



MINISTERIO DE  
**SALUD PÚBLICA  
Y BIENESTAR SOCIAL**



PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA COMUNIDAD DE  
PIRAYÚ – PARAGUARI

# PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL DE RESIDUOS SÓLIDOS

DISTRITO: PIRAYU

DEPARTAMENTO DE PARAGUARÍ – PARAGUAY



MINISTERIO DE  
**SALUD PÚBLICA  
Y BIENESTAR SOCIAL**



cooperación  
española

Programa de Agua Potable y Saneamiento para Comunidades Rurales e Indígenas - PAYSRI

**AÑO: 2015**



**PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA COMUNIDAD DE  
PIRAYÚ – PARAGUARI**

---

**INDICE**

<b>1. ANTECEDENTES .....</b>	<b>4</b>
<b>2. OBJETIVOS .....</b>	<b>5</b>
2.1. Objetivo General .....	5
2.2. Objetivos Específicos .....	5
<b>3. DIAGNÓSTICO .....</b>	<b>6</b>
3.1. Características Generales de la comunidad .....	6
3.2. Características de los residuos sólidos generados .....	7
3.2.1. Generación .....	7
3.2.2. Composición .....	7
3.3. Organización y operación actual del servicio de limpieza municipal .....	8
3.3.1. Estructura organizacional .....	9
3.3.2. Personal .....	9
3.3.3. Recursos materiales y financieros .....	10
3.3.4. Sistema de Planeación .....	10
3.3.5. Sistema comercial .....	11
3.3.6. Almacenamiento temporal .....	11
3.3.7. Recolección .....	11
3.3.8. Tratamiento .....	11
3.3.9. Transporte .....	11
3.3.10. Disposición Final .....	11
<b>4. MARCO JURÍDICO .....</b>	<b>12</b>
<b>5. ASPECTOS SOCIALES Y DE EDUCACIÓN AMBIENTAL .....</b>	<b>13</b>
5.1. Grupos e Instituciones locales .....	13
<b>6. PLANEACIÓN ESTRATÉGICA DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS 15</b>	
6.1. Estrategias básicas de la gestión .....	15

---



**PLAN DE GESTION AMBIENTAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA COMUNIDAD DE  
PIRAYÚ – PARAGUARI**

---

6.2.	Parámetros de diseño .....	17
6.3.	Estrategia de diseño operacional.....	17
6.3.1.	Propuesta de intervención.....	17
6.4.	Estrategia para los servicios generales .....	22
6.5.	Estrategias de participación y desarrollo social.....	23
6.6.	Estrategias para la participación de la iniciativa privada .....	25
6.7.	Estrategia de fortalecimiento institucional.....	25
<b>7.</b>	<b>INTEGRACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS.....</b>	<b>28</b>
7.1.	Identificar por lo menos dos tipologías de implementación .....	28
7.2.	Desarrollar las tipologías de implementación.....	29
7.2.1.	Junta de Saneamiento y Comunidad la localidad de Pirayú.....	31
7.2.2.	Compradores externos o recicladores .....	37
7.2.3.	Municipalidad de Pirayú.....	37
<b>8.</b>	<b>ESTIMACIÓN DE COSTOS PREVISTOS .....</b>	<b>40</b>
8.1.	Inversiones.....	40
8.2.	Costos de operación .....	40
<b>9.</b>	<b>PROYECTO DE APLICACIÓN PARA LAS COMUNIDADES .....</b>	<b>41</b>
9.1.	Especificaciones Técnicas del Centro de Acopio de Reciclables .....	41
9.2.	Especificaciones Técnicas de los bienes a ser adquiridos .....	45
9.3.	Cantidad y modelo de las capacitaciones a ser realizadas.....	47
9.4.	Modelos de materiales impresos:.....	51
<b>10.</b>	<b>ESQUEMA DE MONITOREO DEL PLAN DE GESTION .....</b>	<b>56</b>
10.1.	Plan de Gestión en Municipios.....	56
10.2.	Plan de Gestión en Juntas de Saneamiento .....	57
<b>11.</b>	<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>60</b>



# **PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS**

## **COMUNIDAD: PIRAYÚ**

### **DEPARTAMENTO DE PARAGUARÍ – PARAGUAY**

#### **1. ANTECEDENTES**

A nivel país, el manejo de los residuos sólidos es generalmente precario. Esto se debe al constante crecimiento poblacional, la desorganizada ocupación territorial y la escasa planificación de las instituciones encargadas de dicha gestión. En zonas aisladas, distantes de los núcleos urbanos, esta escasa planificación se acrecienta por la incapacidad de muchos municipios de abarcar todo su territorio. Además, el hecho de que el manejo de los residuos sólidos ha sido fragmentado sin que hubiera una visión integral del sector a largo plazo, disminuye las posibilidades de desarrollo sostenible para una inmensa cantidad de comunidades rurales y periurbanas.

Habitualmente, los municipios no cuentan con un sistema eficiente de gestión de los residuos sólidos generados, a ello se suma cierta resistencia de la población a cualquier tipo de emprendimiento relacionado al sector, lo que pone en evidencia la falta de conocimiento y empoderamiento de los mismos respecto al potencial de sus comunidades.

Tampoco existe una política pública del sector, así como una disposición legal nacional que defina la proporción que debe tener el presupuesto del sector de residuos sólidos en el presupuesto del sector público. Las municipalidades, al ser autónomas, tienen la potestad de definir sus prioridades al respecto.

Es así como se evidencia la necesidad de fortalecer la educación ambiental y los conceptos de desarrollo sostenible y buenas prácticas, como también un apoyo técnico que provea de las herramientas y el conocimiento necesario para un eficiente sistema de recolección y disposición final de los residuos sólidos.

En este aspecto, la figura de la Junta de Saneamiento es clave, partiendo de su carácter representativo y de su potencial para incidir en planes de difusión, educación ambiental y manejo de los residuos sólidos generados, trabajando de manera coordinada con el municipio.



---

**PLAN DE GESTION AMBIENTAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA COMUNIDAD DE  
PIRAYÚ – PARAGUARI**

---

Luego de un levantamiento de datos y posterior diagnóstico a la Junta de Saneamiento de del Distrito de Pirayú, Departamento de Paraguarí, se ha determinado que el mismo cumple con los criterios de elegibilidad necesarios para la ejecución del presente Plan de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. Objetivo General**

El objetivo general del proyecto es la implementación del Plan de Gestión Ambiental de Residuos Sólidos (PGARS), en la localidad de Pirayú, promoviendo la cooperación interinstitucional entre la Junta de Saneamiento y la Municipalidad, de manera a contribuir al mejoramiento de las condiciones sanitarias y ambientales de la comunidad.

### **2.2. Objetivos Específicos**

- Reducir la generación de residuos sólidos a través de la valorización y el aprovechamiento de los recursos contenidos en los mismos,
- Impulsar el manejo y la disposición final sanitaria y ambientalmente adecuada de los residuos sólidos, promoviendo el cumplimiento de la legislación vigente,
- Sensibilizar y educar para una participación activa por parte de los diferentes actores de la localidad: Municipalidad, Junta de Saneamiento, Instituciones Educativas, Organizaciones de la Sociedad Civil, entre otros beneficiarios del proyecto.
- Fortalecer institucionalmente a las Juntas de Saneamiento y Municipalidad a través de los programas de capacitación, asistencia técnica y la experiencia de implementación del PGARS.
- Orientar todas las acciones del PGAR hacia una factibilidad social, ambiental, económica e institucional velando por la sostenibilidad del mismo.

### 3. DIAGNÓSTICO

#### 3.1. Características Generales de la comunidad

Pirayú es una comunidad rural ubicada en el Departamento de Paraguarí, Paraguay. La Misma se encuentra a 50 km de Asunción y a unos 11 Km de la ciudad de Ypacarai, siendo la principal vía de acceso es una ruta asfaltada, ramal de la Ruta II (ver plano de ubicación).

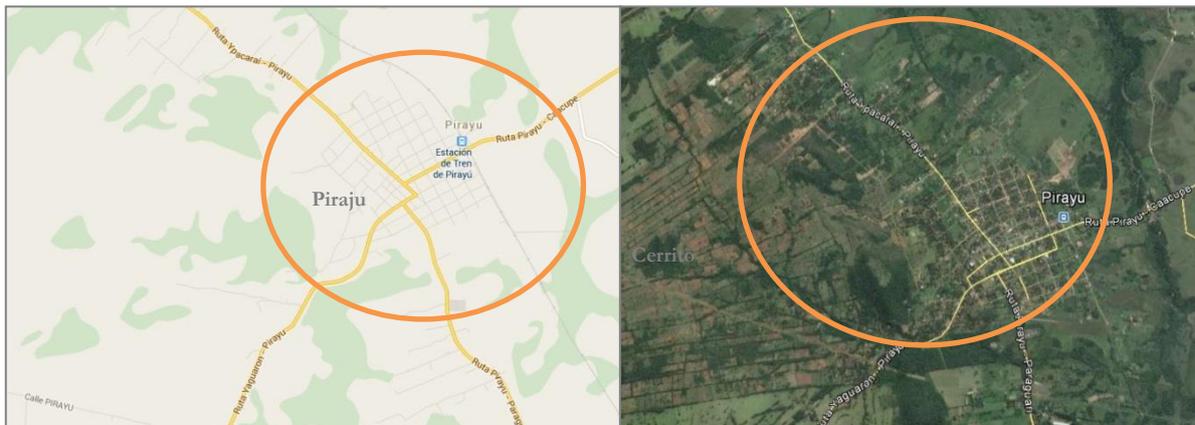


Figura 1. Mapas de ubicación

La comunidad cuenta con una Junta de Saneamiento conformada y dirigida por una Comisión Directiva. La misma se encarga de proveer el servicio de agua potable a la población y cuenta con todas las instalaciones necesarias para el efecto (pozo profundo, bomba sumergible, tanque elevado, cañerías de distribución, entre otras) y cuenta con aproximadamente 400 usuarios. Actualmente el sistema se encuentra funcionando en un 100% y abastece a toda la población.

Dicha Junta cuenta con un local propio, donde se realizan la mayoría de las reuniones, las cuales se realizan de manera mensual, principalmente con el fin de determinar la correcta administración del servicio, cobro de cánones, identificación de morosos, cortes del servicio y previsión de mantenimientos.

Cabe destacar que según el relevamiento de datos realizado, dichas reuniones se realizan con amplia participación e interés por parte de la comunidad.

## **3.2. Características de los residuos sólidos generados**

### **3.2.1. Generación**

La comunidad de Pirayú cuenta con un servicio de limpieza de calles y recolección puerta a puerta, pero actualmente esto se limita solamente a un sector del casco urbano, imposibilitando a comunidades aisladas o más rurales a obtener este beneficio de manera constante.

Dicha comunidad posee las características básicas de una comunidad urbano - rural, identificándose como principales actividades de la población el comercio menor, las actividades de administración pública (servicios), agricultura y ganadería a pequeña escala. De esta manera se pudo determinar que la mayor parte de los residuos generados son de origen orgánico (restos de ramas de árboles producto de las podas y limpieza de caminos, restos de frutas y verduras de los hogares).

A pesar de esto, en los últimos tiempos ha proliferado la acumulación de desechos inorgánicos (principalmente plásticos, latas y cartones) a la vera del camino o acumulados en pequeños basurales aislados, lo cual causa cierta preocupación por parte de la población.

Al no haber un sistema de manejo y disposición final efectiva, los pobladores se limitan a incinerar o enterrar los residuos generados o en el peor de los casos al vertido de los mismos en espacios públicos y baldíos.

### **3.2.2. Composición**

Para la determinación de la cantidad y composición de los residuos sólidos generados en la comunidad, se conversó con los líderes y referentes explicando la metodología del trabajo y solicitando la colaboración de al menos cinco familias para realizar las tareas de recolección de datos y muestreo in situ.

La metodología del muestreo consistió en que dichas familias depositaran por espacio de 15 (quince) días sus residuos en un sitio determinado, dentro de sus propiedades. Habiendo transcurrido dicho periodo se volvió a visitar el lugar y se pesó y segregó los residuos generados, según sus componentes.



**PLAN DE GESTION AMBIENTAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA COMUNIDAD DE  
PIRAYÚ – PARAGUARI**

Los resultados obtenidos se presentan en el siguiente cuadro:

Denominación	Porcentaje	Disposición	Impacto visual
<b>Orgánicos</b>	60 %	En patios de los hogares y vertederos improvisados	Medio
<b>Inorgánicos</b>			
<b>Plásticos</b>	18 %	En patios de los hogares y vertederos improvisados	Alto
<b>Aluminio, latas y papel</b>	14 %	En patios de los hogares y vertederos improvisados	Alto
<b>Vidrios</b>	8 %	En patios de los hogares y vertederos improvisados	Alto

Esto confirma la predominancia de generación de residuos orgánicos en la zona con un 60%, seguido por la acumulación de plásticos en un 18%, vidrios en un 8% y al conjunto de latas de aluminio y papel en un 14%.

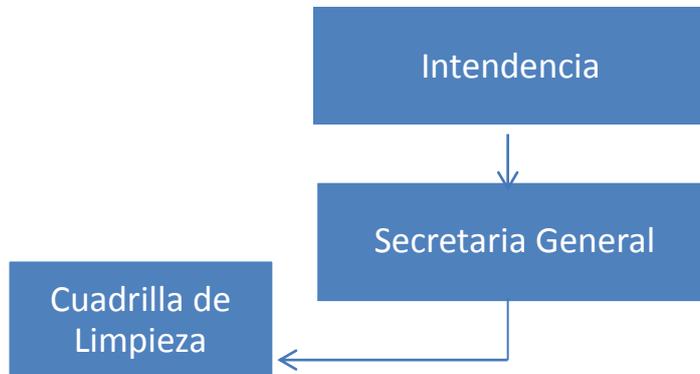
### **3.3. Organización y operación actual del servicio de limpieza municipal**

La municipalidad de Pirayú cuenta con un sistema de recolección y disposición final de residuos domiciliarios el cual depende de la Secretaria General a cargo del Señora Mirian Castro, quien se encarga de organizar las cuadrillas de limpieza dentro del casco urbano del Distrito que cuenta con cuatro barrios en la zona urbana, también llegan a una compañía de la zona rural del distrito.

El municipio cuenta con Ordenanzas específicas que regulan la recolección y sistema de limpieza y disposición final.

En cuanto a funcionarios se cuenta con una cuadrilla de limpieza de unas 7 (personas) personas, las cuales se encargan de la recolección y disposición final.

### 3.3.1. Estructura organizacional



Las tareas se realizan en forma manual y acopiadas a un camión volquete, un tractor con acoplado y una moto niveladora, cuenta con 400 usuarios registrados y la recolección se realiza dos veces por semana, los martes y viernes la recolección es casa por casa y su costo es de 25.000 Gs. mensual para el área urbana y de 10.000 Gs. para el área rural.

### 3.3.2. Personal

La cuadrilla de limpieza y recolección de residuos está a cargo de 5 personales:

- 1 jefe de limpieza
- 6 personales de campo
- 1 chofer
- No cuenta con personal en el sitio de disposición final.

Los residuos son generados por la limpieza de las plazas, la Iglesia, los caminos principales, los sitios y edificios públicos, aparte de la recolección puerta a puerta. Los mismos son dispuestos en un sitio de disposición final habilitado por la municipalidad, ubicado al suroeste del centro urbano, como se muestra en figura siguiente.

**PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA COMUNIDAD DE  
PIRAYÚ – PARAGUARI**

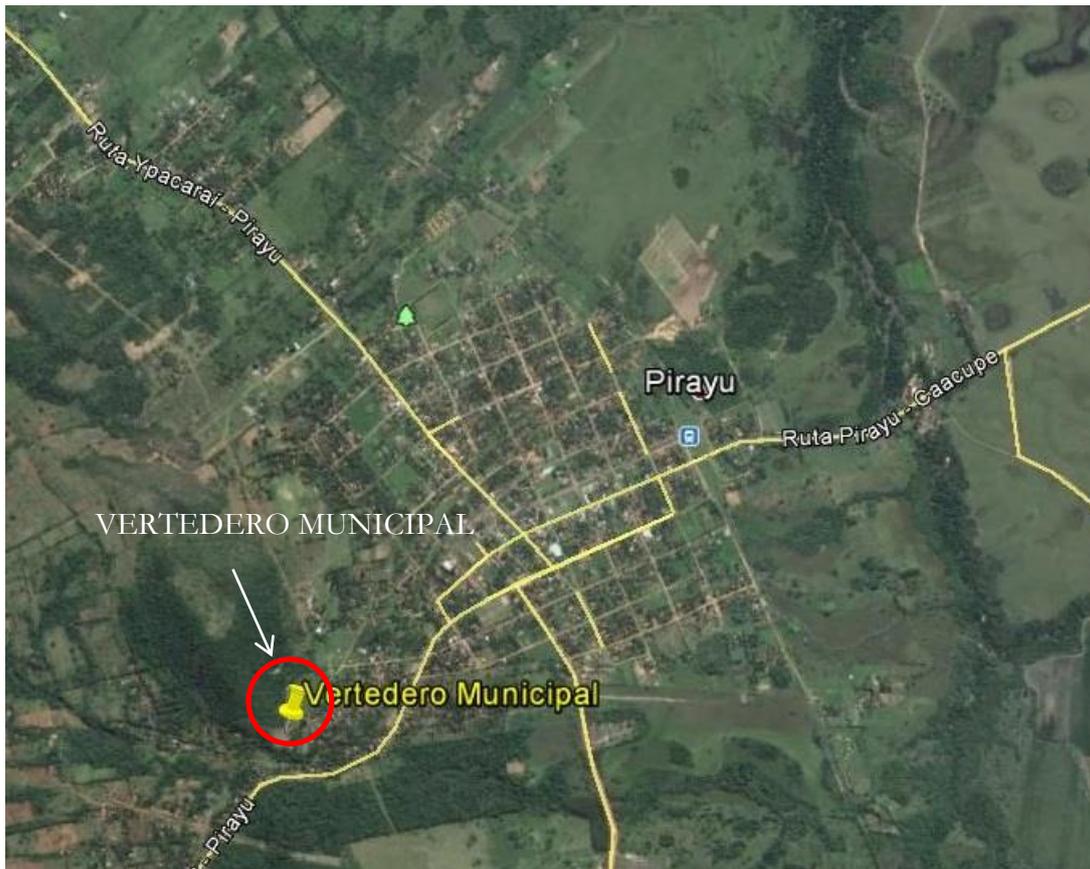


Figura 2. Ubicación del vertedero Municipal de Pirayú.

### 3.3.3. Recursos materiales y financieros

El municipio cuenta para las tareas de limpieza y recolección

- 1 Camión volquete
- 1 tractor con acoplado
- 1 moto niveladora

El presupuesto destinado es de 75.000.000 Gs. Mensual.

### 3.3.4. Sistema de Planeación

Se planifica el sistema de limpieza y recolección dividiéndolo por cuadras y zonas dentro del casco urbano y lugares próximos a la ruta principal, realizándose la recolección dos veces por semana, los martes y los viernes, el trabajo es supervisado por el jefe de limpieza y supervisado por la Secretaria General.



### **3.3.5. Sistema comercial**

En la zona existe un comprador de residuos sólidos quien opera hace aproximadamente dos años. El mismo realiza un recorrido por este y otros centros urbanos aledaños, colectando los residuos reciclables o comprándolos (según sea el caso) en los vertederos o centros de acopio.

En el vertedero municipal se acopia aproximadamente 550 kilos de plásticos y papeles por semana y en menor cantidad aluminio, el vidrio no es acopiado por no poseer precio en el mercado y no existir actualmente empresas recicladoras de este material en la zona además de su difícil transporte.

### **3.3.6. Almacenamiento temporal**

Actualmente, no se cuenta con sitios de almacenamiento temporal o de transferencia en la zona.

### **3.3.7. Recolección**

La recolección se realiza casa por casa, mediante un camión volquete, para luego depositar los residuos en el sitio habilitado por municipalidad. No se ha observado muchos sitios de acumulación de basura, como ser vertederos a cielo abierto en la zona.

### **3.3.8. Tratamiento**

En el sitio de disposición final habilitado por el municipio, se realiza un sistema informal de selección de residuos reciclables, lo cual se comercializa. Los residuos no reciclables se entierran o se queman en el mismo lugar.

### **3.3.9. Transporte**

El municipio cuenta con un camión volquete y un tractor con acoplado para trasladar los residuos productos de la limpieza y eventual recolección de sitios públicos.

### **3.3.10. Disposición Final**

El municipio posee un sitio acondicionado para la disposición final de los residuos sólidos domiciliarios el cual no posee licencia ambiental, pero opera bajo ciertas normas técnicas mínimas, con un impacto visual alto, correcta ubicación del sitio, al sur este del casco urbano.



#### **4. MARCO JURÍDICO.**

La Ley N° 3956 del año 2009 establece las condiciones de gestión de los residuos sólidos en el Paraguay. El objetivo de esta ley es el establecimiento y aplicación de un régimen jurídico a la producción y gestión de los residuos sólidos, para generar la reducción de los mismos, al mínimo, y evitar situaciones de riesgo para la salud humana y la calidad ambiental.

La reglamentación aún no fue aprobada y la propuesta se encuentra en estudio por la autoridad de aplicación que es la Secretaria del Ambiente (SEAM).

Para la atención de la ley en los planes a desarrollar se dará especial cuidado en incorporar la participación de la comunidad en el proceso de definición, ejecución, control y evaluación de la prestación de los servicios.

La ley permite reafirmar además la propuesta de ejecutar los planes con la participación de las Juntas de Saneamiento, pues la misma señala que se pueden establecer formas asociativas entre municipios o entre éstos y entidades privadas o públicas, con las cuales estén relacionados por criterios técnicos, económicos o de solidaridad regional para la prestación del servicio.

Por otro lado, la Ley Orgánica Municipal (N° 3.966/2010), establece en el Capítulo III, Art. 12, entre las funciones del municipio figura la regulación, recolección, disposición y tratamiento de residuos del municipio.

Algunos de los municipios donde se localizan las comunidades donde se elaboraran los planes de gestión cuentan con ordenanzas referidas a los residuos sólidos, donde establecen normas que regulan los servicios de limpieza y aseo público en la ciudad.

En todas las municipalidades donde se encuentra tercerizado el servicio de recolección, fueron promulgadas ordenanzas que fijan las tasas por el servicio discriminando el costo entre viviendas y comercios. Asimismo existen ordenanzas en la mayoría de ellas que prohíben mantener sucios los predios baldíos dentro de los distritos.

La característica en general es que las ordenanzas y resoluciones municipales abarcan siempre las áreas urbanas. Las comunidades rurales no se contemplan en estas normativas.



## **5. ASPECTOS SOCIALES Y DE EDUCACIÓN AMBIENTAL**

### **5.1. Grupos e Instituciones locales**

El distrito de Pirayú se encuentra inserto en un circuito turístico importante del departamento de Paraguarí, caracterizado por los atractivos naturales de bosques, reservas, saltos de agua y arroyos, pero también pertenece a una zona turística mayor perteneciente a la cuenca del lago Ypacaraí, potenciada por los grandes atractivos naturales en lo que respecta a los recursos hídricos.

Es decir, el distrito cuenta con una afluencia de personas externas a la localidad que puede representar un grupo muy importante al cual centrar la atención de capacitaciones y programas de sensibilización para lograr una buena gestión de los residuos.

En cuanto a grupos de poder consolidados y permanentes en la localidad, que puedan apoyar las tareas de educación ambiental se ha identificado como actores importantes que pudieran ejercer un rol en los programas de concientización ambiental a las siguientes instituciones: la Municipalidad, la Junta de Saneamiento y los Centros Educativos.

La Municipalidad del Distrito, se encuentra ubicada en el centro urbano de la ciudad y posee en su estructura organizativa un departamento de Turismo y Medio Ambiente que actualmente hoy se encarga de brindar servicios de aseo urbano al casco de dicha localidad.

En lo que respecta a actividades específicas tanto operativas como de capacitación, el municipio se encuentra rebasado en sus capacidades, sin personales técnicos con la educación requerida y con faltas en cuanto a rubros económicos destinados a estas operaciones y como consecuencia hoy en día no puede cumplir a pleno las atribuciones de la institución ni para el caso urbano ni para las comunidades rurales más pequeñas.

En cuanto a la Junta de Saneamiento, cabe destacar que se encuentra operativa al 100% y bien organizada en temas de prestación de servicios de agua a los pobladores locales. Sin embargo otros temas ambientales quedan aplazados ya sea por falta de rubros económicos o capacidades técnicas disponibles.

La Junta de Saneamiento se encuentra bien catalogada y con buena aceptación entre los pobladores locales debido a su constitución estable, consolidada y buena prestación del servicio, por lo cual se presenta como un buen grupo de poder en el cual se



---

**PLAN DE GESTION AMBIENTAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA COMUNIDAD DE  
PIRAYÚ – PARAGUARI**

---

debería invertir para poder actuar como ente de referencia en aspectos técnicos y en materia de educación y capacitación ambiental.

En cuanto a los Centros Educativos, se ha identificado dos escuelas y tres colegios ubicados en el casco urbano y al menos 10 instituciones educativas ubicadas en las afueras del casco urbano de la ciudad.

Si bien, los Centros Educativos a través de los programas educativos establecidos por el Ministerio de Educación y Cultura tienen establecidos en los programas el componente ambiental como un tema transversal en la educación, en la práctica, estos temas son abarcados de manera escasamente desarrollada y no continua. Las actividades de concienciación y educación ambiental que se han realizado a nivel de instituciones de enseñanza como escuelas y colegios es aún muy escasa y no llega a todos los niveles. Se han realizado campañas contra la propagación del dengue y mingas ambientales, pero de manera esporádica, sin que esta práctica quede instalada en la comunidad.

En cuanto a las Organizaciones no Gubernamentales (ONGs), se han identificado proyectos llevados adelante por las ONGs GEAM y Conciencia Viva en cooperación con el Consejo de Aguas de Pirayú y Comisiones Vecinales, en temas asociados a la protección de recursos hídricos, específicamente del arroyo Pirayú, principal afluente del Lago Yparacáí.

En cuanto a este punto es importante destacar que si bien el proyecto ha cumplido el plazo de operación, las campañas de concientización sobre contaminación de recursos hídricos tienen un componente de gestión adecuada de residuos, con lo cual se destaca que ya existe cierta conciencia local acerca de los problemas y resulta fundamental la identificación de los actores locales del Consejo de Aguas y Comisiones vecinales para el apoyo en las capacitaciones de los pobladores locales en las capacitaciones de gestión de residuos que se planteen para el proyecto.



## **6. PLANEACIÓN ESTRATÉGICA DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS**

### **6.1. Estrategias básicas de la gestión**

A través del análisis FODA para el distrito de Pirayú se ha podido identificar las fortalezas y debilidades y se ha constatado las siguientes como los aspectos más resaltantes:

<b>Fortalezas</b>	<b>Debilidades</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– La Junta de saneamiento se encuentra establecida y en funcionamiento.</li> <li>– Provisión permanente del servicio de agua potable por parte de la Junta de Saneamiento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Baja cobertura del servicio de recolección y disposición de residuos por parte de la municipalidad a las zonas alejadas del caso urbano.</li> <li>– Limitaciones en cuanto a recursos humanos, equipamientos, y presupuesto disponible en la municipalidad y en la junta de saneamiento.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Interés por parte de comunidad para participar en proyectos socio-ambientales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Desconocimiento sobre los problemas de la mala disposición de residuos.</li> </ul>

Los aspectos externos identificados para la localidad Pirayú que pueden potenciarse en oportunidades y contener en cuanto a las amenazas son las siguientes:

<b>Oportunidades</b>	<b>Amenazas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Nuevo mercado en cuanto a la valorización de los residuos sólidos orgánicos e inorgánicos.</li> <li>– Aumento de fuentes de trabajo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Proliferación de enfermedades por la mala gestión de los residuos.</li> <li>– Impactos en la calidad del aire tanto del propio distrito como de otros</li> </ul>



**PLAN DE GESTION AMBIENTAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA COMUNIDAD DE  
PIRAYÚ – PARAGUARI**

---

vecinos por la quema de los residuos.

- |                                                                                                          |                                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| – Integración distrital y departamental.                                                                 | – Afectación a la salud por la quema de los plásticos. |
| – Fomento y potenciamiento del turismo local.                                                            | – Contaminación del medio físico: suelo, aire, agua.   |
| – Promoción de proyectos socio ambientales para promover la integración de los miembros de la comunidad. | – Desvalorización de los inmuebles.                    |

Este análisis nos permite establecer las estrategias en las cuales se enmarcarán las propuestas de gestión de residuos para dicha localidad. Las estrategias básicas que deben ser consideradas son:

- 1) Gerenciamiento de los planes de gestión de residuos por parte de las Juntas de Saneamiento, como una oportunidad de negocios, apuntando a la sostenibilidad del emprendimiento.
- 2) Fortalecimiento de la gestión de residuos a nivel municipal, con énfasis en la disposición final sanitaria y ambientalmente adecuada de los residuos.
- 3) Implementación de programas de concientización y sensibilización sobre el manejo de los residuos sólidos.
- 4) Establecimiento de programas de minimización y valorización de los residuos generados.

## **6.2. Parámetros de diseño**

Los parámetros requeridos para la realización de las propuestas de alternativas de gestión de residuos que deben ser conocidas para el diseño ejecutivo del proyecto son las siguientes:

1. Identificación y delimitación del área de estudio.
2. Estimación de la generación per cápita y composición de residuos.
3. Proyecciones de crecimiento poblacional.
4. Determinación de los parámetros técnicos del sitio de acopio.
5. Selección del sistema de acopio y transporte.
6. Establecimiento de los procedimientos de administración y operación del sitio de acopio en los hogares y comunitario.
7. Valorización de residuos según clasificación y mercado existente.

## **6.3. Estrategia de diseño operacional.**

En función a las capacidades técnicas, operativas y financieras con que actualmente cuenta la Municipalidad, se presenta como una alternativa atractiva y viable la transferencia de ciertos aspectos de la gestión de los residuos sólidos a la Junta de Saneamiento. En los siguientes puntos se desarrollarán las estrategias indicadas para la Junta de Saneamiento para cada uno de los proyectos y servicios que se propongan incorporar en la localidad, así como las estrategias propuestas para la Municipalidad en cuanto a fortalecimiento institucional, de operaciones y capacitaciones y por último la participación de los demás actores identificados como centros educativos e instituciones locales.

### **6.3.1. Propuesta de intervención**

Para la localidad de Pirayú se propone un sistema de segregación de residuos en origen donde los pobladores dividan sus residuos en orgánicos e inorgánicos.

Se prevé la instalación de un Centro de Acopio de Residuos Inorgánicos, con las condiciones técnicas adecuadas para la segregación y almacenamiento temporal de los mismos en base al potencial reciclable. El mismo estará abierto a los pobladores en días establecidos por la JdS de manera a recepcionar los residuos, realizando el pesaje y registro correspondiente, lo cual se detalla en el capítulo 7.



---

**PLAN DE GESTION AMBIENTAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA COMUNIDAD DE  
PIRAYÚ – PARAGUARI**

---

Asimismo, se plantea la adquisición de equipos de limpieza de malezas y vehículos de pequeño porte como el motocarro para realizar la limpieza de las vías de acceso y para la recolección y el transporte de los residuos inorgánicos reciclables desde los hogares al centro de acopio. Se recomienda que la Junta de Saneamiento cuente con personal permanente Encargado y a cargo del Centro de Acopio que cumpla con la labor de recolección, segregación y limpieza, el cual deberá disponer de una programación en calendario especificando los tramos a ser visitados y la frecuencia.

La recolección deberá ser realizada al menos con una frecuencia semanal en cada barrio por el encargado del Centro de Acopio utilizando un motocarro. Estos residuos que poseen valor comercial serán almacenados en el Centro de Acopio hasta su posterior venta a la persona o empresa recicladora que opera en la zona. El dinero recaudado por la venta de los mismos será destinado al pago del personal encargado de la limpieza de las vías y caminos, recolección y traslado de los residuos hasta el centro de acopio y el combustible requerido por los equipos.

Para el caso de los residuos orgánicos, se mantendrá el sistema que opera actualmente de recolección puerta a puerta y disposición final en el vertedero a cargo de la Municipalidad y que llega a los cuatro barrios urbanos. Para el barrio rural se plantea la capacitación a los pobladores para la aplicación de técnicas de lombricultura y compostaje en los propios hogares para la generación de abonos a través de capacitaciones y talleres prácticos de aprovechamiento de los residuos orgánicos aprovechables generados en la localidad. Además, se plantea la utilización de fosas sanitarias para la disposición final de los de los residuos orgánicos sanitarios, que serán construidas y mantenidas en función a criterios técnicos.

En el aspecto de capacitaciones, se trabajará con la Municipalidad y la Junta de Saneamiento en temas de reducción de generación de residuos, segregación, almacenamiento y manejo de los residuos sólidos. Estas capacitaciones serán dirigidas a todo el personal de las instituciones y se propone contratar de manera particular a través de la Junta de Saneamiento a capacitadores y consultores con experiencia en dichos temas.

Además, se trabajará particularmente en capacitaciones técnicas a la dirección encargada de la provisión del servicio de recolección y operación del vertedero de la Municipalidad y los funcionarios del Centro de Acopio en temas relacionados a la optimización del ruteo, mejoramiento y operación del relleno sanitario y operación del Centro de Acopio.

**PLAN DE GESTION AMBIENTAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA COMUNIDAD DE  
PIRAYÚ – PARAGUARI**

---

Se propone realizar entrenamientos continuos sobre temas claves como reducción en la generación de residuos, segregación y almacenamiento de residuos y aplicación de técnicas de compostaje y lombricultura, así como otros aspectos relacionados a las buenas prácticas de manejo de residuos, seguridad e higiene, utilización de equipos de protección personal, dirigidos a la comunidad.

Para el establecimiento del Centro de Acopio, será necesario seguir las condiciones técnicas y operativas adecuadas y recomendadas para garantizar el buen funcionamiento de los sitios y deberán pasar por el proceso de Evaluación de Impacto Ambiental hasta la obtención de la Declaración de Impacto Ambiental.

- **Maquinarias y herramientas.**

Se plantea la adquisición de maquinarias menores y equipos para la limpieza de las vías públicas, recolección de residuos y operación del centro de acopio, los cuales se listan en la siguiente tabla. Dichos equipamientos y la provisión del servicio se proponen que estén a cargo de la Junta de Saneamiento.

Además deberán ser provistos y capacitados en cuanto a la utilización de equipos de protección personal necesarios para la operación y prestación de los servicios tales como: guantes, botas o zapatón, mascarillas o tapabocas, cubre cabezas, los cuales se plantea una reposición o cambio semestral.



**Desmalezadora portátil**



**Motocarro**

**PLAN DE GESTION AMBIENTAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA COMUNIDAD DE  
PIRAYÚ – PARAGUARI**

---



**Balanza digital**



**Palas, escobillones, escobas**

---

**Figura 3. Maquinarias y herramientas (imagen ilustrativa)**

- **Infraestructura**

Se propone la instalación de un pequeño centro de acopio para residuos valorizables como cartones, plásticos y latas, con lo cual se logrará la disminución de la cantidad de los residuos que son depositados en las viviendas, dispersos en la vía pública y/o que son enviados al sitio de disposición final. El acopio y comercialización de residuos reciclables generará un ingreso a ser utilizado para sustentar el programa de la localidad.

La instalación para el acopio de los residuos valorizables deberá contar con dimensiones y especificaciones descritas en los capítulos 7 y 9.

La modalidad planteada para el pesaje, comercialización, facturación y administración correspondiente de los recursos será definida con la Junta de Saneamiento.



**Figura 4. Área de acopio de los residuos (imagen ilustrativa de señalización)**



---

**PLAN DE GESTION AMBIENTAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA COMUNIDAD DE  
PIRAYÚ – PARAGUARI**

---

- **Usuarios**

Los usuarios de este programa, es decir los pobladores de la localidad serán los principales protagonistas para mantenerlo activo y en funcionamiento adecuado. Se plantea la participación y control continuo a través de la asistencia a las asambleas de la Junta de Saneamiento para velar por el correcto funcionamiento del sistema de limpieza, recolección de puerta a puerta de los residuos inorgánicos reciclables, capacitaciones impartidas y venta de residuos.

Además, es necesario dar a los usuarios capacitaciones en lo que respecta a la reducción de generación de residuos (3Rs), segregación y almacenamiento de residuos, lombricultura y compostaje; de manera de dar una respuesta integral al problema de la disposición de residuos. Los detalles acerca de las capacitaciones a ser impartidas se detallan en secciones posteriores.

- **Municipalidad:**

- **Relleno Sanitario**

La Municipalidad de Pirayú tendrá una participación más directa con la comunidad ya que será la responsable de la recolección de residuos puerta a puerta en los barrios y sectores a los cuales actualmente ya presta dicho servicio.

En primera medida se plantea el fortalecimiento de la dirección encargada de velar por la provisión del servicio de recolección. La consultora adjudicada tendrá la responsabilidad de la capacitación técnica a funcionarios y apoyo a la comunicación y optimización de las rutas de recolección para la mejora del servicio de recolección a la localidad.

Un segundo aspecto consiste en el mejoramiento de la gestión del relleno sanitario del Municipio, si bien este se encuentra en proceso de obtención de la Declaración de Impacto Ambiental, la consultora deberá acompañar la ejecución del Plan de Gestión Ambiental establecido por el periodo de un año.

Asimismo, en esta línea se propone el establecimiento del Centro de Acopio de residuos emplazado en el casco urbano de la ciudad, con el objetivo de dar en enfoque integral a la gestión de residuos, proporcionar la mejor administración del vertedero municipal prolongado la vida útil. La consultora adjudicada estará encargada la obtención de la Declaración de Impacto Ambiental del Centro de Acopio.



---

**PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA COMUNIDAD DE  
PIRAYÚ – PARAGUARI**

---

○ **Capacitación**

Se trabajará en la capacitación de los funcionarios del departamento encargado de la provisión del servicio de recolección y operación del relleno sanitario de la Municipalidad en los temas citados a continuación, para lo cual podrá emplearse la contratación directa de consultores. Los temas propuestos son:

- Mejoramiento de las rutas de recolección y ampliación del servicio.
- Segregación, almacenamiento y manejo adecuado de los residuos.
- Recolección y transporte de residuos.
- Seguridad e higiene personal.
- Operación del relleno sanitario: técnicas de almacenaje, disposición de residuos, material de cobertura, tapadas diarias, fumigaciones, formas de compactación de residuos, mantenimiento de áreas verdes, etc.

Asimismo, se capacitará a todo el personal municipal en los aspectos de reducción de la generación de residuos (3Rs) y segregación y valorización de los residuos.

● **Medios de comunicación:**

Se plantea el trabajo en conjunto con las radios locales en cooperación con el comunicador local encargado de la divulgación de los aspectos relacionados a la gestión de los residuos en la Municipalidad para lograr la participación e información de los pobladores del distrito.

#### **6.4. Estrategia para los servicios generales**

La propuesta de servicio en cuanto a residuos inorgánicos reciclables consiste en que los habitantes asentados en los barrios urbanos y peri urbanos acopien los residuos generados en sus hogares, realicen la separación y almacenamiento correcto de los mismos in situ.

Los residuos inorgánicos reciclables serán recogidos al menos con una frecuencia semanal por el personal contratado por la Junta de Saneamiento o llevados directamente por los ciudadanos al Centro de Acopio (actuando como un centro de entrega voluntaria) para su pesaje, almacenamiento y posterior venta. Los residuos inorgánicos reciclables dispuestos en la vía pública serán recogidos por el personal de limpieza de la Junta de Saneamiento al menos con una frecuencia semanal y llevados al centro de acopio de reciclables.



---

**PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA COMUNIDAD DE  
PIRAYÚ – PARAGUARI**

---

Para los residuos orgánicos de los barrios urbanos se plantea la provisión del servicio de recolección puerta a puerta por parte de la Municipalidad y su transporte y disposición final en el relleno sanitario del distrito. Para el caso de residuos orgánicos en el barrio rural (peri urbano) se plantean dos alternativas: para los residuos orgánicos aprovechables la realización de capacitaciones en temas de lombricultura y compostaje para la aplicación individual de dichas técnicas en los hogares de las familias interesadas y para los residuos orgánicos no aprovechables la disposición de los mismos en fosas sanitarias.

### **6.5. Estrategias de participación y desarrollo social.**

La comunicación social, educación y sensibilización ambiental constituyen elementos claves para crear condiciones favorables de desarrollo de la Gestión Integral de Residuos Sólidos. No solo es necesario contar con el compromiso de las autoridades, sino que es vital contar con el acompañamiento de la ciudadanía en general. Un pueblo que se compromete y acompaña el crecimiento de su ciudad es un pueblo que se responsabiliza por su futuro.

Para lograr la participación social, es necesario promover la participación de los agentes generadores de los residuos sólidos, es decir integrar al sistema a los pobladores de la comunidad para obtener una actitud social positiva y participativa ante los esfuerzos e iniciativas de la Junta de Saneamiento para lograr un manejo eficiente de los residuos en la localidad a través de la implementación de planes que den una valorización a los residuos inorgánicos y los orgánicos generados a través de los mecanismos propuestos de segregación, generación de abonos orgánicos y venta.

Es fundamental hacer uso de los canales de comunicación existentes de amplio alcance local como las radios comunitarias, así como incentivar la realización de talleres presenciales mensuales abiertos a todo público. Las acciones en este campo se deben desarrollar paralelamente al mejoramiento del servicio de limpieza pública a efectos de potenciar los impactos positivos en la ciudad.

Se plantea el trabajo de capacitación dirigido a los pobladores de la comunidad, la Junta de Saneamiento y los Centros Educativos locales. Las capacitaciones serán impartidas por un técnico especialista en el área, el cual desarrollará los contenidos propuestos en capítulos posteriores en charlas y talleres de forma mensual y se contará con



---

**PLAN DE GESTION AMBIENTAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA COMUNIDAD DE  
PIRAYÚ – PARAGUARI**

---

educadores locales, los cuales tendrán el objetivo de guiar de cerca el trabajo realizado, disipar dudas e impartir conocimientos en visitas casa por casa sobre las buenas prácticas de manejo de residuos.

Los educadores locales serán capacitados en forma directa por el técnico especialista y podrán postularse al cargo tanto estudiantes como graduados o voluntarios que tengan interés en colaborar con las capacitaciones de manera puntual en su localidad. Conjuntamente, se plantea la posibilidad de que el educador local como parte del proyecto sea beneficiado con becas de estudio para su especialización en temas asociados al proyecto, tales como gestión ambiental, gestión de residuos sólidos y prácticas de aprovechamiento de residuos.

Para la comunidad se plantea capacitaciones en temas de: reducción de generación de residuos (3Rs), segregación de residuos, compostaje y lombricultura y fosas sanitarias; las cuales serán realizadas mensualmente por los primeros tres meses iniciales del proyecto y posteriormente serán con una frecuencia mensual intercalada. Todos los materiales necesarios así como las especificaciones de contenido y de logística son detallados en secciones posteriores.

Como parte de las capacitaciones a la comunidad se dará énfasis a las charlas y talleres en las instituciones educativas de la zona con el objetivo de inculcar desde la educación básica los contenidos asociados a la buena gestión de los residuos. Las capacitaciones para este sector serán realizadas mensualmente en el local de la institución y deberá estar bajo la dirección del especialista técnico en cooperación con los educadores de las instituciones y superiores. Para el trabajo con estudiantes de la educación escolar básica se propone capacitaciones utilizando en su mayor parte técnicas de trabajo grupal, talleres prácticos y proyectos de manera y en menor medida las capacitaciones teóricas expositivas.

Para la Junta de Saneamiento, se plantean las mismas capacitaciones de la comunidad, haciendo hincapié en los temas asociados a la segregación de residuos, forma de almacenamiento y diseño y optimización de la ruta de recolección, ya que serán los encargados de la recolección y gestión del centro de acopio de los residuos reciclables.

Además, no debe relegarse el hecho de que el proceso debe ser acompañado por la implementación de mecanismos de control social para el buen manejo de los residuos



---

**PLAN DE GESTION AMBIENTAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA COMUNIDAD DE  
PIRAYÚ – PARAGUARI**

---

sólidos que involucren a la comunidad, en primera medida logrando la descentralización de la gestión de los residuos sólidos reciclables de la Municipalidad a la Junta de Saneamiento de la localidad, y en segundo lugar, a través de las asambleas de la Junta dar un reporte mensual acerca del manejo del centro de acopio de manera a dar transparencia al proceso y lograr una integración de la comunidad en la gestión.

En cuanto a la transparencia y comunicación por parte de la Municipalidad se deberá establecer un mecanismo de divulgación del estado de sistema de recolección y operación del relleno, el cual puede darse a través de un reporte mensual escrito y puesto a disposición del público y divulgado a través de los paneles de publicación de avisos ubicados en la sede Municipal detallando acerca del estado de avance indicadores del servicio.

#### **6.6. Estrategias para la participación de la iniciativa privada**

Se debe tener presente el distrito de Pirayú se encuentra en crecimiento constante y que además de estar inserto en una zona turística cuenta con una ubicación privilegiada. En vista a este escenario es importante identificar a las futuras empresas que puedan situarse en el área del proyecto de manera a hacerlos partícipe del proyecto como condición de operación en el área.

Alguna de las alternativas de trabajo con futuros grandes generadores de residuos consiste en: 1) Implementar los programas de revalorización de residuos en los locales o empresas 2) Lograr el apoyo por parte de las empresas en las capacitaciones a ser realizadas en la localidad, 3) Proponer como mecanismo de responsabilidad social la transferencia de ciertos componentes del servicio de limpieza pública tales como barrido, hermoceamiento y mantenimiento de espacios verdes, etc.

#### **6.7. Estrategia de fortalecimiento institucional**

En el caso del distrito de Pirayú se presentan dos instituciones involucradas en la gestión de los residuos: la Municipalidad y la Junta de Saneamiento. Por este motivo, resulta fundamental el establecimiento de líneas de cooperación y comunicación entre dichos actores de manera a establecer claramente las responsabilidades y nivel de actuación de cada institución, evitando vacíos o faltas en la prestación del servicio y superposición de atribuciones que lleven a un conflicto futuro, mirando un objetivo común que es de asegurar que la población reciba un adecuado nivel de servicio.



---

**PLAN DE GESTION AMBIENTAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA COMUNIDAD DE  
PIRAYÚ – PARAGUARI**

---

Considerando que la Municipalidad resulta responsable legalmente por la gestión integral de los residuos en la localidad, el fortalecimiento de la misma implica la consolidación de la institución para lograr una buena administración propia y una supervisión cercana de los servicios brindados por la Junta de Saneamiento. La Municipalidad deberá encargarse de dar un buen nivel de prestación del servicio de recolección ya sea por medios propios o a través de la tercerización, una limpieza permanente de las áreas públicas y la correcta operación del relleno sanitario.

Para lograr dicho objetivo, se plantea trabajar fuertemente en la capacitación del personal encargado en el área para poder lograr una gestión correcta de los residuos que abarque todas las etapas: reducción de generación de residuos en fuente, recolección, almacenamiento, transporte y disposición final.

Además, resulta fundamental lograr una mejora en cuanto a la capacidad gerencial, administrativa y financiera del Municipio. Este tema debe ser consolidado a través de la capacitación y sensibilización del personal edil en su conjunto, además de implementar algunos instrumentos de gerenciamiento básicos, tales como: manual de roles y funciones, plan de mantenimiento de unidades de recolección, mecanismos de recaudación, sistemas de costos del servicio, evaluación y monitoreo, etc., que promuevan al mantenimiento y crecimiento de la institución.

En cuanto a las atribuciones y responsabilidades de la Municipalidad serán las siguientes listadas a continuación:

- Operación del relleno sanitario municipal, abierto diariamente.
- Aplicación de medidas técnicas y sanitarias adecuadas.
- Aplicación del Plan de Gestión y Monitoreo del relleno sanitario.
- Ampliación gradual del servicio de recolección de residuos sólidos puerta a puerta en los barrios al menos dos veces por semana.
- Transporte de los residuos al relleno sanitario inmediatamente después de la recolección.
- Limpieza y mantenimiento de áreas públicas.
- Administración de recursos humanos asociados al servicio de recolección de residuos, limpieza y operación del relleno sanitario.
- Rendición de cuentas a la comunidad.
- Reasignación de rubros financieros para el crecimiento paulatino del departamento de encargado de la gestión de los residuos en la municipalidad.



---

**PLAN DE GESTION AMBIENTAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA COMUNIDAD DE  
PIRAYÚ – PARAGUARI**

---

- Planificación y ampliación paulatina de los servicios de recolección y limpieza a las comunidades rurales para lograr un servicio puerta a puerta.
- Apoyo y acompañamiento a las capacitaciones Municipales propuestas.

En cuanto al fortalecimiento de la Junta de Saneamiento como organismo ejecutor del plan propuesto se plantea el establecimiento de una estructura organizacional con la definición de un manual de funciones y responsabilidades de cada área perteneciente al área de gestión de residuos.

En cuanto a las atribuciones y responsabilidades de la Junta de Saneamiento, esta será la encargada de la operación del Centro de Acopio y actividades inherentes, es decir tendrá a cargo las siguientes funciones:

- Promoción de hábitos de higiene, limpieza pública y el aprovechamiento de los residuos.
- Operación diaria del Centro de Acopio. Esto incluye las actividades de recepción y almacenamiento de residuos con frecuencia diaria, y venta de residuos inorgánicos reciclables, con frecuencia mensual.
- Manejo de personal del centro de acopio.
- Administración financiera del centro de acopio y rendición de cuentas a la comunidad en forma mensual.
- Recolección y transporte al Centro de Acopio de los residuos inorgánicos reciclables puerta a puerta en los barrios no cubiertos por el servicio municipal con frecuencia al menos de una vez por semana.
- Recolección de residuos inorgánicos reciclables dispuestos en la vía pública con frecuencia semanal y transporte al Centro de Acopio.
- Apoyo y acompañamiento a las capacitaciones a los funcionarios de la Junta de Saneamiento, Centro de acopio y población para todas las capacitaciones realizadas.
- Supervisión y apoyo para la aplicación de las técnicas de compostaje y lombricultura.



## 7. INTEGRACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS

### 7.1. Identificar por lo menos dos tipologías de implementación

Considerando el amplio porcentaje de residuos orgánicos generados de las actividades de llevadas en el barrio rural de Pirayú, se presenta como una alternativa atractiva para las familias, la utilización de técnicas de descomposición de los residuos para generación de abono de calidad aplicables a sus cultivos.

Asimismo, considerando el auge que ha tenido en los últimos años la agricultura ecológica, se ha visto que las técnicas de *compostaje* y *lombricultura* surgen como una herramienta importante en la transformación de los subproductos de la agricultura transformándolos en fertilizantes orgánicos de alta calidad.

El *compostaje* consiste en la transformación de la fracción orgánica de los residuos a través de procesos biológicos en presencia de oxígeno, a un material único y estable conocido como compost. La degradación de la materia orgánica es llevada a cabo en recipientes de plástico o madera y su forma puede ser cuadrada, rectangular o redonda. La transformación es realizada por los microorganismos y para que estos puedan trabajar en las mejores condiciones se debe considerar los siguientes aspectos: tener una mezcla homogénea, aportar materia orgánica diversa, disponer de oxígeno, contar con humedad y temperaturas adecuadas.

La *lombricultura*, también llamada lombricomposta o vermicomposta, se define como la técnica de procesamiento y transformación de residuos orgánicos en biofertilizantes por la acción del metabolismo de la lombriz en condiciones controladas. El resultado es conocido como humus el cual es conocido por sus beneficios de proteger al suelo de la erosión y mejorara sus características fisicoquímicas. El proceso es llevado a cabo en camas o lechos para el crecimiento de las lombrices.

Asimismo, se plantea una alternativa de segregación para aquellos residuos orgánicos que no son aprovechables por las técnicas citadas disponiéndolos en fosa sanitarias diseñadas para el efecto.

Para lograr una gestión integrada de los residuos, se plantea trabajar a nivel distrital para lograr un aprovechamiento de los residuos inorgánicos reciclables, tales como papel, cartón, plásticos y latas, e implementar técnicas de segregación domiciliaria para su posterior. A este proceso en conjunto lo denominamos *reciclaje*.



---

**PLAN DE GESTION AMBIENTAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA COMUNIDAD DE  
PIRAYÚ – PARAGUARI**

---

El reciclaje consiste en el proceso en el cual los desperdicios son recolectados, separados reutilizados o vendidos para ser transformados en otros. Los materiales más utilizados para el reciclaje son: papel y cartón, plástico, latas y vidrio.

## **7.2. Desarrollar las tipologías de implementación**

La implementación de las alternativas propuestas involucra el trabajo de cuatro actores: la comunidad, la Junta de Saneamiento, la Municipalidad del Distrito de Pirayú, y compradores o recicladores externos. La metodología propuesta de capacitaciones y responsabilidades por cada parte se resume en el siguiente flujograma mostrado en la Figura 5 y se detallan en las secciones siguientes.

Las primeras dos trabajarán en conjunto para la implementación de las alternativas de aprovechamiento de los residuos orgánicos y la implementación del reciclaje de residuos inorgánicos hasta el proceso de venta de los mismos a compradores externos. El actor municipal trabajará para lograr el mejoramiento en la prestación del servicio de recolección de residuos tanto al caso urbano como para el barrio rural y para lograr la operación del relleno sanitario según la legislación ambiental vigente, así como el fortalecimiento de los recursos humanos disponibles para poder prestar un mejor servicio al distrito.

PLAN DE GESTION AMBIENTAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA COMUNIDAD DE PIRAYÚ – PARAGUARI

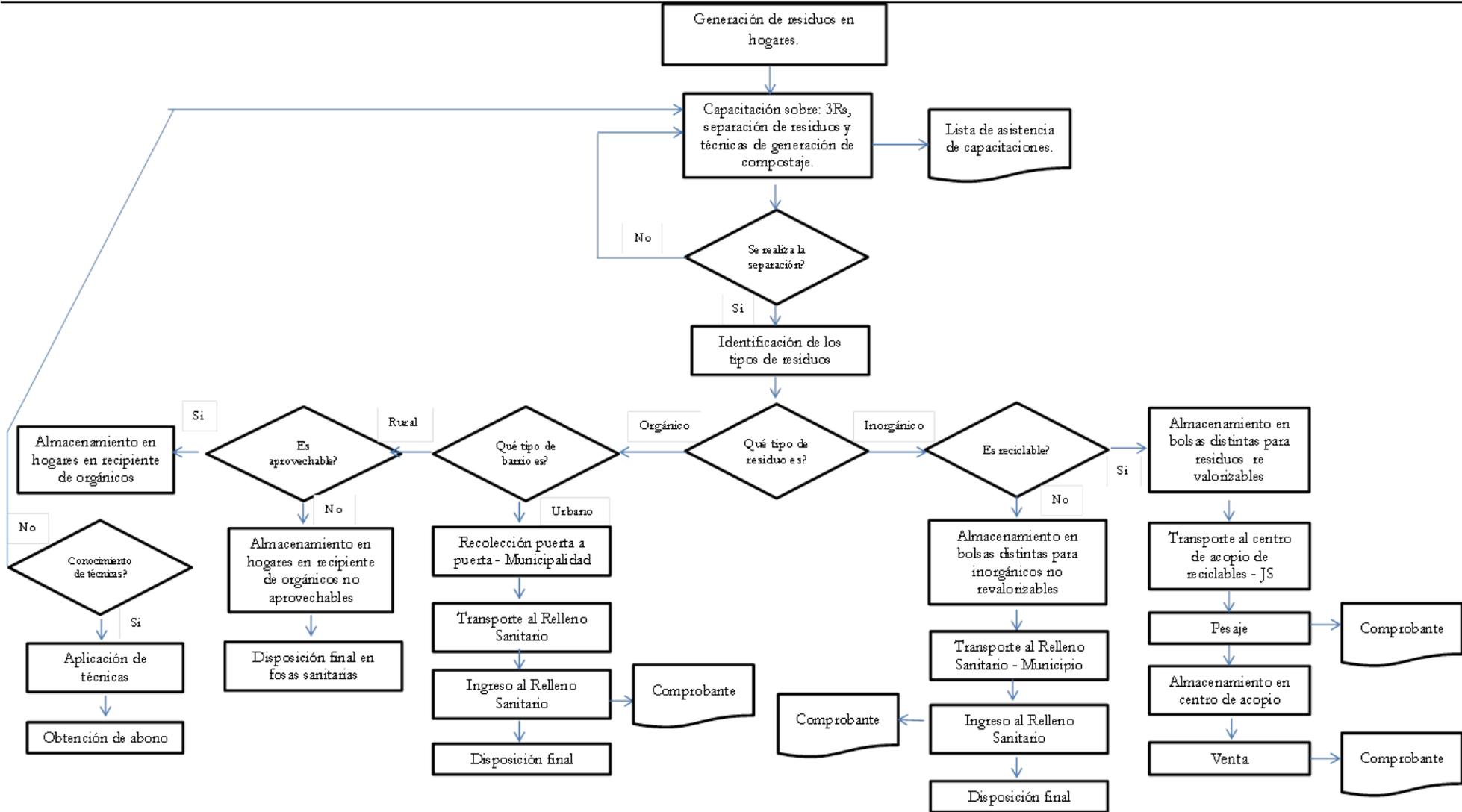


Figura 5. Flujograma de la metodología propuesta



### 7.2.1. Junta de Saneamiento y Comunidad la localidad de Pirayú

La propuesta para el Distrito de Pirayú se basa en las capacitaciones a ser impartidas tanto a los pobladores de la comunidad así como a los miembros de la Junta de Saneamiento. En la siguiente figura se presenta un esquema de las capacitaciones a ser impartidas, las cuales se basan en el desarrollo de cuatro contenidos listados a continuación:

- 1) Reducir, Reutilizar, Reciclar (3Rs): Capacitación orientada a minimizar la cantidad de residuos generados cotidianamente concientizando y fomentando la participación ciudadana.

Resultado esperado: Identificación de los beneficios de reducir, reutilizar y reciclar.

- 2) Segregación (separación) de residuos y almacenamiento en las viviendas: El objetivo es poder transmitir a la comunidad y funcionarios de la Junta acerca de la importancia en cuanto a la separación de los residuos, los tipos de residuos orgánicos aprovechables para la realización de compostaje y lombricultura y aquellos no aprovechables, así como aquellos inorgánicos que tienen un valor de venta y aquellos que aún no lo poseen, el almacenamiento correcto en recipientes separados y cubiertos para evitar su contaminación o mezcla con otros componentes.

Resultado esperado: Clasificación en los hogares en dos tachos separados los residuos orgánicos: aprovechables y no aprovechables, e inorgánicos: reciclables y no reciclables a ser realizado por cada poblador.

- 3) Compostaje y lombricultura: Se impartirán conocimientos teóricos acerca de la realización de ambas técnicas así como talleres prácticos de aplicación.

Resultado esperado: Obtención de compost y humus en cada hogar a través de la técnica de compostaje y lombricultura para reutilizarlo en los cultivos.

- 4) Fosas sanitarias: Se debe capacitar a la comunidad que no cuenta con el servicio municipal de recolección acerca de los tipos de residuos que pueden disponerse en la fosa sanitaria, técnicas de mantenimiento y sellado final para que los mismos pobladores sean capaces de operar y mantener en condiciones adecuadas dichas instalaciones.

Resultado esperado: Conocimientos de construcción y operación de fosas sanitarias por parte de los pobladores de la comunidad.



**PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA COMUNIDAD DE  
PIRAYÚ – PARAGUARI**

---

- 5) Transporte y Almacenamiento en centro de acopio: Se debe capacitar a la comunidad, funcionarios de la Junta de Saneamiento acerca de las normas de seguridad que deben regir para el transporte de residuos, así como los aspectos seguridad que deben mantenerse en el centro de acopio de reciclables; y los materiales adecuados que pueden ser almacenados, cuales tienen un valor de venta y cuáles pueden ser dispuestos en el relleno sanitario.

Resultado esperado: Transporte correcto puerta a puerta al centro de acopio. Manejo del centro de acopio, venta de residuos inorgánicos valorizables.

El sistema de gestión a ser aplicado para la implementación de las técnicas de aprovechamiento de los residuos orgánicos e inorgánicos será encabezado por la Junta de Saneamiento y en acompañamiento por la empresa adjudicada a las capacitaciones, tal como se observa en la Figura 6.

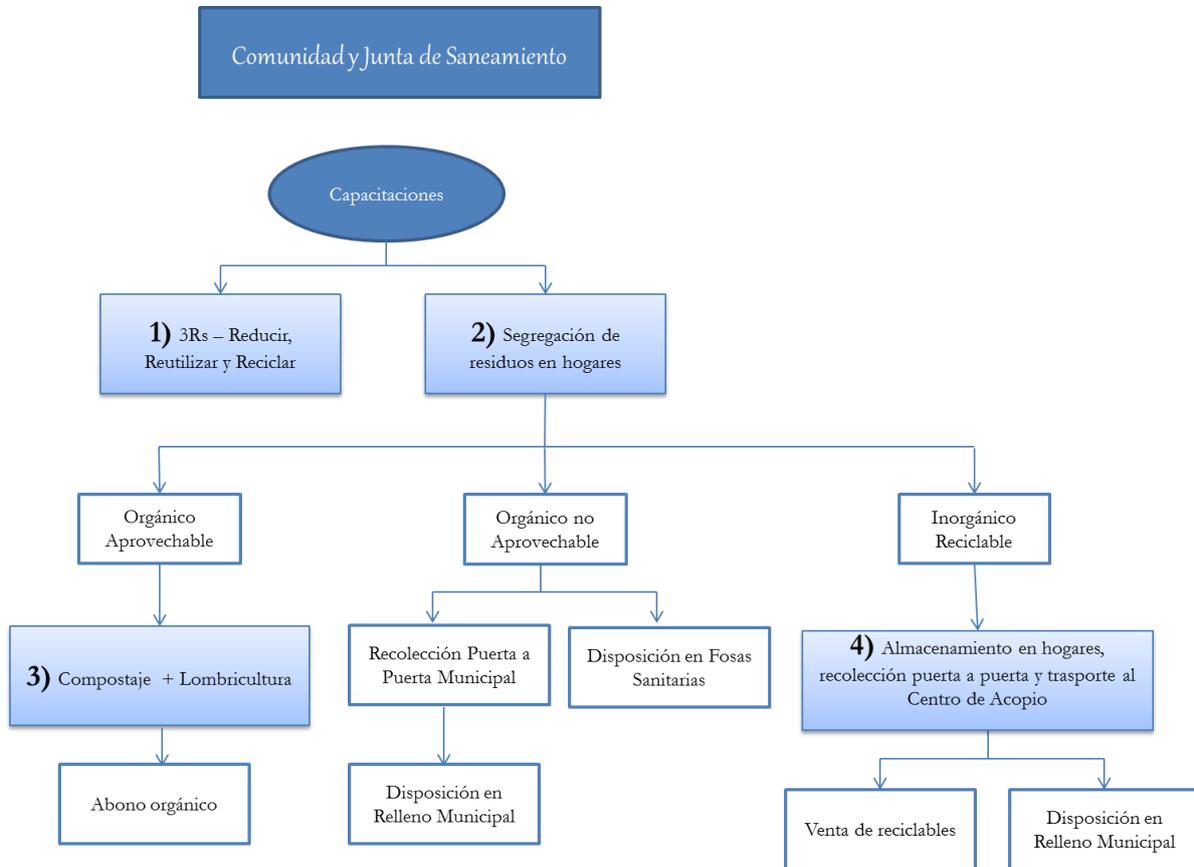
Las capacitaciones serán realizadas en forma grupal y para toda la comunidad, dando énfasis a las charlas de segregación antes del mes de inicio de la construcción del centro de acopio y desarrollándose con una frecuencia semanal. Posteriormente, se realizarán capacitaciones grupales con una frecuencia mensual por el periodo de siete meses. Las capacitaciones que se realicen en dos días consecutivos, se deberá presentar en el primer día se los conocimientos teóricos y en el segundo día se realizarán talleres prácticos de aplicación de las metodologías instruidas. El número de asistentes a las capacitaciones no debe superar los 25 participantes de manera a poder desarrollar óptimamente los contenidos. Se deberá entregar en las capacitaciones los folletos o boletines explicativos sobre los temas tratados los cuales serán repartidos al menos dos unidades por familia y los materiales prácticos a ser requeridos para las prácticas en talleres y la aplicación de las técnicas en los hogares. Los materiales prácticos serán distribuidos en una unidad por familia.

Las capacitaciones teóricas serán realizadas en un establecimiento que cuente con techos, iluminación, y sillas para albergar participantes, en contraposición, las prácticas de campo serán realizadas en espacios amplios y al exterior previo acuerdo con la Junta de Saneamiento.

El grupo capacitador deberá estar compuesto por un técnico, el cual será encargado del desarrollo en tiempo y forma de las charlas; un comunicador social, que tendrá el rol de transmitir las ideas técnicas en lenguaje (guaraní) y ejemplos prácticos para la fácil comprensión de la comunidad y un secretario, encargado de la organización de las charlas, invitación a los pobladores y asistencia a cualquier imprevisto. La empresa adjudicada al

**PLAN DE GESTION AMBIENTAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA COMUNIDAD DE  
PIRAYÚ – PARAGUARI**

desarrollo de capacitaciones deberá proveer de refrigerios adecuados para los asistentes y grupo capacitador siempre y cuando las capacitaciones superen las 3 horas reloj.



**Figura 6. Esquema de capacitaciones Comunidad y Junta de Saneamiento**

Para el manejo de los residuos orgánicos se plantea proveer a los participantes materiales para la realización de prácticas en los talleres así como en los hogares. El compostaje requiere de recipientes para su realización, el cual se propone que sean contruidos de plástico o madera, la forma puede ser poligonal o redonda, Figura 7. Además, se debe proveer a los pobladores el material de cobertura, aserrín o viruta, en cantidad entre de 180 - 220 lts. Cada 25 días.

El compostador debería presentar las dimensiones de 1 m x 2 m x 0,5 aproximadamente, estar compuesto de pallets de madera o similar, tratado previamente con insecticidas y/o funguicidas, contar con dos compartimientos para el cargado y mezcla de los materiales y contar con un revestimiento de malla plástica para permitir la ventilación.

Para el caso de lombricultura, el lecho para realizar el trabajo se recomienda sea de plástico, en forma de canastas, la cual debe estar recubierta con cartones comunes

**PLAN DE GESTION AMBIENTAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA COMUNIDAD DE  
PIRAYÚ – PARAGUARI**

considerando que no tener ningún tipo de imprenta ya que afecta a las lombrices. Asimismo, se debe entregar a cada familia al menos 6 canastas plásticas, termómetro e higrómetro, ya sea de tipo convencional con agujas o digital en una unidad respectivamente. El lecho y materiales se observa en la Figura 8.

El sistema de realización de compostaje o lombricultura será realizado en cada hogar de la localidad con asistencia del grupo capacitador.



Figura 7. Compostador propuesto



**PLAN DE GESTION AMBIENTAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA COMUNIDAD DE  
PIRAYÚ – PARAGUARI**

---



Figura 8. Lecho para lombricultura y materiales

Para la gestión de los residuos inorgánicos se plantea la alternativa de segregación en los hogares de aquellos productos que tengan valor comercial o reciclable, tales como plásticos, papeles, cartones y latas; así como los residuos no reciclables tales como neumáticos, pilas, tubos fluorescentes, etc. Estos serán llevados a un centro de acopio comunal, en el cual se registrará el peso y tipo de material dispuesto, para su almacenamiento y posterior venta o disposición en el relleno sanitario distrital.

El centro de acopio deberá estar ubicado en un terreno de la comunidad el cual debe contar con una superficie adecuada y debe haber sido cedido para dicho uso a la Junta de Saneamiento. En cuanto a infraestructura, el centro de acopio contará con las dimensiones y especificaciones detalladas en el capítulo 9.

Si bien la institución o empresa adjudicada deberá hacerse cargo de la instalación del Centro de Acopio comunitario, la Junta de Saneamiento como contrapartida debe gestionar la disponibilidad de un predio para la instalación de dicho centro. El predio deberá tener en lo posible 10 m. de frente por 10 m. de fondo y debería cumplir con criterios de localización acorde al uso del mismo, estos criterios serán recomendados por la empresa adjudicada y acordados con la JdS. La firma consultora se encargará de la obtención de la Declaración de Impacto Ambiental, emitida por la Secretaría del ambiente, para dicho emprendimiento de ser requerida.

La operación del centro de acopio estaría a cargo de la Junta de Saneamiento el cual estará operativo diariamente. El sistema de registro deberá contar con una planilla manual de uso interno en el cual se especifique la fecha, poblador que provee el residuo, el pesaje y tipo de residuo recepcionado, Figura 9, y se deberá emitir un comprobante al poblador, Figura 10. Para la operación del centro de acopio se deberá contar con un

**PLAN DE GESTION AMBIENTAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA COMUNIDAD DE  
PIRAYÚ – PARAGUARI**

personal permanente encargado del pesaje, registro y mantenimiento del mismo así como una balanza para el pesaje.

Planilla de registro interno - Recepción de residuos inorgánicos							
Item	Fecha	Tipo de residuo (papel, cartón, plástico, lata)	Cantidad (kg)	Nombre: Responsable entrega (Poblador)	Firma: Responsable entrega (Poblador)	Nombre: Responsable de la recepcion Centro Acopio (Operario)	Firma: Responsable de la recepcion Centro Acopio (Operario)
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							

**Figura 9. Modelo de planilla de registro interno**

Comprobante externo - Recepción de residuos inorgánicos		
Item	Tipo de Material	Cantidad (kg)
1	Papel	
2	Cartón	
3	Plástico	
4	Lata	
5	Otros:	
Responsable de Entrega (Poblador)		
Elaborado por:		
Fecha		

**Figura 10. Modelo de planilla de registro externo**

Las ganancias por la venta de los residuos inorgánicos reciclables serán utilizadas para la administración y mantenimiento del centro de acopio así como para el mantenimiento de la limpieza de la localidad y gastos de transporte de los residuos reciclables desde los hogares al Centro de Acopio. El balance de recepción y venta de los residuos deberá ser presentado y socializado a la comunidad en las reuniones de la Junta de Saneamiento al menos una vez al mes.

Los residuos no aprovechables por no tener valor de venta en el mercado local, tales como cubiertas, pilas, lubricantes y tubos fluorescentes, serán dispuestos en el relleno sanitario distrital como categoría de residuos especiales.



---

**PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA COMUNIDAD DE  
PIRAYÚ – PARAGUARI**

---

Asimismo, se plantea proveer a la Junta de Saneamiento de un vehículo motocarro destinada a la recolección de residuos dispersos en la localidad así como para el transporte de los residuos inorgánicos no reciclables al relleno sanitario distrital.

### **7.2.2. Compradores externos o recicladores**

Los residuos valorizables económicamente serán vendidos a compradores externos o recicladores que trabajen en las inmediaciones. Se deberá establecer un documento o contrato de prestación de servicio entre el tercero y la Junta de Saneamiento, en el cual deberá estipularse la frecuencia de recolección, la cual se recomienda en mínimo una vez por mes o según eficiencia del centro de acopio, así como los tipos de residuos valorizables, forma de presentación y pesaje y facturación. Los precios serán establecidos acorde a los precios registrados en el mercado local con previo acuerdo por ambas partes.

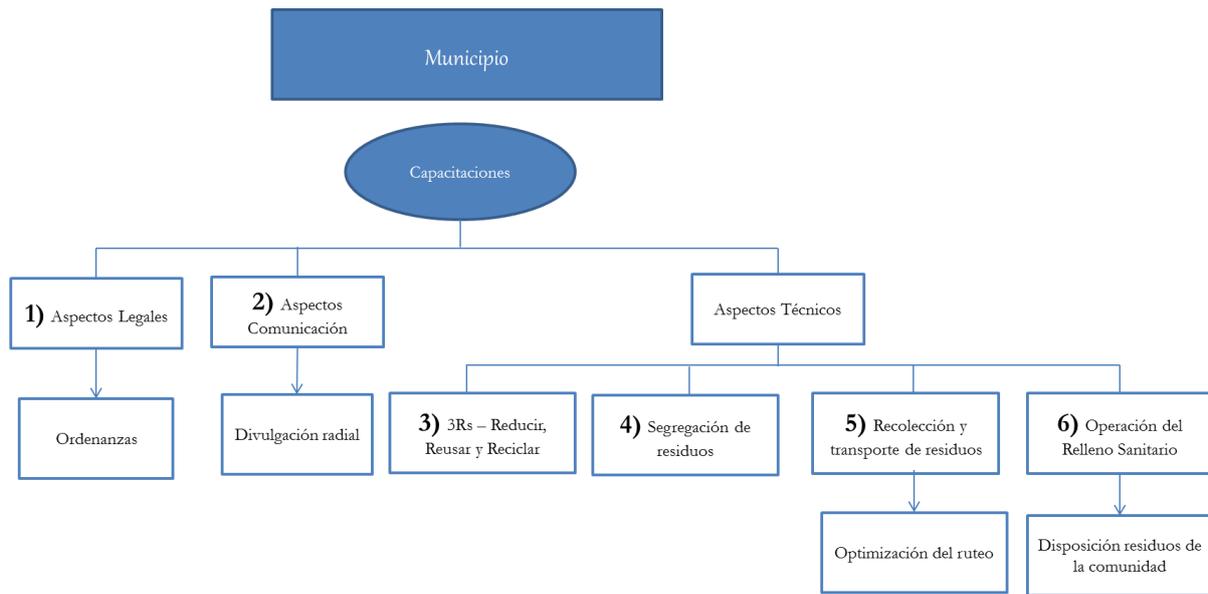
### **7.2.3. Municipalidad de Pirayú**

La municipalidad del Distrito de Pirayú cuenta en su organización con un departamento el cual debe dar respuesta a los temas asociados al medio ambiente, el cual incluye la gestión integral de los residuos sólidos.

Si bien el relleno sanitario municipal se encuentra en proceso de obtención de la Declaración de Impacto Ambiental, se deberá trabajar en capacitar a los funcionarios municipales en la operación adecuada del mismo, siguiendo los Planes de Gestión Ambiental y Monitoreo expresos en el estudio de Impacto Ambiental.

En función a las características presentadas, se plantea trabajar fuertemente con el municipio en cuanto a capacitaciones y considerando tres áreas de acción: capacitaciones respecto a aspectos institucionales - legales, capacitaciones en cuanto a comunicación y participación comunitaria y capacitaciones respecto a aspectos técnicos – ambientales. En la siguiente Figura se presenta un esquema del sistema propuesto para el trabajo con el Municipio.

**PLAN DE GESTION AMBIENTAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA COMUNIDAD DE  
PIRAYÚ – PARAGUARI**



**Figura 11. Esquema de capacitaciones Municipio**

En cuanto a aspectos legales, se plantea el trabajo de capacitaciones y asistencia técnica al Municipio y funcionarios de alto rango y de la Junta Municipal, para el establecimiento de proformas de ordenanzas que regulen la gestión de los residuos sólidos, en vista a tomar medidas previas considerando el crecimiento del municipio y en caso de que ya se dispongan realizar una revisión exhaustiva de las mismas proponiendo mejoras.

La empresa adjudicada deberá prestar asistencia legal y deberá acompañar el proceso desde la revisión de las ordenanzas existentes hasta la mejora y promulgación de las nuevas disposiciones. El equipo encargado por parte de la empresa adjudicada deberá contar con al menos un profesional idóneo encargado del asesoramiento legal, un comunicador social, encargado de la socialización de la ordenanza a los pobladores en general y las Juntas de Saneamiento del Municipio; y un gestor, encargado de las operaciones administrativas.

Por último se debe establecer la firma de un acuerdo entre la Municipalidad de la Junta de Saneamiento, en donde se estipule el acuerdo de la disposición de los residuos que no tienen actualmente un valor comercial en el relleno sanitario.

Respecto al aspecto de comunicación, se trabajará un trabajo conjunto entre el comunicador social y la radio comunitaria de mayor difusión en la zona con el objetivo de informar a la comunidad y hacerla partícipe de los trabajos realizados desde el núcleo municipal y los futuros escenarios en cuanto a gestión de residuos del municipio se refiere.



---

**PLAN DE GESTION AMBIENTAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA COMUNIDAD DE  
PIRAYÚ – PARAGUARI**

---

Se trabajará específicamente sobre la divulgación acerca del proceso de ordenamiento de la gestión de residuos en el municipio, el proceso de dictamen de las proformas de ordenanzas y sobre el convenio o acuerdo de disposición de residuos especiales en el relleno sanitario municipal.

En cuanto a las capacitaciones técnicas, estas serán enfocadas en los temas de: reducción de generación de residuos en la fuente (3Rs), segregación de residuos orgánicos e inorgánicos, operación del relleno sanitario y mantenimiento del mismo.

Las capacitaciones en el tema de las 3Rs y segregación de residuos orgánicos e serán impartidas a todos los funcionarios municipales por un periodo de 6 meses de manera mensual y deberá incluir dos exámenes de evaluación de conocimientos con el fin de asegurar el traspaso de información. El número de asistentes a las capacitaciones no debe superar los 15 participantes de manera a poder desarrollar óptimamente los contenidos y se deberán entregar al menos dos unidades por asistente de los folletos o boletines explicativos sobre los temas tratados. Las capacitaciones teóricas serán realizadas en el establecimiento de la Municipalidad en un lugar que cuente con las condiciones requeridas de iluminación y sillas para albergar participantes.

El grupo capacitador deberá estar compuesto por un técnico, el cual será encargado del desarrollo en tiempo y forma de las charlas y un encargado de la organización de las charlas, que deberá realizar las gestiones y logística para la realización. La empresa adjudicada al desarrollo de capacitaciones deberá proveer de refrigerios adecuados para los asistentes y grupo capacitador siempre y cuando las capacitaciones superen las 3 horas reloj.

En cuanto a la operación del relleno sanitario, la empresa adjudicada deberá dar asistencia continua y permanente para el reacondicionamiento del mismo, por el periodo de la consultoría y principalmente si el relleno sanitario se encuentra en operación.

La operación y el mantenimiento del relleno sanitario deberá contar con al menos 2 operarios de manera permanente encargados de realizar las tareas diarias, los cuales deberán ser instruidos por la empresa adjudicada en los aspectos técnicos operativos así como el monitoreo y gestión del relleno. Los operarios deberán ser evaluados al menos en dos ocasiones de manera escrita y en al menos 4 ocasiones de manera práctica.



**PLAN DE GESTION AMBIENTAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA COMUNIDAD DE  
PIRAYÚ – PARAGUARI**

## 8. ESTIMACIÓN DE COSTOS PREVISTOS

### 8.1. Inversiones

<b>PRESUPUESTO REFERENCIAL</b>					
<b>IMPLEMENTACION PLAN DE GESTION AMBIENTAL DE RESIDUOS</b>					
<b>Item.</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>P. UNIT. Gs.</b>	<b>P. TOTAL Gs.</b>
<b>1.</b>	<b>ESTUDIOS AMBIENTALES</b>				
1.1.	EvIA PGAR/Centro de Acopio	gl.	1	10.000.000	10.000.000
<b>2.</b>	<b>ASESORIA LEGAL</b>				-
2.1.	Gestión acuerdos Interinstituc.	gl.	1	5.000.000	5.000.000
2.2.	Ordenanza Municipal	gl.	1	4.000.000	4.000.000
<b>3.</b>	<b>CAPACITACIONES</b>				-
3.1.	Municipalidad	gl.	1	48.000.000	48.000.000
3.2.	Juntas de San./Comunidad	gl.	1	100.000.000	100.000.000
<b>4.</b>	<b>PLAN DE COMUNICACIÓN</b>				-
4.1.	Campañas/Difusión de act.	gl.	1	22.000.000	22.000.000
4.2.	Impresión de materiales	gl.	1	16.000.000	16.000.000
<b>5.</b>	<b>INVERSIONES FISICAS</b>				-
5.1.	Centro de Acopio	Un.	1	37.000.000	37.000.000
5.2.	Motocarro	Un.	1	11.500.000	11.500.000
5.3.	Desmalezadoras	Un.	1	3.800.000	3.800.000
5.4.	Motosierras	Un.	1	3.500.000	3.500.000
<b>TOTAL</b>					<b>260.800.000</b>

Según el análisis realizado, el monto referencial para la inversión total alcanza un monto de Guaraníes 260.800.000(Doscientos sesenta millones ochocientos mil).

### 8.2. Costos de operación

<b>Costo operativo referencial (anual)</b>					
<b>Ítem</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Precio unitario</b>	<b>Precio total (Gs/año)</b>
1	Honorarios	mes	12	800.000	9.600.000
2	Combustible	mes	12	130.000	1.560.000
3	Mantenimiento de equipos	gl	2	350.000	700.000
4	Energía Eléctrica	mes	12	40.000	480.000
5	Provisión de agua	mes	12	25.000	300.000
				<b>TOTAL</b>	<b>12.640.000</b>

Según estimaciones el monto referencial de operación alcanza un monto de Guaraníes 12.640.000 (Doce millones seiscientos mil guaraníes)



## 9. PROYECTO DE APLICACIÓN PARA LAS COMUNIDADES

### 9.1. Especificaciones Técnicas del Centro de Acopio de Reciclables

Especificaciones técnicas del Módulo Metálico estático a ser utilizados como Centro de acopio de Residuos Reciclables.

#### **I. PARTE EXTERIOR**

##### **1. Dimensiones:**

- a. Largo (mínimo): 6,00 metros. (12,00 m.)
- b. Ancho (mínimo): 2,50 metros. (2,50 m.)
- c. Altura (mínimo): 2,20 metros. (2,20 m.)

##### **2. Estructura metálica**

- a. El marco de la base deberá estar compuesto de perfil estructural de acero de 100 x 100 x 2 mm. (como mínimo).
- b. El marco principal estará hecho del material anteriormente citado, con refuerzo en el medio.
- c. Deberán ser utilizados caños de 40x60x2 mm. (mínimo) como costillas del bastidor, para darle mayor resistencia al marco.

##### **3. Estructura de la base**

- a. Los pilares deberán ser de caños de 100x100x2 mm (mínimo) en las esquinas.
- b. Los marcos de las puertas y ventanas deberán ser caños de 100x100x2 mm. (mínimo).
- c. Las paredes laterales deberán estar hechas de chapa trapezoidal Nro. 18 como mínimo y estas deberán ser plegadas trapezoidalmente.
- d. Deben ser soldadas (MIG/MAG) completamente para evitar grietas y goteras, con garantía de 2 años como mínimo.
- e. Los caños 20x20 mm. deberán ser soldados a los caños principales, es decir a los caños de 20x20x2 mm.

##### **4. Paredes frontal y de fondo**

- a. Las paredes frontal y de fondo deberán estar hechas en chapa lisa Nro. 18 como mínimo.

##### **5. Techo**

- a. Caños de 100x100x2 mm (mínimo). El marco principal deberá estar hecho del mismo material, con un refuerzo en el medio.
- b. Las costillas del bastidor deberán ser caños de 40x60x2 mm, de modo a darle mayor resistencia al marco.
- c. El techo deberá estar compuesto por chapa lisa galvanizada Nro. 26 como mínimo con un plegado tipo Punta de Diamante.
- d. El techo debe estar completamente soldado para evitar goteras.

**PLAN DE GESTION AMBIENTAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA COMUNIDAD DE  
PIRAYÚ – PARAGUARI**

---

**6. Puertas y ventanas**

- a. Se deberá disponer de una (1) puerta estándar vertical, con cerradura de seguridad para ingreso y egreso de persona. Las medidas serán las siguientes: Ancho 0,7 m., Altura 2,10 m.
- b. Las Puertas traseras, para Ingreso y Egreso de material, serán verticales, con doble hoja y sistema de cerradura con seguridad.
- c. Prever dos (2) aberturas tipo balcón de 1 m. x 1. como dispositivo de aire y luz (o a definir según diseño propuesto).

**7. Pintura**

- a. Base de anti-oxido a base de zinc, acabado interno en pintura sintética color y terminación o acabado tipo epoxi y externamente base de anti-oxido a base de zinc y terminación con pintura sintética color a definir.

**8. Soldaduras**

- a. Todas las soldaduras deben ser del tipo MIG/MAG y el Oferente Adjudicado deberá notificar al fiscal de obra de SENASA cuando realizarán las mismas a modo a que este verifique el acabado. La terminación debe presentar buen acabado.

**II. PARTE INTERIOR – Equipamiento:**

**9. Piso**

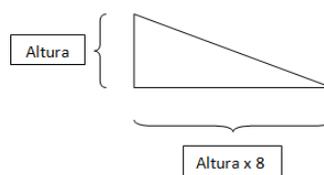
- a. Deberá ser de chapa antideslizante pintada con pintura anti oxido, colocado simétricamente.

**10. Luz para exterior**

- a. Instalación de luz tipo alumbrado público de bajo consumo ubicado en la parte exterior del Centro de Acopio, en un extremo del mismo, de modo a dar luz al exterior del mismo (1 mínimo).

**11. Rampa para carga y descarga de contenedores de residuos**

- a. Se deberá proveer de una rampa móvil para carga y descarga de los contenedores de residuos, de material antideslizante, de longitud mínima tal que la pendiente no supere el 12,5%. Relación altura longitud tal como se muestra en la figura.



## **12. Protección contra incendios**

a. Instalación de un extintor tipo ABC de 3 kg. fijo con señalética correspondientes.

## **13. Garantías**

- b. Garantía Escrita: El oferente garantizará la calidad del producto, y que el mismo cumpla con todos los estándares de seguridad y calidad, la que permanecerá vigente por un periodo mínimo de dos (2) años a partir de la recepción técnica provisoria.
- c. Respaldo técnico: El oferente adjudicado deberá proveer respaldo técnico por un periodo mínimo de dos (2) años a partir de la recepción técnica provisoria. En caso de fallas eléctricas en el Centro de acopio, teniendo como plazo máximo para solucionar cualquier problema 72 hs. desde la solicitud oficial por parte de la contratante.

## **INSTALACIÓN ELÉCTRICA**

### **1. Especificaciones técnicas de dispositivos eléctricos**

- a. Cuadro general de entrada: el cuadro general de entrada de energía deberá contar con una llave general de distribución de energía central, la cual deberá contar a su vez con disyuntores térmicos claramente identificados de manera que sea fácilmente reconocible.
- b. Disyuntores térmicos: Indicar la marca, modelo y capacidades de los mismos para cumplir con la protección de los sistemas.
- c. Toma de superficie para acometida: El Centro de acopio deberá disponer un conector que permita llevar conductores de acometida para conectarse a la red de la ANDE. El conector deberá estar en el techo del Centro de acopio para evitar que las personas estén expuestas al mismo. El tipo de conector deberá ser del tipo N4296 o similar. Debe soportar el grado de protección IP44 como mínimo.
- d. Conexión de acometida: El oferente adjudicado deberá dejar un remanente de 50 metros de cable eléctrico para exteriores, en un carrete de fácil enrollamiento y des-enrollamiento, con conectores en ambos extremos compatibles con la toma de superficie para acometida (ejemplo N4206 macho) de modo que SENASA pueda conectarlo a la acometida de la ANDE en los sitios donde acudirá el mismo. El cableado debe ser de manguera cilíndrica para exterior con recubrimiento de goma de 2 hilos de sección de 1,5 mm<sup>2</sup>.
- e. Tablero de distribución: Deberá instalarse en el interior del Centro de acopio un tablero de distribución en donde se distribuya la alimentación de la ANDE.

### **2. Componente de la instalación eléctrica**

- a. Boca de luz: Bocas para fluorescente interior y exterior, indicar la marca y modelo a ser instalado (mínimo 2).

**PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA COMUNIDAD DE  
PIRAYÚ – PARAGUARI**

---

- b. Boca de tomas comunes: Bocas de tomas con tres entradas con el neutro correctamente instalado. Indicar la marca y modelo a ser instalado (mínimo 2)
- c. Instalación de bocas: Todos los contactos utilizados para enchufar los dispositivos deben encontrarse como mínimo a un (1) metro de altura del piso para evitar que al limpiar con agua estos se vean afectados.

**3. Equipamientos eléctricos**

- a. Fluorescentes: Se deberán instalar dos (2) fluorescentes dobles de 28 V, instalados en el Centro de acopio.

**4. Conductores eléctricos**

- a. Indicar marca y modelo.
- b. Calibre AWG.
- c. Tipo de conductores: Cables flexibles súper dimensionados, anti llamas, norma ABNT o similar, debidamente fijados y aislados en sus contactos.
- d. Canalizaciones: Caños corrugados anti llama.

**5. Certificaciones**

- a. Plano eléctrico: El oferente adjudicado deberá presentar un plano detallado de la instalación eléctrica del Centro de acopio, firmado por un personal de la institución certificado para el efecto.

**6. Garantías**

- a. Respaldo eléctrico: El oferente adjudicado debe proveer respaldo técnico en caso de fallas eléctricas en el Centro de acopio, teniendo como plazo máximo para solucionar cualquier problema 72 hs desde la comunicación oficial por parte del contratante por un periodo mínimo de un (1) año a partir de la recepción técnica provisoria.

**III. OTROS**

**1. Seguridad del Centro de acopio:**

- a. Extintor: Un extintor PQS ABC de 3 kg. con su respectiva señalización.
- b. Tubos de emergencia: Mínimamente un (1) tubo fluorescentes de emergencia que se active en caso de corte de energía eléctrica.

**Consideraciones:**

- La consultora adjudicada deberá someter a ajustes y no objeción de la UCP las presentes especificaciones técnicas, en especial a lo que se refiere a: diseño final y base soporte de los Módulos Metálicos además de la instalación eléctrica de los mismos.
- Se deberá prever el plotteado a full color de una cara lateral del Módulo Metálico (cara: 6,00 m. x 2,20 m.) conteniendo la imagen, slogan, logos institucionales, etc. de la campaña de Educación Ambiental y en la Cara posterior prever el plotteado de los logos institucionales, siguiendo las políticas de imagen de los organismos financiados.

**PLAN DE GESTION AMBIENTAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA COMUNIDAD DE  
PIRAYÚ – PARAGUARI**

- El Modulo (vacio) pesa estimadamente 2.000 kilos. Se deberá estimar el peso total cargado, proponer y estimar costo de base soporte para los mismos que podrán ser: 4 (cuatro) dados de hormigón de 40 cm. x 40 cm. y 50 cm. de profundidad colocados en donde van a ir asentadas las patas del módulo.

**MODELO DEL DISEÑO ALTERNATIVO**



**LOGOS INSTITUCIONALES A SER INSERTADOS EN LOS MODULOS**



**MINISTERIO DE  
SALUD PÚBLICA  
Y BIENESTAR SOCIAL**



**9.2. Especificaciones Técnicas de los bienes a ser adquiridos**

**Ítem 1: Motocarro**

Con las siguientes características:

- |                       |                     |
|-----------------------|---------------------|
| ▪ Motor:              | 4 tiempos           |
| ▪ Cilindrada:         | 200 cc.             |
| ▪ Potencia:           | 14HP (min)          |
| ▪ Transmisión / Caja: | 5 cambios + reversa |



**PLAN DE GESTION AMBIENTAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA COMUNIDAD DE  
PIRAYÚ – PARAGUARI**

---

- Embrague: Manual
- Freno delantero: Tambor
- Frenos trasero: Hidráulico a tambor
- Sistema de arranque: Eléctrico / Pedal
- Sistema eléctrico: 12 Volt
- Capacidad de tanque: 15 L (min)
- Consumo promedio: 3 L / 100km
- El tablero debe contener: Velocímetro, indicador de combustible.
- Capacidad: 500 kg

Accesorios:

- Rueda de auxilio.
- Gato hidráulico.
- Kit de herramientas.
- Manual de uso e instrucciones de seguridad.
- 2 (dos) cascos.
- 2 (chalecos reflectivos).
- 1 (un) matafuegos.
- 1 (un) botiquín de primeros auxilios.

**Garantía:** garantía de funcionamiento de 1 año contra vicios de fabricación.

**Cantidad:** 1

**Item 2: Desmalezadora**

Con las siguientes características:

- Tipo: Semi profesional
- Cilindrada mín.: 30 cm<sup>3</sup>
- Potencia mín.: 1.2 kW
- Diseño: Ergonómico

Accesorios:

- Manual de uso e instrucciones de seguridad.
- Kit de sierras para diferentes usos.
- Arnés y Mangos ajustables.
- 2 (dos) pares de Guantes.
- 2 Botas tipo zapatón de punta de acero (calce 41 y 42).
- 6 (ocho) unidades de mascarilla/tapabocas.



**PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA COMUNIDAD DE  
PIRAYÚ – PARAGUARI**

---

- 2 (dos) cascos con protector facial – tipo careta.

Incluye:

- 2 (dos) palas
- 2 (dos) rastrillos de cerdas metálicas.
- 2 (dos) machetes + 1 (una) lima.
- 2 (dos) machetes de tipo foisa.

**Garantía:** garantía de funcionamiento de 1 año contra vicios de fabricación.

**Cantidad:** 1

**Item 3: Motosierra**

Con las siguientes características:

- Cilindrada mín.: 30 m<sup>3</sup>
- Potencia mín.: 1.4 kW
- Diseño: Ergonómico

Accesorios:

- Manual de uso e instrucciones de seguridad.
- 2 (dos) Hojas de repuesto
- 2 (dos) protectores visuales / gafas.
- 2 (dos) protectores auditivos.

**Garantía:** garantía de funcionamiento de 1 año contra vicios de fabricación.

**Cantidad:** 1

### **9.3. Cantidad y modelo de las capacitaciones a ser realizadas.**

Educar e informar a la población para que asuma la responsabilidad y compromiso en la gestión de los residuos sólidos desde la fuente de generación, es fundamental si se quiere lograr el éxito de cualquier programa municipal o local. Las capacitaciones a ser implementadas en la comunidad y supervisadas por la Junta de Saneamiento se enfocan en tres aspectos:

#### **1) Las tres Rs**

Capacitación introductoria dirigida a los integrantes de la comunidad que tiene como objetivo brindar los conceptos más importantes en cuanto a reutilizar materiales, reducir la generación y reciclar, ya que tiene el efecto más directo y amplio en la reducción de los daños al medio ambiente. Los temas a tratarse en las capacitaciones son las siguientes:



**PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA COMUNIDAD DE  
PIRAYÚ – PARAGUARI**

---

- 1.1. Definición de las tres Rs
- 1.2. Ventajas
- 1.3. Técnicas para Reducir
- 1.4. Técnicas para Reutilizar
- 1.5. Técnicas para Reciclar

## **2) Segregación o separación de residuos sólidos, almacenamiento y transporte**

Capacitación dirigida a los integrantes de la comunidad, funcionarios de la Junta de Saneamiento y Municipalidad, que tiene como objetivo brindar conocimientos sobre la identificación y categorización de residuos en las categorías de orgánicos e inorgánicos además de las subclasificaciones, así como las formas correctas de almacenamiento en los hogares.

La capacitación será dirigida por las empresas especializadas contratadas, las cuales asistirán a la comunidad en charlas y talleres mensuales. Además, se encargarán de la preparación y capacitación de educadores locales, compuesto por alumnos y voluntarios que deseen actuar como puntos estratégicos para el asesoramiento permanente en las comunidades así como desempeñar tareas de concienciación casa por casa.

Los temas a desarrollarse en la capacitación son los siguientes:

- 2.1. De Donde Proviene Los Residuos Sólidos – Origen
- 2.2. Tipos De Residuos Sólidos Reciclables.
- 2.3. Gestión Integral De Residuos Sólidos
  - 2.3.1. Fase de Generación
  - 2.3.2. Fase de separación en la Fuente
  - 2.3.3. Fase de Almacenamiento Temporal
  - 2.3.4. Fase de transporte
  - 2.3.5. Acopio
  - 2.3.6. Fase de disposición Final
- 2.4. Materiales reciclables
- 2.5. Beneficios del Reciclaje

## **3) Aplicación de la técnica del compostaje**

Capacitación dirigida a los integrantes de la comunidad y tiene como objetivo proveer conocimientos sobre la identificación los residuos orgánicos aprovechables para



---

**PLAN DE GESTION AMBIENTAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA COMUNIDAD DE  
PIRAYÚ – PARAGUARI**

---

el compostaje, la técnica de generación de compostaje y las aplicaciones del compostaje en la agricultura. Para la realización de este componente, se deberá proveer a los participantes de los materiales teóricos y prácticos para la aplicación y realización de compost en los hogares.

Los temas que deberán incluirse en la capacitación son los siguientes:

- 3.1. Residuos orgánicos y su impacto ambiental.
- 3.2. El compostaje – Definición
- 3.3. Factores que condicionan el proceso del compost o compostaje
- 3.4. Cómo fabricar compost o compostaje – Paso a paso
- 3.5. Materiales recomendables para el compostaje
- 3.6. Aplicación del compostaje en la agricultura

#### **4) Aplicación de técnicas de lombricultura**

Capacitación dirigida a los integrantes de la comunidad y tiene como objetivo proveer conocimientos sobre la identificación los residuos orgánicos aprovechables para la lombricultura, conceptos y cuidados básicos de las lombrices, la técnica de generación de abono, y las aplicaciones del lombricompost en la agricultura. Para la realización de este componente, se deberá proveer a los participantes de los materiales teóricos y prácticos para la aplicación y realización de compost en los hogares.

Los temas que deberán incluirse en la capacitación son los siguientes:

- 4.1. Residuos orgánicos y su impacto ambiental.
- 4.2. La lombricultura – Definición
- 4.3. Las lombrices, conceptos y cuidados
- 4.4. Factores que condicionan el proceso lombricultura
- 4.5. Cómo fabricar lombricompost – Paso a paso
- 4.6. Materiales recomendables para el lombricompost
- 4.7. Aplicación del compostaje en la agricultura

#### **5. Fosas sanitarias**

Capacitación dirigida a los integrantes de la comunidad y tiene como objetivo proveer conocimientos sobre la identificación los residuos inorgánicos que pueden ser dispuestos según la técnica propuesta, la construcción, operación y de la instalación. Para la realización de este componente, se deberá proveer a los participantes de los



---

**PLAN DE GESTION AMBIENTAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA COMUNIDAD DE  
PIRAYÚ – PARAGUARI**

---

materiales teóricos y prácticos para la construcción, aplicación y disposición de los residuos en dichas instalaciones.

Los temas que deberán incluirse en la capacitación son los siguientes:

- 5.1. Residuos inorgánicos no valorizables y su impacto ambiental.
- 5.2. Consideraciones preliminares: ubicación, suelo, dimensiones.
- 5.3. Materiales e insumos
- 5.4. Procedimiento de construcción
- 5.5. Disposición de residuos y mantenimiento
- 5.6. Cierre final de la fosa sanitaria.

Las técnicas y estrategias propuestas consisten en cambios de hábitos y costumbres de la población de la localidad, por lo que se plantea desarrollar el programa de capacitaciones por un año de manera de dar un apoyo constante a la población que participe del programa y poder brindar un seguimiento continuo al programa general monitoreando paso a paso la implementación y puesta en práctica de las alternativas de reciclaje, compostaje y lombricultura.

Se plantea intensificar los talleres y capacitaciones durante los primeros tres meses desde el inicio del proyecto para los cinco temas propuestos para lograr fijar los conocimientos básicos y afianzar la práctica de la separación en los hogares, pilar básico de los demás componentes propuestos. Los meses posteriores se plantean capacitaciones mensuales intercaladas dictadas por los técnicos expertos con descansos entre los meses, con el fin de cada dos meses volver a implantar las ideas y refrescar los conceptos hasta lograr la transformación en un hábito de la población local.

El tema dos, concerniente a la segregación de los residuos sólidos, resulta fundamental para el funcionamiento del sistema por lo que se deberá dar mucho énfasis al igual que continuidad, por lo cual se plantea una capacitación mensual por parte de los técnicos expertos así como el acompañamiento continuo casa por casa de los educadores locales.

A continuación se presenta un cronograma tentativo de las capacitaciones a ser impartidas:

**PLAN DE GESTION AMBIENTAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA COMUNIDAD DE  
PIRAYÚ – PARAGUARI**

Tabla 1. Cronograma de las capacitaciones

Cronograma de Capacitaciones											
Ítem	Capacitación	Periodo									
		Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10
1	Las tres Rs										
2	Segregación de residuos sólidos y almacenamiento										
3	Aplicación de técnicas de compostaje										
4	Aplicación de técnicas de lombricultura										
5	Fosas Sanitarias										

#### 9.4. Modelos de materiales impresos:

Para la divulgación de información se plantea la realización de tres tipos de documentaciones: gigantografía: pasacalles y banners; afiches y trípticos.

La gigantografía tendrá el objetivo de transmitir mensajes motivadores y de participación al proyecto. Los pasacalles estarán puestos en las calles de acceso a la localidad y en las inmediaciones del centro de acopio. Deberán contar con dimensiones aproximadas de 60 cm de ancho y 4 metros de largo. Un ejemplo del contenido y forma se presenta en la



Figura 12.



Figura 12. Ejemplo de pasacalles

**PLAN DE GESTION AMBIENTAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA COMUNIDAD DE  
PIRAYÚ – PARAGUARI**

Los banners estarán dispuestos en las instituciones educativas, el centro de acopio y otra institución que desee colaborar con el proyecto. Se entregarán al menos dos banners a cada institución dependiendo del rol que posea, es decir, para el caso de las instituciones educativas se entregarán banners dos banners de los cuatro temas propuestos (3Rs, segregación y almacenamiento, compostaje y lombricultura); para el centro de acopio: 3Rs y segregación y almacenamiento), y para las demás instituciones se analizarán particularmente cada caso.

Estos deberán ser del tipo autoportante y portátil con dimensiones aproximadas de 1,5 m de alto por 60 cm de ancho. Al igual que el afiche deberá contener información sobre el proyecto sí como mensajes para inspirar el compromiso del poblador local.



Figura 13. Ejemplo de banners

Los afiches tendrán el objetivo de recordar información clave del proyecto asociado a la segregación, compostaje y lombricultura. Se deberán entregar a los pobladores de la comunidad que asistan a las capacitaciones en al menos dos unidades por familia, y se

**PLAN DE GESTION AMBIENTAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA COMUNIDAD DE  
PIRAYÚ – PARAGUARI**

realizará la impresión de los afiches sobre los cuatro temas de capacitación propuestos. Deberán ser impresos en hojas de tamaño A2 o mayor, papel plastificado y a color.



**Figura 14. Ejemplo de Afiche**

Los trípticos tendrán el objetivo de mostrar aspectos claves de la capacitación, tales como definiciones, procedimientos, utilización, beneficios, errores típicos a evitar, etc. Serán realizados para todos los temas de capacitación propuestos, y serán entregados en al menos tres unidades por familia. Deberán ser impresos en hojas tamaño A4 o mayor, papel plastificado y a color.

**PLAN DE GESTION AMBIENTAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA COMUNIDAD DE  
PIRAYÚ – PARAGUARI**

**MATERIALES PARA HACER ABONO**

Guano de animal, restos de hortalizas, pajas, hojas, cáscaras, pastos, malezas, etc.

También sirve: Basura orgánica de la cocina, aserrín, viruta, cenizas, cañas, etc.



**¡IMPORTANTE!**

No usar: Zarzamora, y malezas como Chépica y maicillo, porque se multiplican fácilmente. Tampoco se debe usar cáscaras de cítricos en abundancia.



**¿DONDE USAR EL ABONO?**

- ✓ Al hacer la Almaciguera
- ✓ Encima de los camellones o cama alta
- ✓ En los surcos de siembra
- ✓ En los invernaderos
- ✓ En maceteros
- ✓ En la fuente de árboles frutales

Dosis:  
Al menos se debe aplicar 1,5 kg por metro cuadrado al año. Mientras más aplique, mejor.

**¿CUANTO TIEMPO SE DEMORA EN HACER EFECTO?**

Su efecto es progresivo y acumulativo, es decir poco a poco va mejorando la fertilidad y la vida del suelo. Con ello, conseguirá plantas más sanas, mayor producción a la vez que el suelo retendrá más la humedad y se hará más fácil para trabajar.



# COMPOSTAJE

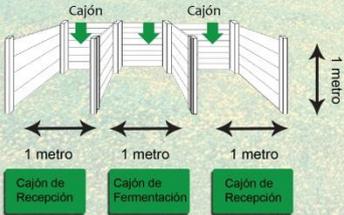


**¿PARA QUE SIRVE?**

- ▶ Aprovechar los recursos que hay en el lugar .
- ▶ Incorpora al suelo nutrientes que la planta necesita mejorando la fertilidad del suelo.
- ▶ Aumenta la vida del suelo.
- ▶ Es fácil de preparar y ocupa poco espacio.
- ▶ No tiene alto costo de materiales.
- ▶ Evita comprar fertilizantes naturales.
- ▶ Ayuda a retener el agua en el suelo.

**¿COMO SE HACE?**

Existen diferentes maneras de hacer compostaje para áreas rurales la mejor es la que se hace en cajón.



Todo el material biológico se deja en el cajón de recepción, el cual puede ser: guano de animales como vacuno, conejo, oveja, restos de hortalizas, malezas, restos de la cocina, restos de poda, aserrín, etc.

El cajón fermentador debe llevar un poste al centro para funcionar como aireador. El llenado debe hacerse de la siguiente manera:



Las capas se repiten hasta completar el cajón.

Cuidar la humedad, evitando el exceso de agua.

Luego de 3 semanas voltear todo el material al cajón mezclador, se debe colocar antes el poste aireador. Luego de 6 semanas el compost estará listo para sacarlo del cajón mezclador, este tiempo depende de las estaciones del año, invierno o verano.

El compost debe madurar, no debe contener nada de lo que se le colocó al inicio, debe ser homogéneo y con un olor agradable a tierra de bosque.

**¿COMO SE CUIDA?**

- ✓ Mantener con humedad, pero el agua no debe estilar.
- ✓ No se debe aplastar la pila para que entre el aire y se descomponga bien.
- ✓ Se irá calentando poco a poco, lo que indica que está funcionando bien. Al enfriarse, se debe dar vuelta la abonera (cada 15 a 20 días)
- ✓ Después de unos meses (2 en verano o 4 en invierno), el compost estará listo y se puede usar.
- ✓ Una forma de saber si el compost está listo, es observando que no es posible distinguir los materiales que se usaron.



Figura 15. Ejemplo de tríptico – Compostaje

**PLAN DE GESTION AMBIENTAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA COMUNIDAD DE  
PIRAYÚ – PARAGUARI**

### ¿CUNA DE LOMBRICES

- ✓ Colocar el estiércol de caballo y aserrín en el fondo.
- ✓ Colocar unas cuantas lombrices y ver si se hunden fácilmente. Si se escapan o se mueren es porque no sirve ese alimento.
- ✓ Si está bien, se ponen las lombrices en la caja.
- ✓ Se cubre la caja con paja o malla.
- ✓ Se debe mantener la humedad mediante el riego.
- ✓ Poco a poco ir alimentando con restos de cocina o de la huerta.

### ¿CUANTO DEMORA PRODUCIR HUMUS?

En 3 a 4 meses ya se puede comenzar a cosechar Humus, dependiendo de la alimentación y humedad.

### ¿COMO SE EXTRAE EL HUMUS?

Para cosechar el humus, se separan las lombrices mediante "trampas" o mallas de captura. Se deben revisar las trampas, ya que demoran 7 a 10 días en entrar.

El humus cosechado se deja secar al aire por unos días.

## LOMBRICULTURA

### LECHO PARA PRODUCIR HUMUS

- ▶ Después de 3 meses, puede traspasar lombrices a un Lecho para producir Humus.
- ▶ Hacer el cajón de 1m de ancho, por el largo que desee.
- ▶ Colocar tierra de hoja o compost en el fondo, además de guano, desechos orgánicos, aserrín, etc.
- ▶ Colocar las lombrices, tapar y regar, igual que los cuidados de la cuna.

### ¿DONDE USAR EL HUMUS?

- ✓ Al hacer la Almaciguera
- ✓ Encima de los camellones o cama alta
- ✓ En los surcos de siembra
- ✓ En los invernaderos
- ✓ En maceteros
- ✓ En la fuente de árboles frutales

**Dosis**

Frutales: 2kg por árbol  
Hortalizas: 1kg por m2  
Plantas ornamentales: 150 gr por plantas

### ¿QUE ES LA LOMBRICULTURA?

Es el uso de lombrices para aprovechar y transformar en abono los restos de la huerta, de la chacra y de la cocina.

El producto final se llama HUMUS

### ¿QUE LOMBRIZ SE USA?

La Lombriz Roja llamada Lombriz Californiana o "Eisenia foetida".

**Ventajas:**

- ▶ Se multiplica muy rápido.
- ▶ Vive muchos años, hasta 15 años.
- ▶ Se cruza muchas veces en el año.
- ▶ Comen 1gr de comida al día y transforman 0,5 gr en abono, lo que es muy rápido.
- ▶ A los 3 meses ya es adulta y puede poner un huevo o cocon cada 10 días. De cada huevo puede salir 1 a 5 lombrices en un periodo de 2 a 3 semanas.

### ¿COMO SE ALIMENTAN LAS LOMBRICES?

Se alimentan de diversos residuos orgánicos. Si se quiere producir en grandes cantidades es mejor usar compost.

**Tipos de residuos que puedo utilizar**

- ▶ Restos de frutas, verduras y alimentos que no contengan carne.
- ▶ Cartones, papeles, cortes de pasto o malezas.
- ▶ Estiércol de animales como caballo, ovejas, cabras, vacas, gallinas.

### ¿ES IGUAL EL HUMUS QUE EL COMPOST?

- ▶ Ambos son abonos que aprovechan los residuos y los transforman en nutrientes para las plantas.
- ▶ El Humus contiene más nutrientes para las plantas.
- ▶ El humus está disponible para las plantas en menos tiempo.
- ▶ Nos ayuda a recuperar suelos muy gastados.

### ¿COMO EMPIEZO MI CRIADERO DE LOMBRICES?

Para comenzar puede hacer una Cuna de lombrices.

**Materiales:**

- ✓ 1 recipiente plástico y de madera. El tamaño dependerá de la cantidad de lombrices.
- ✓ Estiércol de caballo
- ✓ Aserrín
- ✓ Restos vegetales
- ✓ Lombrices
- ✓ Agua
- ✓ Malla o paja para cubrir

Figura 16. Ejemplo de tríptico - Lombricultura

**PLAN DE GESTION AMBIENTAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA COMUNIDAD DE  
PIRAYÚ – PARAGUARI**

## 10. ESQUEMA DE MONITOREO DEL PLAN DE GESTION

Las entidades responsables de la ejecución de los planes de acción propuestos son la Municipalidad del Distrito y la Junta de Saneamiento de la localidad, quienes deberán continuar con el proceso de convocatoria y seguimiento de las actividades propuestas en el presente PGRS. Se deberá realizar el monitoreo de los ítems propuestos a lo largo del año evaluado y se recomienda realizar un informe trimestral indicando los logros, las debilidades y las recomendaciones para continuar en los siguientes años con la implementación del PGRS.

A continuación se presentan las tablas para cada entidad del plan de monitoreo sugerido, que incluye el periodo de revisión e indicadores propuestos para su seguimiento. Se recomienda realizar el monitoreo de las actividades bajo un régimen trimestral, con el objetivo de vigilar su cumplimiento y hacer las modificaciones necesarias sobre la marcha, con base en el conocimiento específico de las razones por las cuales no se realizaron oportunamente.

### 10.1. Plan de Gestión en Municipios

El monitoreo en la gestión de Municipio se centra en los ejes de capacitaciones y sensibilización a los funcionarios y el fortalecimiento de las capacidades de la institución en aspectos operativos, legales y administrativos. En la tabla a continuación se detallan los aspectos a evaluar y posteriormente se proponen indicadores de gestión.

		MUNICIPALIDAD										
		Ítems a monitorear	Mes									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	<b>Capacitaciones y Sensibilización ambiental.</b>											
1.1	Implementar talleres de capacitación en reúso y reciclaje al personal administrativo y operativo	X		X		X		X		X		
1.2	Capacitar al personal operativo de limpieza pública en el uso adecuado de implementos de seguridad personal (guantes, botas mascarilla y uniforme).	X			X			X			X	
1.3	Implementar talleres sobre aplicación de técnicas adecuadas para el manejo de rellenos sanitarios al personal operativo.	X		X		X		X		X		
1.4	Celebrar fechas del calendario ambiental como Día Interamericano de la Limpieza y Ciudadanía (DIADESOL) y Día del Medio Ambiente.	X			X							
2	<b>Fortalecimiento de las Capacidades de las Municipalidades</b>											
2.1	Asesoría p/ reacondicionamiento de vertedero a	X						X				

**PLAN DE GESTION AMBIENTAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA COMUNIDAD DE  
PIRAYÚ – PARAGUARI**

	MUNICIPALIDAD										
	Ítems a monitorear	Mes									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	Relleno Sanitario										
2.2	Asesoría s/ Operación del relleno sanitario	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2.3	Establecer planes y presupuestos anuales destinados a Aseo Urbano y Relleno Sanitario						X				
2.4	Evaluar la colocación de contenedores para incrementar la cobertura de recolección en zonas de difícil acceso y ampliación del sistema al distrito						X				
2.5	Mejorar el marco normativo, formular, validar y emitir normas municipales que incluyan el marco tributario, sanciones e incentivos	X			X				X		
2.6	Formular el Manual de Organización y Funciones para el servicio de gestión de residuos.	X			X				X		
2.7	Formular el Manual de Organización y Funciones para el servicio de operación del relleno sanitario.	X			X				X		
2.8	Implementar o fortalecer programas de seguridad y salud ocupacional a los trabajadores de limpieza pública, que incluya un plan de vacunación, controles periódicos de salud, implementos de seguridad personal	X			X				X		

• **Indicadores propuestos Capacitación y sensibilización**

Talleres realizados por tema (cantidad/año/tema)

Porcentaje de participación en capacitaciones de funcionarios (%)

Fechas ambientales celebradas (%)

**10.2. Plan de Gestión en Juntas de Saneamiento**

El monitoreo en la gestión de la Junta de Saneamiento se centra en los ejes de capacitaciones a la comunidad así como la sensibilización, el funcionamiento del centro de acopio bajo su cargo, la aplicación y utilización de las fosas sanitarias y la implementación de las técnicas de compostaje y lombricultura por parte de la comunidad. En la tabla a continuación se detallan los aspectos a evaluar y posteriormente se proponen indicadores de gestión.

**PLAN DE GESTION AMBIENTAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA COMUNIDAD DE  
PIRAYÚ – PARAGUARI**

		<b>JUNTA DE SANEAMIENTO - CAPACITACIONES - CENTRO DE ACOPIO - TÉCNICAS APROVECHAMIENTO RESIDUOS ORGÁNICOS</b>										
		<b>Ítems a monitorear</b>	<b>Mes</b>									
			<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>
<b>1</b>	<b>Capacitaciones y Sensibilización ambiental - Comunidad</b>											
1.1	Implementar talleres de capacitación en los principios de las 3Rs al personal del centro de acopio y comunidad	X		X		X		X		X		
1.2	Implementar talleres de capacitación en segregación y almacenamiento de residuos al personal del centro de acopio y comunidad	X			X			X			X	
1.3	Implementar talleres de capacitación sobre aplicación de técnicas de compostaje a la comunidad	X		X		X		X		X		
1.4	Implementar talleres de capacitación sobre aplicación de técnicas de lombricultura a la comunidad	X		X				X		X		
1.5	Implementar talleres de capacitación en instituciones educativas de la localidad	X		X		X		X		X		
1.6	Implementar un programa de sensibilización y capacitación a la comunidad en general a través de educadores ambientales locales.	X			X			X			X	
<b>2</b>	<b>Funcionamiento del Centro de Acopio</b>											
2.1	Instalación y operación del centro de acopio.	X			X			X			X	
2.2	Establecer planes y presupuestos anuales destinados a Aseo Urbano y Centro de Acopio.						X					
2.3	Evaluar la colocación de contenedores para incrementar la cobertura de recolección en zonas de difícil acceso						X					
2.4	Formular el Manual de Organización y Funciones para el centro de acopio	X			X				X			
2.5	Establecimiento de mecanismos de participación ciudadana para recepción de sugerencias y comentarios	X			X				X			
2.6	Establecer y ejecutar mecanismos de concertación, transparencia y difusión sobre el estado de cumplimiento y avances del PGRS	X			X				X			
<b>3</b>	<b>Técnicas de aprovechamiento de residuos orgánicos</b>											
3.1	Aplicación de las técnicas de compostaje en la comunidad	X		X		X		X		X		
3.2	Aplicación de las técnicas de lombricultura en la comunidad	X		X		X		X		X		

- **Algunos Indicadores propuestos Capacitación y sensibilización**

Talleres realizados por tema (cantidad/tema)

Porcentaje de participación en capacitaciones por tema (%)

Cobertura del sistema de capacitación puerta a puerta (%)

- **Algunos Indicadores de Gestión integral y Centro de Acopio**

Cantidad de plástico recuperado (Kg/mes)

Cantidad de cartón/papel recuperado (Kg/mes)

Cantidad de metales recuperada (Kg/mes)



**PLAN DE GESTION AMBIENTAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA COMUNIDAD DE  
PIRAYÚ – PARAGUARI**

---

Otro tipo de materiales recuperados (Kg/mes)

% Residuos recuperados p/ reciclaje (%)

Ganancias por venta material reciclables (Gs/mes)

- **Indicadores Técnicas de Lombricultura y compostaje**

Cantidad estimada de residuos orgánicos tratados aplicando las técnicas compostaje y lombricultura (tn - tn/mes)

Porcentaje de familias que aplican las técnicas propuestas (%)

- **Indicadores Fosas sanitarias**

Porcentaje de familias que aplican las técnicas propuestas (%)

## **11. CONCLUSIONES**

El proyecto planteado presenta cuatro áreas de acciones prioritarias como medidas iniciales para implementar un Plan de Gestión de Residuos Sólidos a nivel comunitario. Este se sustenta en cuatro pilares fundamentales: 1. la educación y capacitación a los pobladores de la comunidad, 2. la implementación de un sistema de recolección selectiva de residuos en la fuente de generación y la instalación de un centro de acopio para comercialización de residuos reciclables, 3. la implementación de técnicas de tratamiento y aprovechamiento de residuos orgánicos y 4. El fortalecimiento de la Junta de Saneamiento y la Municipalidad del Distrito en su capacidad de Gestión de los Residuos Sólidos con visión integral.

- En función al aspecto técnico, resulta fundamental el establecimiento de un centro de acopio para dar respuesta al problema de residuos inorgánicos. Esto proporcionará a los pobladores un sistema de disposición y almacenamiento de residuos para contrarrestar las prácticas actuales de disponerlos sin ningún tipo de medidas o consideraciones en las calles o cursos de aguas cercanos.

De igual manera, la implantación de programas de aplicación de técnicas de tratamiento de residuos orgánicos, dará a la población alternativas de disposición de los mismos y generación de productos que podrán ser comercializados o utilizados para los cultivos familiares de la localidad.

- Asimismo, se plantea como el pilar más importante para la continuidad del sistema de acción propuesto, es el trabajo continuo sobre capacitaciones y sensibilización de la población local a través de técnicos especializados y educadores locales. Una comunidad informada y consiente acerca de los beneficios e importancia de una correcta disposición de residuos nos permitirá modificar las prácticas tradicionales de disposición de residuos, dando lugar a la implementación de buenas prácticas en la comunidad.
- Por último, se plantea fortalecer las capacidades administrativas y operativas de la Junta de Saneamiento y la Municipalidad, de cuyos funcionarios depende la operación correcta del servicio de recolección, tratamiento, aprovechamiento y disposición final, con criterios sanitarios y ambientales. Es de vital importancia lograr el compromiso y aplicación de las acciones



---

**PLAN DE GESTION AMBIENTAL DE RESIDUOS SÓLIDOS EN LA COMUNIDAD DE  
PIRAYÚ – PARAGUARI**

---

propuestas por parte de la Municipalidad con el fin de poder ampliar los servicios a las comunidades hoy aun desatendidas.

El proyecto planteado permitirá obtener beneficios ambientales, en materia de salud pública y económica, logrando revertir los problemas de contaminación actuales (aire, suelo, agua) y evitando enfermedades asociadas a la incorrecta manipulación y disposición de residuos, además de presentar nuevas oportunidades laborales en todo el sistema. Se espera que el proyecto sirva como modelo de gestión orientado al desarrollo sustentable de otras pequeñas comunidades del país.

Es decir, el funcionamiento de este modelo en conjunto permite la disminución de los pasivos ambientales en la localidad de Pirayú, los problemas de salud y la promoción del trabajo la localidad.