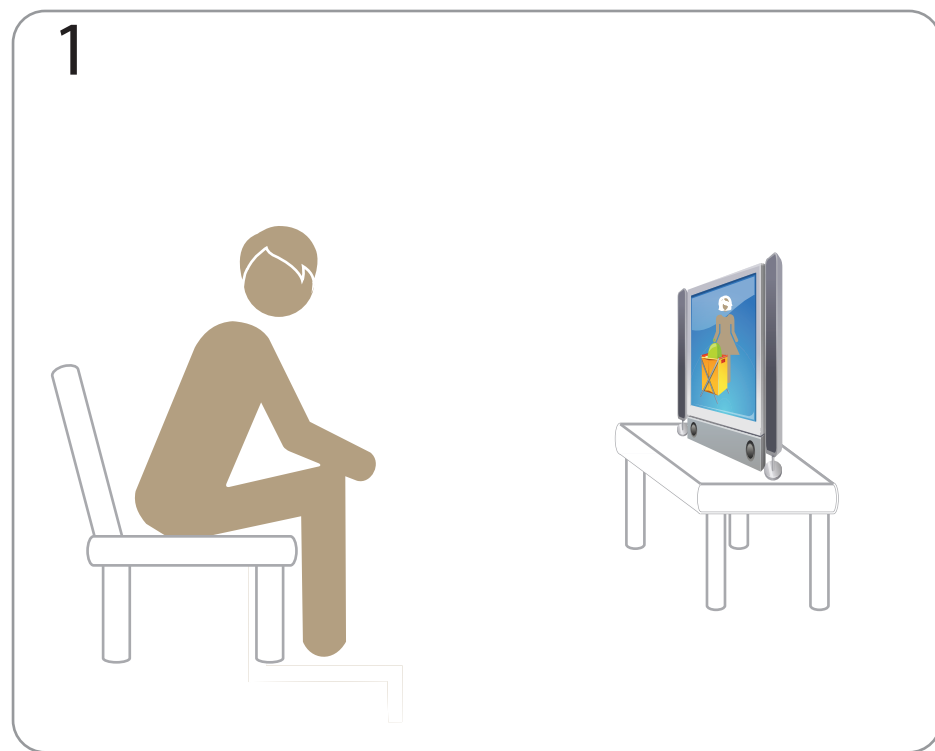
Los restos o desechos del producto sobrantes son depositados en la bolsa dentro de sus contenedores correspondientes según su tipo



Una vez que la basura es depositada en bolsa y esta se llena o llega el día de recolección, esta es retirada del contenedor y cerrada.



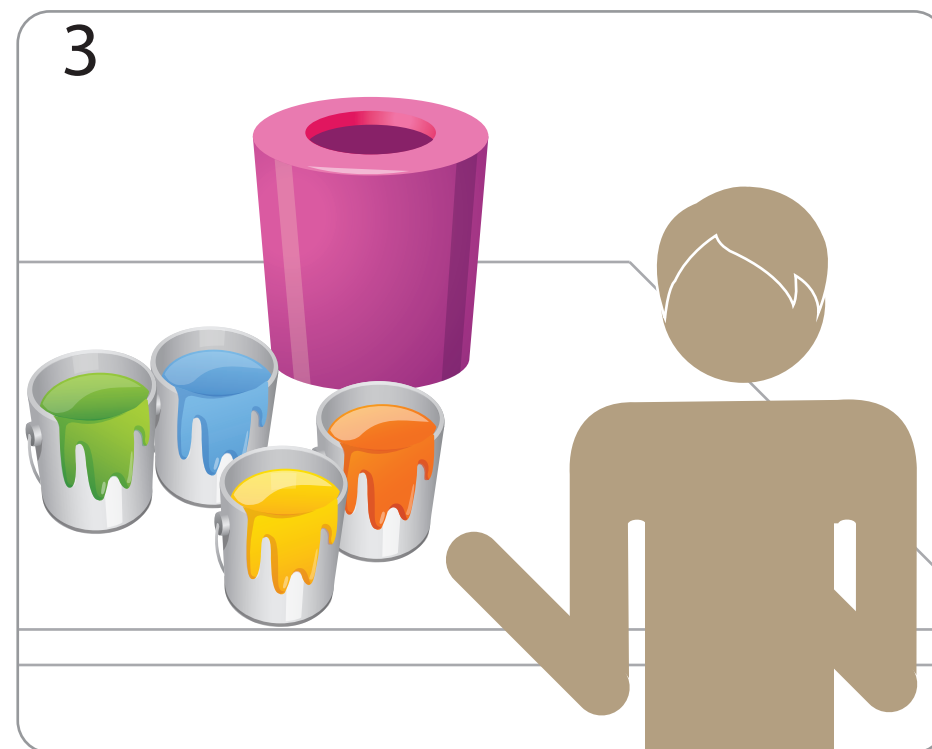
Las bolsas cerradas son llevadas a la calle donde son depositadas en los contenedores mayores correspondientes colocados en la calle.



1
Gracias a los medios de comunicación se informa del plan a las personas, si estas no pueden costear los productos o si desean utilizar objetos del hogar se les muestra en la pauta como hacerlo.



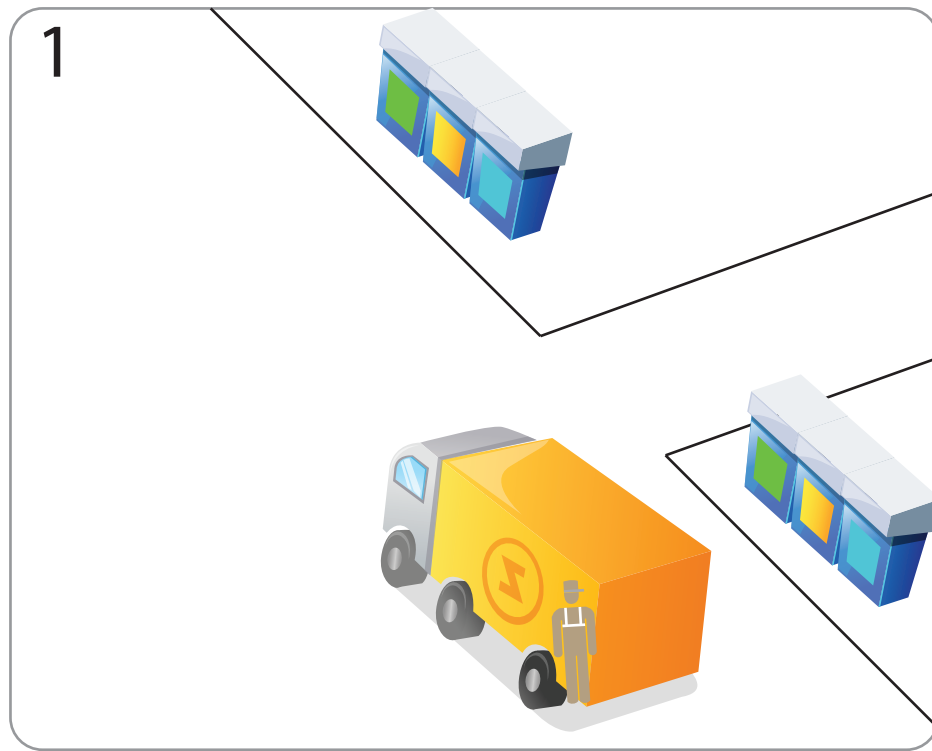
2
La persona busca en su hogar diversos tipos de contenedores y los estudia para ver cuáles son los mejores



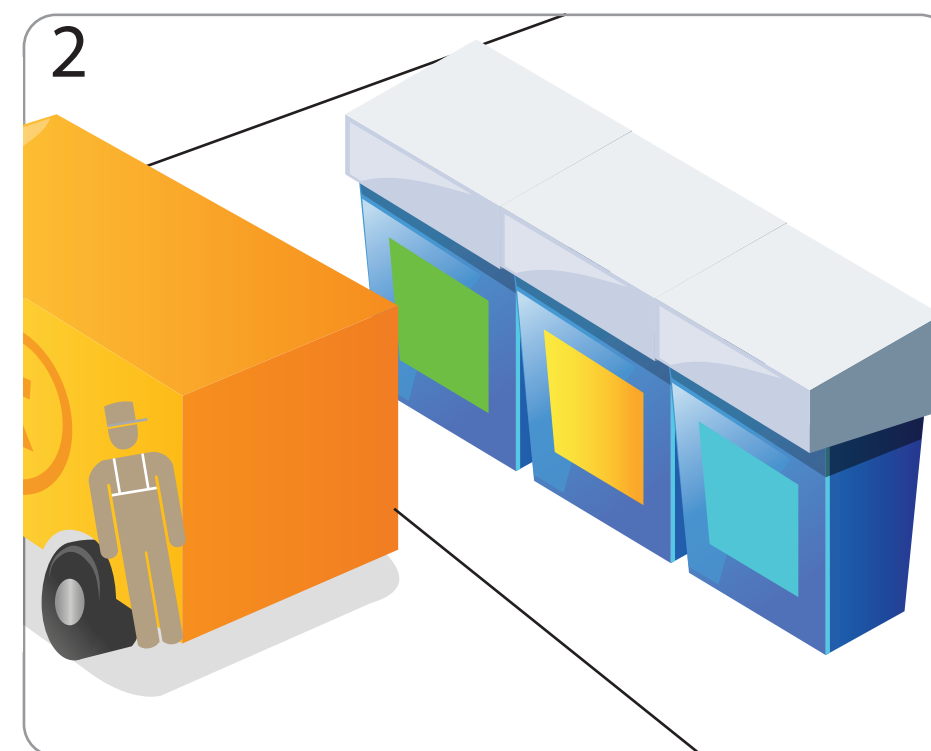
3
Una vez seleccionado se procede a decorarlo e identificarlo según el tipo de desecho que albergara



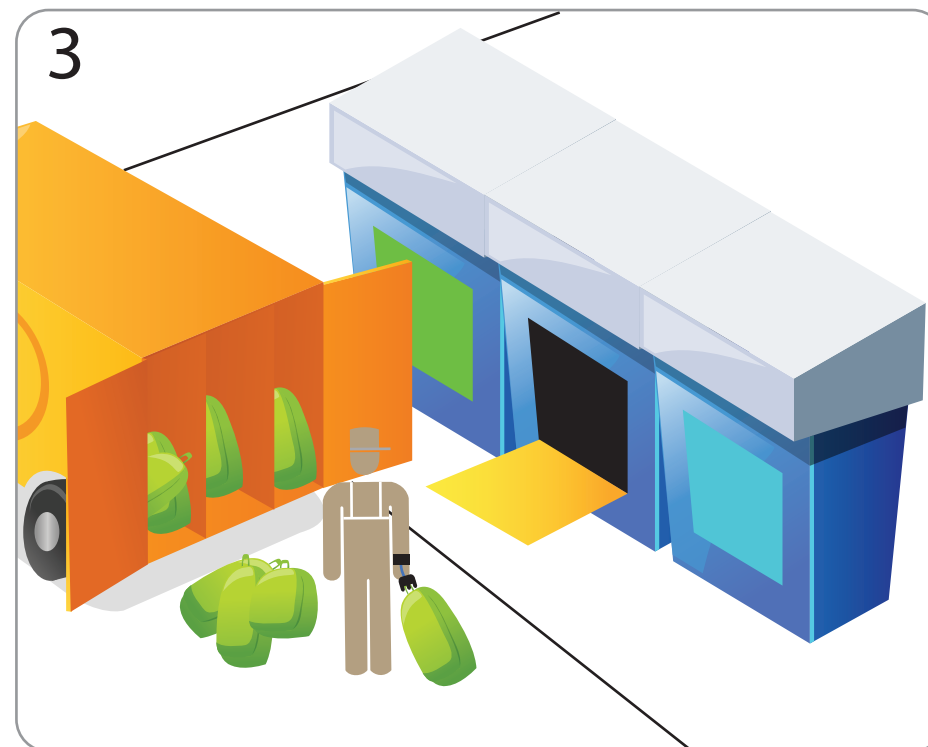
4
Una vez que se han preparado todos los contenedores necesarios se colocan en un lugar de fácil acceso para ser utilizados



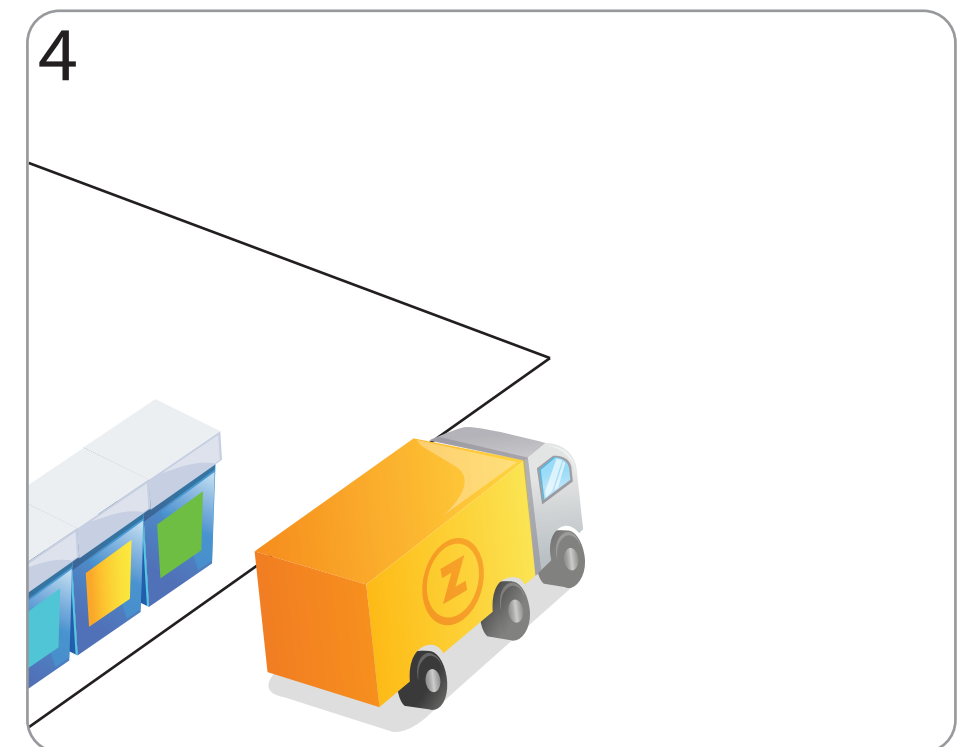
Los camiones comienzan su recorrido por las calles



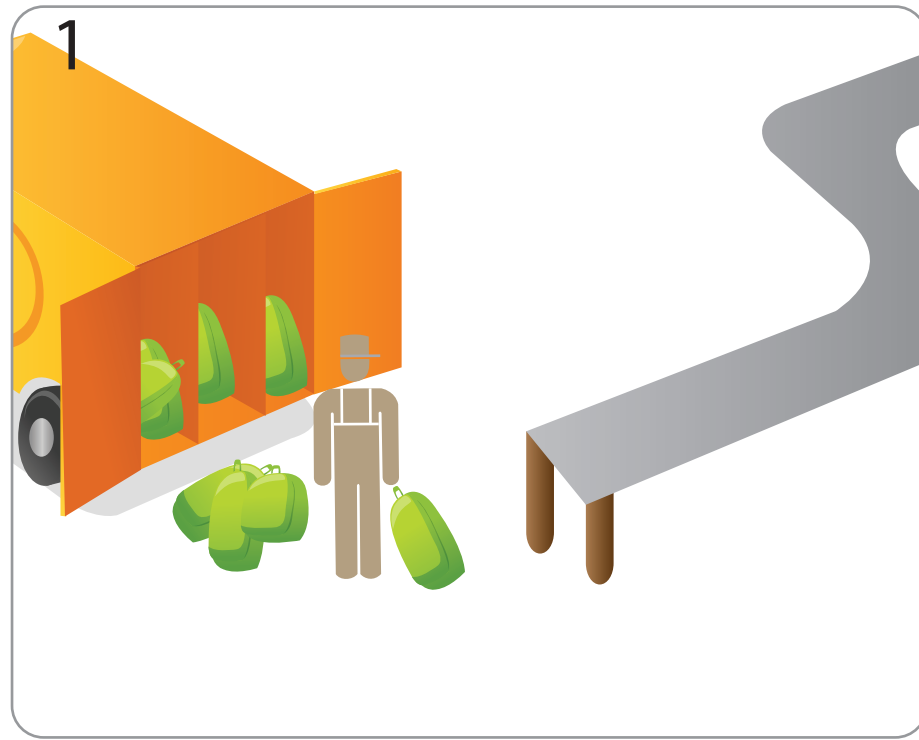
Se detienen en cada grupo de contenedores para que los recolectores los vacíen.



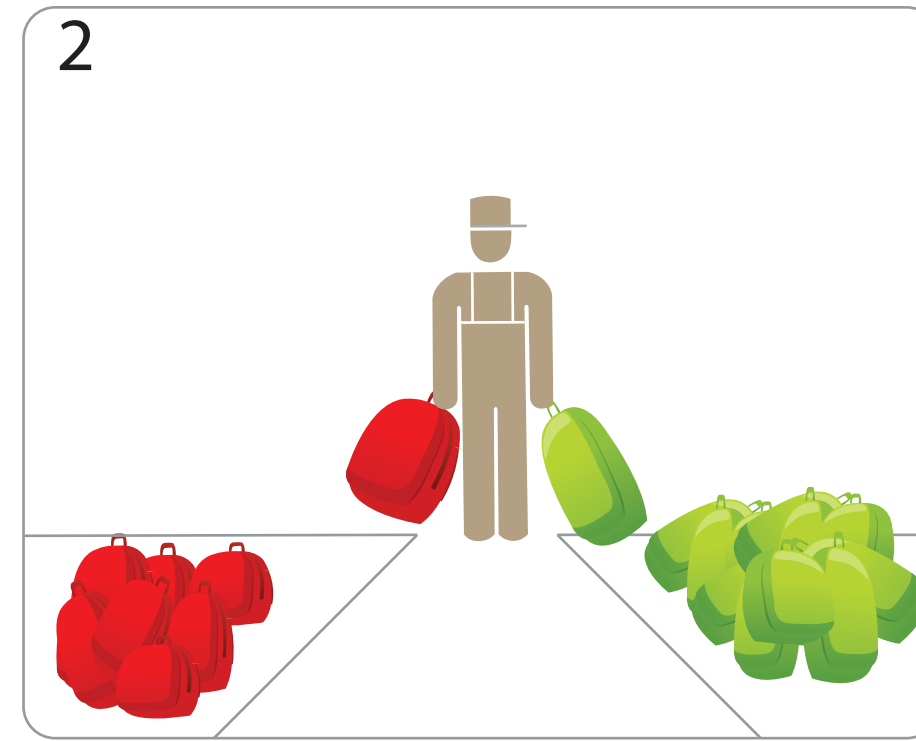
Los recolectores bajan y toman las bolsas de los contenedores y los colocan en los compartimentos según el tipo de basura



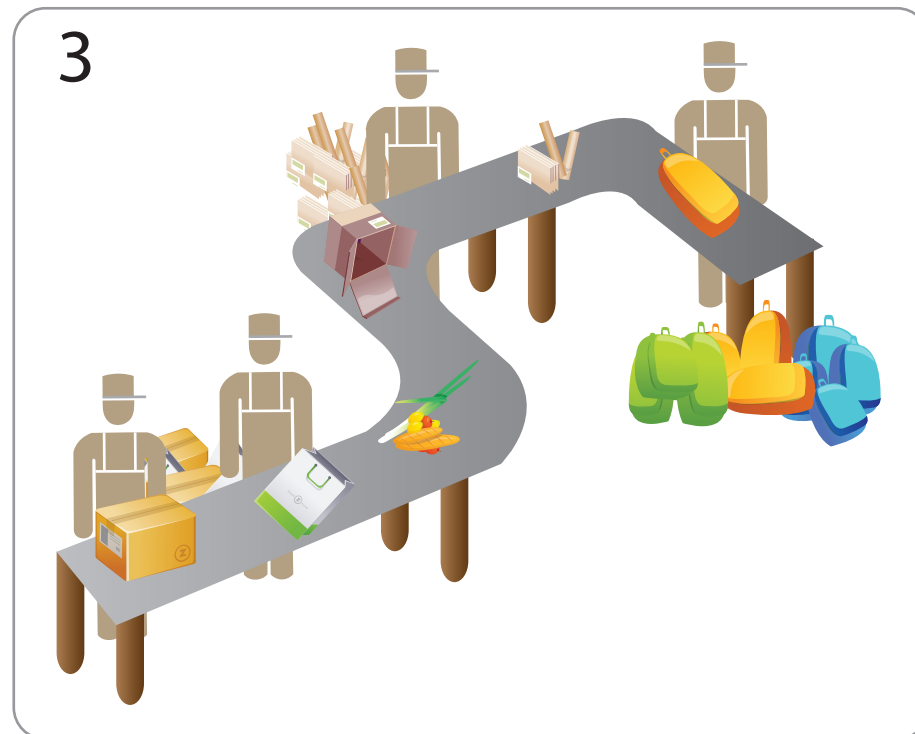
Terminada la recolección se dirige al botadero o centro de acopio según corresponda



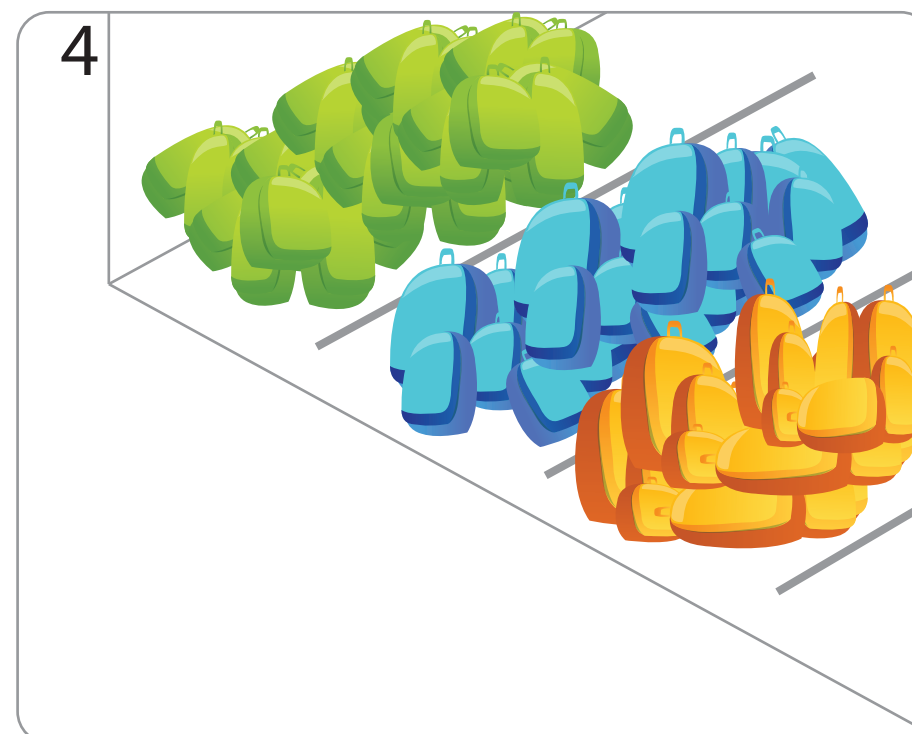
El camión entra al botadero o centro de acopio y se dirige a la zona de descarga



Se separan las bolsas en reciclables y no reciclables



Se toman las bolsas reciclables y se separan los desechos en sus materias primas



Se separan la basura según sus materias primas y luego son reempacadas y colocadas en sus respectivas secciones



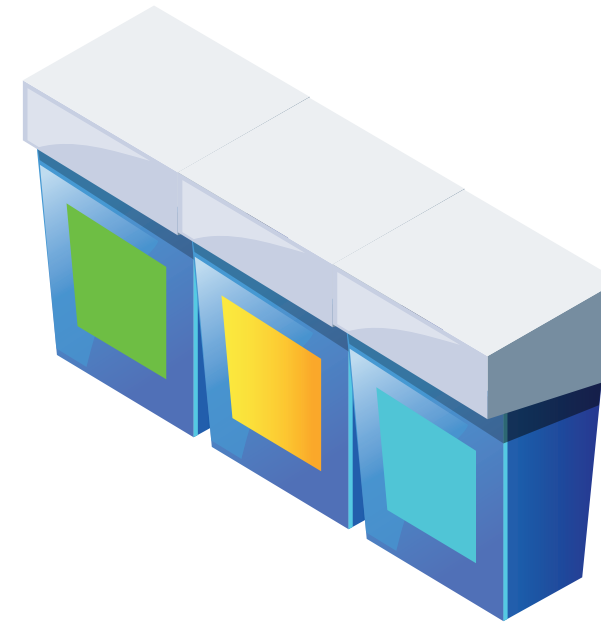
Finalmente son llevadas a un centro de reciclaje para su debido tratamiento.

Físico



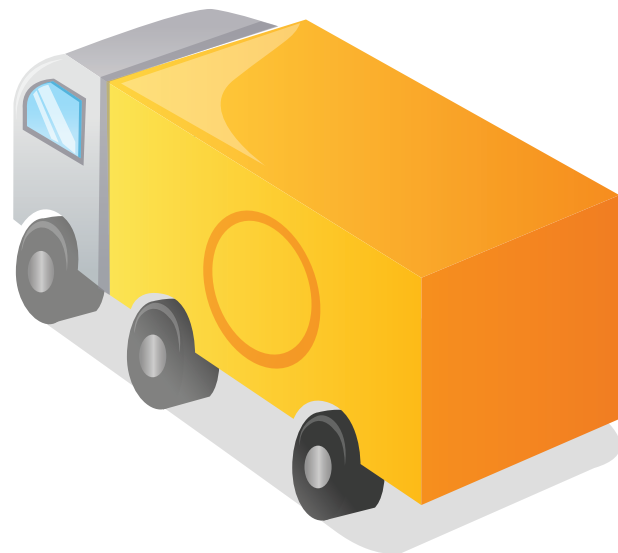
Contenedores mayores

- Diversos colores para fácil asociación.
- Deben separar los desechos en categorías (empaques, cajas, orgánico, etc.) no en sus materias primas
- Material resistente y duradero
- Impermeables y sin filtraciones
- Fácilmente transportables
- Capacidad de desmontaje para reparación
- Económicamente accesibles



Contenedores mayores

- Diversos colores para fácil asociación.
- Deben separar los desechos en categorías (empaques, cajas, orgánico, etc.) no en sus materias primas
- Material resistente y duradero
- Inmunes a contaminación
- Impermeables y sin filtraciones
- Fácilmente transportables
- Capacidad de desmontaje para reparación
- Gran capacidad de almacenaje



Camiones de recolección

- Debe tener compartimentos para separar los desechos en categorías (empaques, cajas, orgánico, etc.) no en sus materias primas
- Uso de materiales resistentes y duraderos en su confección
- Impermeables y sin filtraciones de ningún tipo
- Capacidad de desmontaje para reparación
- Gran capacidad de almacenaje



Contenedores para el hogar (reutilización)

- Usar pinturas resistentes al agua para su identificación.
- Deben separar los desechos en categorías (empaques, cajas, orgánico, etc.) no en sus materias primas
- Material resistente y duradero
- Inmunes a contaminación
- Impermeables y sin filtraciones
- Fácilmente transportables
- Capacidad de usar cualquier tipo de embase contenedor.

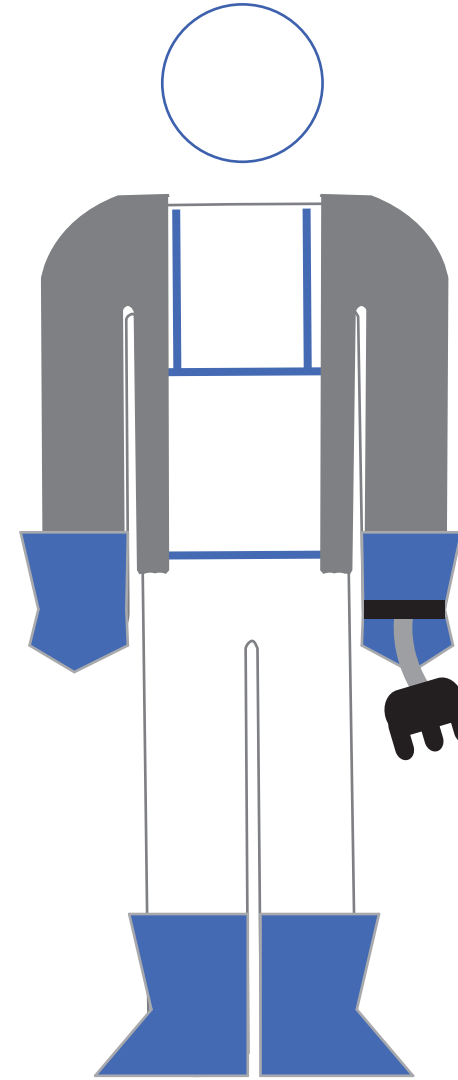
Virtual



Campaña de información

- Apelar a la conciencia usando imágenes reales para buscar crear cultura de manejo adecuado.
- Mostrar con claridad los beneficios.
- Al instruir a aquellos de escasos recursos sobre como reutilizar contenedores para su hogar, ser claros y simples para ser fácilmente entendibles.
- Tratar de incluir a los niños o usar elementos que los atraigan en sus mensajes para hacerlos participar.

Humano



Equipos para recolectores

- Deben proteger al cuerpo de los elementos y la contaminación en su totalidad
- Ser impermeables
- Brindar frescura en días soleados y abrigo en climas fríos
- Materiales resistentes y duraderos
- Deben reducir la carga sobre espalda y extremidades
- Debe incluir equipo para manos y pies
- Las herramientas deben ayudar a minimizar el contacto con la basura
- Cada empleado debe utilizar una camisa que contenga el logo de la municipalidad durante el horario de trabajo
- Fácilmente lavables y de secado rápido

12.12 Briefings de los productos

A continuación se presentan los briefings los cuales contienen la información de los productos que se ofrecen dentro del plan estratégico, necesaria para que el diseñador conozca que debe o no debe hacer antes de generar cualquier tipo de prototipo sea físico, virtual o incluso dibujado. En otras palabras son los parámetros que delimitan el proyecto a realizar.

Contenedores

En qué consiste?

Trata sobre los envases, debidamente identificados en donde las personas depositaran la basura una vez generada, de diferentes tipos con el fin de separarla en sus distintos materiales. Estos incluyen: los contenedores menores, diseñados para el hogar y el uso personal, y los contenedores mayores, los cuales serán colocados en la calle y servirán para contener la basura desechada de los hogares hasta el día de su recolección

Involucrados

Para este proyecto se necesita la participación de diseñadores como los encargados de generar las propuestas, las municipalidades como las encargadas de brindar los datos sobre la problemática generada, así como también son las responsables del servicio de recolección e ingenieros en estructuras y materiales como fuente de información para la confección de los mismos.

Duración

De 3 a 6 meses

Qué se espera obtener?

Una serie de productos llamativos y que ayuden a fomentar un impacto positivo en la población por parte del Plan. A la vez también que se busca que con ellos se haga mas fácil para los usuarios, la separación de la basura y su posterior disposición en el caso de los contenedores para el hogar, mientras que en los contenedores mayores se busca mantener esa misma línea de fácil separación de la basura y a la vez contribuir a mejorar la imagen de las vías públicas al contener toda la basura en un solo punto y a la vez facilitar la recolección de la misma a los empleados municipales o privados.

Requisitos

- Deben estar identificados de forma clara, ya sea por colores, símbolos o ambos, según el tipo de desecho que contendrán para una fácil asociación
- Deben separar los desechos en categorías (empaques, cajas, orgánico, etc.) no en sus materias primas

- Deben estar compuestos de material resistente y duradero tanto contra abusos por parte de las personas como por parte de la acción de los elementos.
- Los contenedores mayores deben tener un sistema de ventilación adecuado, esto quiere decir que al haber tanta basura en su interior el olor no debe escaparse por las rendijas, sin embargo tampoco debe acumularse para que al momento de la recolección el olor no sea tan fuerte
- Impermeables para que la basura en su interior no se moje por agentes externos como lluvia y sin filtraciones para que los desechos no se filtren al suelo.
- Capacidad de desmontaje para una reparación y transporte fáciles.
- Económicamente accesibles, su costo final debe ser lo suficientemente cómodo, sin sacrificar su calidad, para que personas de distintos niveles económicos puedan adquirirlos.
- Gran capacidad de almacenaje, esto quiere decir que deben poder contener la suficiente cantidad de basura hasta el momento de su recolección sin que esta se rebase. Esto incluye los volúmenes generados en épocas de gran consumo como Navidad.

Productos de comunicación

En qué consiste?

Se trata de todos los productos del área de comunicación que serán necesarios para crear concientización en la población y comunicar al público sobre lo que se propone con el plan estratégico. Estos productos son tanto del área virtual como del área física. A continuación se detallan que clase de productos se incluyen en estas categorías.

Virtuales:

- Pagina web
- Anuncios en televisión y radio
- Guías virtuales
- Campañas en redes sociales
- Presentaciones para capacitar a los involucrados

Físicos

- Anuncios en revistas y/o periódicos
- Guías y manuales de enseñanza y capacitación
- Vallas en paradas y calles

Cabe destacar que dentro de este rubro se debe tomar en cuenta lo que es el educar a los niños en las escuelas por lo tanto se debe diseñar también en base ellos y lo que les llama la atención con el fin de hacer llegar el mensaje.

Involucrados

Este proyecto requerirá la participación de los medios de comunicación, las municipalidades y ciertos ministerios como el de Salud. Los medios como los que proveerán el servicio de información a la población y las municipalidades y el ministerio como los entes responsables del país y los encargados de revisar y brindar la aprobación final de todo los productos generados.

Duración

Aproximadamente 6 meses

Qué se espera obtener?

Una serie de productos que ayuden a comunicar de una manera eficiente, exitosa y con gran impacto en la población, el mensaje de lo que se quiere lograr con el Plan, que esta pasando, que se puede hacer para corregirlo y el gran beneficio para todos si hay compromiso por parte de las personas. En síntesis fomentar el trabajo entre todos los involucrados, y cambiar la cultura actual de desecho

Requisitos

- Apelar a la conciencia usando imágenes reales para buscar crear cultura de manejo adecuado. La información debe ser lo más grafica posible para mantener al usuario interesado y evitar aburrirlo con demasiado texto.
- Mostrar con claridad los beneficios. Esto quiere decir que la información debe ser simple y clara para que cualquier persona con un nivel de enseñanza básico pueda entenderla y así maximizar el alcance en la población.
- Sería recomendable mostrar el compromiso con el Plan si se utilizan materiales reciclados como materia prima para la elaboración de los productos físicos, esto podría generar un mayor impacto en la población
- En cuanto a las guías de enseñanza tratar de incluir en el diseño de las mismas una enfocada a los niños que utilice elementos que los atraigan en sus mensajes para hacerlos participar.
- El diseño de dichos productos debe ser la misma línea en cuanto a la imagen del Plan se refiere, esto por cuanto se busca dar cohesión entre los diversos productos y que se entienda que son parte de un todo y no alternativas al azar.

Vehículos

En qué consiste?

Consiste en modificar los vehículos de las municipalidades con unidades de recolección para adaptarlos a los objetivos del plan, es decir que sean vehículos pensados para transportar la basura reciclable de manera eficiente y separada una de otra según sus materiales, además de reparar y adaptar adecuadamente ciertas unidades para el transporte de desechos orgánicos y basura no reciclable.

Esta sección busca analizar todas las unidades existentes, su viabilidad para ser modificadas y el nivel de modificación que deben llevar, el cual puede ser desde un simple reajuste para mejorar su desempeño actual, pasando también por la modificación mayor de ciertas unidades para determinado desecho hasta llegar incluso a valorar la búsqueda de nuevos vehículos que se ajusten a los requerimientos y cuya modificación sea más viable

Involucrados

Para este proyecto se necesita la participación de ingenieros automotrices, quienes brindaran su opinión y colaboración en cuanto al rediseño de los vehículos seleccionados, además también se necesitara de los talleres mecánicos para llevar a cabo las modificaciones necesarias y por último las municipalidades con unidades de recolección propias ya que ellos son los dueños y por lo tanto deben dar su permiso y aprobación final.

Duración

6 - 9 meses.

Qué se espera obtener?

Vehículos especializados para el transporte de basura reciclable, que le permitan a los recolectores separar fácil y rápidamente los diversos tipos de desechos para una recolección más ordenada y para un proceso de disposición posterior más rápido y eficiente.

Requisitos

- Debe tener compartimentos para separar los desechos en categorías (empaques, cajas, orgánico, etc.) no en sus materias primas
- Uso de materiales resistentes y duraderos en su confección
- Impermeables y sin filtraciones de ningún tipo
- Capacidad de desmontaje para reparación
- Gran capacidad de almacenaje

Equipo de protección

En qué consiste?

Actualmente los recolectores cuentan con ciertos equipos de protección cuando trabajan, sin embargo estos no son suficientes si se consideran todos los riesgos que corren al trabajar, ya sea sufrir cortes, infecciones, enfermedades, lesiones físicas por sobreesfuerzo, etc. Este proyecto busca brindarles la protección adecuada al generar una serie de equipos y herramientas completas para vestir y utilizar durante sus jornadas laborales, con la máxima protección y comodidad posibles y que a la vez les permita maximizar la energía utilizada en un menor tiempo.

Involucrados

Diseñadores, ingenieros en seguridad laboral para conocer los parámetros adecuados de operación en dicho empleo, expertos en materiales y equipos de protección para recabar la información necesaria para la generación de propuestas y las empresas o entidades encargadas de la recolección como los responsables del bienestar de sus empleados

Duración

6 - 9 meses

Qué se espera obtener?

Un equipo completo para trabajar, que incluya la vestimenta que evite que entren en contacto directo con la basura y que a la vez los proteja de las posibles infecciones y enfermedades que se puedan contraer, así como también les permita trabajar cómodamente en las diversas condiciones ambientales y a la vez reduzca el esfuerzo que se ejerce sobre el cuerpo durante la jornada laboral. Además también se generar las herramientas que les ayuden a mover las bolsas de un punto a otro durante la recolección con el menor esfuerzo posible. Lo que en conjunto con los demás productos del Plan puede transferirse en una recolección más eficiente, rápida y con menos efectos adversos en los empleados.

Requisitos

- Deben proteger al cuerpo de los elementos y la contaminación en su totalidad
- Ser impermeables
- Brindar frescura en días soleados y abrigo en climas fríos
- Materiales resistentes y duraderos
- Deben reducir la carga sobre espalda y extremidades
- Debe incluir equipo para manos y pies

- Las herramientas deben ayudar a minimizar el contacto con la basura
- Cada empleado debe utilizar una camisa que contenga el logo de la municipalidad durante el horario de trabajo
- Fácilmente lavables y de secado rápido

Banda infinita de separación

En qué consiste?

Este proyecto trata de una "línea de desensamblaje" en donde la basura recolectada de los contenedores mayores es depositada, una vez que los camiones de recolección han terminado su recorrido, para ser separada en los materiales de reciclaje básico por parte de personal capacitado en la tarea y por supuesto con ayuda de herramientas especialmente diseñadas para dicho propósito.

Involucrados

Botaderos centros de acopio y reciclaje ya que son el mercado meta al que se les ofrecerá el producto y por lo tanto hay que tomar en cuenta sus retroalimentación, además hay que considerar la probabilidad de incluir a los recolectores no oficiales o buzos, ya que muchos de ellos buscan entre los desechos materiales reciclables de los cuales obtener ganancias, por lo tanto tienen conocimiento en identificar las materias primas de la basura, lo que se puede aprovechar para emplearlos como los encargados de operar la banda, generando así ingresos para ellos y mano de obra capacitada, en cierto grado, para los centros y botaderos.

Duración

6 meses

Qué se espera obtener?

Un sistema de separación de residuos que permita organizar y separar de manera eficiente y rápida la basura en sus materiales básicos para luego ser llevados a reciclar. Se espera que este sistema este operado por recolectores no oficiales (buzos) convirtiéndose así en una potencial fuente de empleo y que pueda ser empleado desde botaderos, hasta centros de acopio a lo largo de la G.A.M y si es posible más allá de ella.

Requisitos

- Debe poseer estaciones "especializadas" con el equipo necesario para separar los distintos materiales de la basura en caso de que sean productos compuestos.

- Las herramientas de separación deben ser de fácil manipulación para que el proceso sea rápido y sin contratiempos.
- La línea debe ser desmontable, ya que deberá ser ensamblada en su lugar de destino, además debe poder ser modificable, es decir que en caso de que se dañe una sección esta pueda retirarse para ser reparada sin comprometer la operación del resto del sistema.
- Tratar de que su operación debe sea lo bastante simple y fácil de entender para que los buzos puedan utilizarle con una capacitación básica.

13. Diferenciación del proyecto

Si bien es cierto, actualmente existen en el mercado opciones de productos para la disposición adecuada de la basura, son más que todo independientes para uso individual y hasta la fecha no ha habido en el país, una real intención de cambiar esa disposición o de implantar un cambio, ni a nivel organizacional ni humano, salvo en los últimos años con iniciativas, como es el caso de Ambientados.

El Plan Estratégico de productos, busca plantear un nuevo enfoque al problema de la generación de la basura, al ofrecer una gama de opciones en cuando a objetos e ideas, pero a diferencia de lo anteriormente presentado en el país, este Plan lo hace como parte de un conjunto de productos y servicios generados bajo un mismo objetivo, un mismo ideal, que va desde el momento en que se genera la basura, hasta que esta es llevada a su disposición final, sea este reciclaje o no, seguir una misma pauta, un mismo estilo.

Como se presentó anteriormente, la gama de productos buscara mejorar el tema de la disposición de la basura, no solo en el hogar sino fuera de él, replanteando la forma en que ésta se recolecta y dispone.

La imagen de las calles es otro aspecto a cambiar, el buscar reunir las bolsas en ciertos sectores y fuera de la vista de las personas, mejorara la percepción de la población y será un paso para estar más cerca en la escala de los países más desarrollados en el tema.

También está la protección al empleado y al usuario. Al usuario, ya que se contiene la basura fuera de su alcance protegiéndolo de los focos de enfermedades y malos olores; , al empleado, porque los equipos y herramientas generados los protegerán de accidentes, lesiones y demás riesgos mientras realizan su trabajo.

Las guías buscarán implementar, desde las etapas más tempranas de la niñez, la costumbre de una disposición adecuada de los desechos sólidos.

Los productos generados no son los puntos finales del Plan, son las herramientas para el mismo, el cual es el gran "producto a presentar" y que busca generar una cultura en el estilo actual de hacer las cosas, ayudar a fomentar un cambio en la población costarricense, pues el éxito de este y cualquier otra propuesta, dependerá de un aporte muy significativo de la comunidad, de su deseo de cambiar su idiosincrasia y su disposición actual con respecto al medio ambiente y será estos los temas que más se deben resaltar, ver sus alrededores, su comunidad, su espacio, limpio, ordenado, agradable a la vista y sobre todo, ayudar al medio ambiente, por el bien de esta generación y las venideras.

14. Conclusiones

Si bien el tema del manejo y disposición adecuada de la basura no es un tema nuevo y ya existen ciertos esfuerzos por hacerle frente, todavía no existe la cohesión necesaria para que llegue a desarrollarse como se esperaría, y a nivel de productos solo existen soluciones aisladas.

Como se demostró antes en la investigación Costa Rica tiene el potencial y la capacidad necesarias para llevar a cabo el plan, y como demuestra los cuadros de factibilidad de reciclaje, los ingresos por reciclaje son lo bastante altos para ser utilizados en la sustentación de la iniciativa

Si bien el plan estratégico se enfoca en un sistema de productos y servicios que contribuya con la disminución en el volumen de basura que llega a los botaderos, también tiene un aspecto de búsqueda de la concientización en la población y un cambio en las costumbres

Las guías de capacitación deben ir diseñadas con todo tipo de población en mente, no solo hacerlas para la población adulta sino también para los niños para inculcarles los valores necesarios que rindan frutos en el futuro y los cuales podrán pasar a generaciones siguientes y por supuesto considerar a los recolectores oficiales y no oficiales, buzos, para capacitarlos en la ejecución del plan y mostrarles las ventajas de participar activamente en el mismo.

Para que el plan funcione y tenga éxito según está planeado es imprescindible contar con el apoyo tanto de las Municipalidades, los centros de acopio, recolectores y también de que la población esté dispuesta a cambiar sus costumbres.

El diseño industrial juega un papel fundamental en la ejecución del plan, ya que a través de él se pueden conectar las diferentes etapas del mismo y gracias a él convergen diversos profesionales, necesarios para planear llevar a cabo cada una de las metas.

15. Bibliografía

- Plan Nacional de Residuos Sólidos de Costa Rica. [Documento en línea]. Disponible en <http://www.programacyma.com/temas/presol/resumen-presol/> [2012, 10 de mayo].
- Aportes para el aprovechamiento de residuos sólidos en las comunidades de Mérida. [en línea]. Eco Portal. Disponible en http://www.ecoportal.net/Temas_Especiales/Basura_-_Residuos/Aportes_para_el_aprovechamiento_de_residuos_solidos_en_las_comunidades_de_Merida [2012, 5 de junio].
- Manejo y Aprovechamiento de Residuos Sólidos. [en línea]. Corporación autónoma regional del Cauca. Disponible en <http://www.crc.gov.co/defensa-del-patrimonio/residuos-solidos.html> [2012, 5 de junio].
- Tratamiento de los residuos sólidos urbanos. [en línea]. Biblioteca CF+S CIUDADES PARA UN FUTURO MÁS SOSTENIBLE. Disponible <http://habitat.aq.upm.es/cs/p3/a014.html> [2012, 5 de junio].
- Manejo desechos sólidos. [en línea]. Disponible <http://www.Desechos-Solidos.com> [2012, 5 de junio].
- El sistema de manejo de desechos sólidos: Un problema complejo que requiere de una solución integral. [Documento en línea]. Disponible <http://civiles.org/publi/articulos/avellan.pdf> [2012, 5 de junio].
- Centros de Acopio . [Documento en línea].Iniciativa Diay Jacinto Disponible http://www.diayjacinto.com/blog/?page_id=131 [2012, 15 de junio].
- Recolección de basura. Municipalidad de Cartago. Disponible en <http://www.muni-carta.go.cr/servicios/catalogo-de-servicios-requisitos-tarifas-y-formularios/30-recoleccion-de-basura.html> [2012, 11 de setiembre].
- Diagnósticos sobre Residuos Sólidos. . Municipalidad de Cartago. . [Documento en línea]. Disponible en http://www.ifam.go.cr/PaginaIFAM/docs/PRODUCTOS%20FOMUDE%202006-2011/R3-Productos/P39%20Diagn%C3%B3sticos%20sobre%20Residuos%20S%C3%B3lidos/DOC%200432%20Inf.%20RS.Munic_Cartago_2009%20FINAL.pdf [2012, 11 de setiembre].