

Sistematización proyecto Basura Cero Tarija

AGUATUYA (2020 – 2022)



Créditos

Título: Sistematización proyecto Basura cero Tarija
Aguatuya (2020 – 2022).

Autor: Proyecto Basura Cero – Tarija.

Redacción: Lourdes Valenzuela, Directora de comunicación, Aguatuya.

Revisión: Renato Montoya, Director Ejecutivo, Aguatuya.

Diseño y diagramación: Gabriela A. Saavedra, Diseñador gráfico, Aguatuya.

Fotos de portada e interiores: Aguatuya.

Año: 2022

Contacto

C. Nicolás Ortiz Pacheco N. 33 edificio TESAI, primer piso,
oficina 1B - entre C. Antonio Salinas y Av. Calampampa.
Tel.: (591) 4 4242164
info@aguatuya.org

www.aguatuya.org

[Facebook.com/Aguatuya](https://www.facebook.com/Aguatuya)

Primera edición

Queda permitida la reproducción del presente documento siempre que se cite la fuente.

Cochabamba - Bolivia

Contenido

1. Presentación.....	3
2. Situación inicial.....	5
3. Huella de carbono.....	6
4. Línea base olfatometría en Pampa Galana.....	7
5. Descripción de la estrategia y modelo de gestión integral de residuos sólidos implementado.....	9
6. Descripción de la eficiencia en la recolección diferenciada.....	10
7. Descripción del sistema de aprovechamiento de orgánicos.....	12
a. Compostaje municipal.....	12
i. Cercado.....	12
ii. San Lorenzo.....	13
iii. Uriondo.....	13
b. Compostaje in situ.....	14
i. Compostaje domiciliario en Cercado, Distrito 9.....	14
ii. Compostaje en unidades educativas, Cercado.....	14
c. Cantidades de residuos orgánicos aprovechados.....	15
i. Cercado.....	15
ii. San Lorenzo.....	15
iii. Uriondo.....	15
d. Lecciones aprendidas en el aprovechamiento de orgánicos.....	15
8. Descripción del sistema de aprovechamiento de inorgánicos (reciclables).....	16
a. Cantidad de residuos inorgánicos aprovechados.....	16
b. Lecciones aprendidas en el aprovechamiento de inorgánicos.....	16
9. Vinculación con actores privados (CIERVA / MARMAT).....	17
a. CIERVA: Cámara de industria Cochabamba.....	17
b. Asociación de recicladoras MARMAT.....	18
10. Intervención en el vertedero Pampa Galana.....	20

11. Convenio Inter gubernativo Cercado, San Lorenzo y Uriondo para una GIRS mancomunada.....	21
a. Taller de planificación y lineamientos estratégicos.....	21
b. Diseño técnico de tres opciones para CTRS Tarija.....	21
12. Tasas de aseo, reglamentos y PMGIRS.....	22
a. Lecciones aprendidas en tasas, reglamentos y PMGIRS.....	22
13. Capacitaciones e intercambios.....	23
a. Capacitaciones.....	23
i. Diplomado en GIRS.....	23
ii. Asesoramiento en gestión sensible a conflictos – Fundación UNIR.....	23
iii. Desarrollo de manual de compostaje municipal para EMAT.....	24
b. Intercambios.....	24
i. Intercambio de conocimientos y experiencias entre municipio Villamontes y Cercado 2021.....	24
ii. Intercambio nacional de recicladoras 2022.....	24
iii. Intercambio de conocimiento con la empresa de aseo EMAVI 2022.....	24
14. Acciones de comunicación, educación ambiental y cambio de comportamiento.....	25
a. Comunicación con cambio de comportamiento.....	25
i. Desarrollo de spots.....	25
ii. Desarrollo de letreros.....	27
b. Educación ambiental.....	27
i. Capacitación y formación de Eco brigadistas y Eco cebras.....	27
ii. Webinars medio ambientales.....	27
iii. Capacitaciones en compostaje.....	27
c. Acciones en cambio de comportamiento.....	28
i. Visitas puerta a puerta.....	28
ii. Ferias del trueque.....	28

SISTEMATIZACIÓN PROYECTO BASURA CERO TARIJA AGUATUYA (2020 – 2022)

1. Presentación

El proyecto “Basura cero en Bolivia” de la Agencia Sueca de Desarrollo Internacional (ASDI) es ejecutado en tres regiones del país por la alianza de tres instituciones: Helvetas responsable de la implementación en el Chaco Cruceño, Swisscontact en la ciudad de La Paz y Aguatuya responsable de la implementación en Tarija.

La finalidad del proyecto es mejorar la salud de la población, reduciendo niveles de contaminación ambiental y gases de efecto invernadero (GEI). El objetivo es generar modelos de gestión integral de residuos sólidos haciendo énfasis en el aprovechamiento bajo un enfoque de economía circular.

El proyecto tiene cuatro efectos:

- 1 Consolidar sistemas eficientes de residuos sólidos: recolección, transporte y disposición final.
- 2 Desarrollo de sistemas de aprovechamiento y comercialización de residuos orgánicos.
- 3 Desarrollo de soluciones mancomunadas o inter gubernativas con la participación de diferentes actores para una mejor eficiencia en la gestión de residuos sólidos.
- 4 Lograr la corresponsabilidad de la población en la gestión de los residuos sólidos, separación en origen y aprovechamiento.



El proyecto "Basura cero en Bolivia" parte del análisis de pobreza multidimensional enfocado principalmente en el cumplimiento de las necesidades básicas, pero se extiende a otras dimensiones del ser humano, por ejemplo el enfoque utilizado por Naciones Unidas en la definición de los Objetivos de Desarrollo Sostenibles (ODS) que considera a la pobreza "en todas sus formas", conceptualizando la pobreza como "una situación que identifica los derechos negados y permite investigar sobre las estructuras sociales que limitan todas las demás dimensiones del ser humano". Desde un enfoque multidimensional sobre la gestión de residuos sólidos en Bolivia, el proyecto logra identificar diferentes problemas y privaciones que sufre la población, teniendo un impacto considerable sobre el medio ambiente y la salud de las personas.

En este sentido, el proyecto Basura cero partió de cuatro indicadores generales para identificar los impactos esperados a partir de las actividades realizadas:

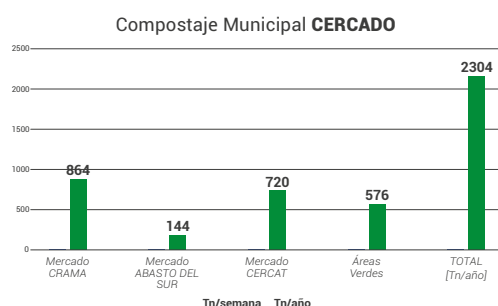
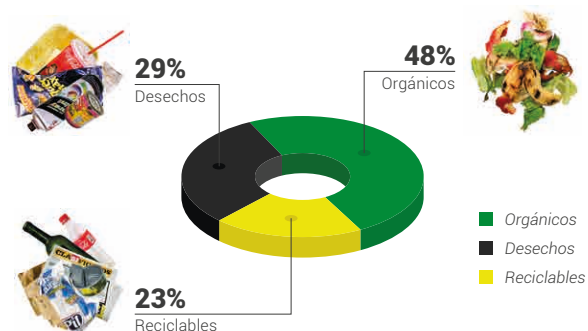
- a) Mejoramiento de la salud en la población.
- b) Reducción de gases de efecto invernadero y contaminación de suelos y agua.
- c) Mejoramiento de los ingresos de recolectores informales y formales.
- d) Fomentar el desarrollo de negocios verdes.

▼ Isla móvil de EMAT para la separación en ferias y eventos.

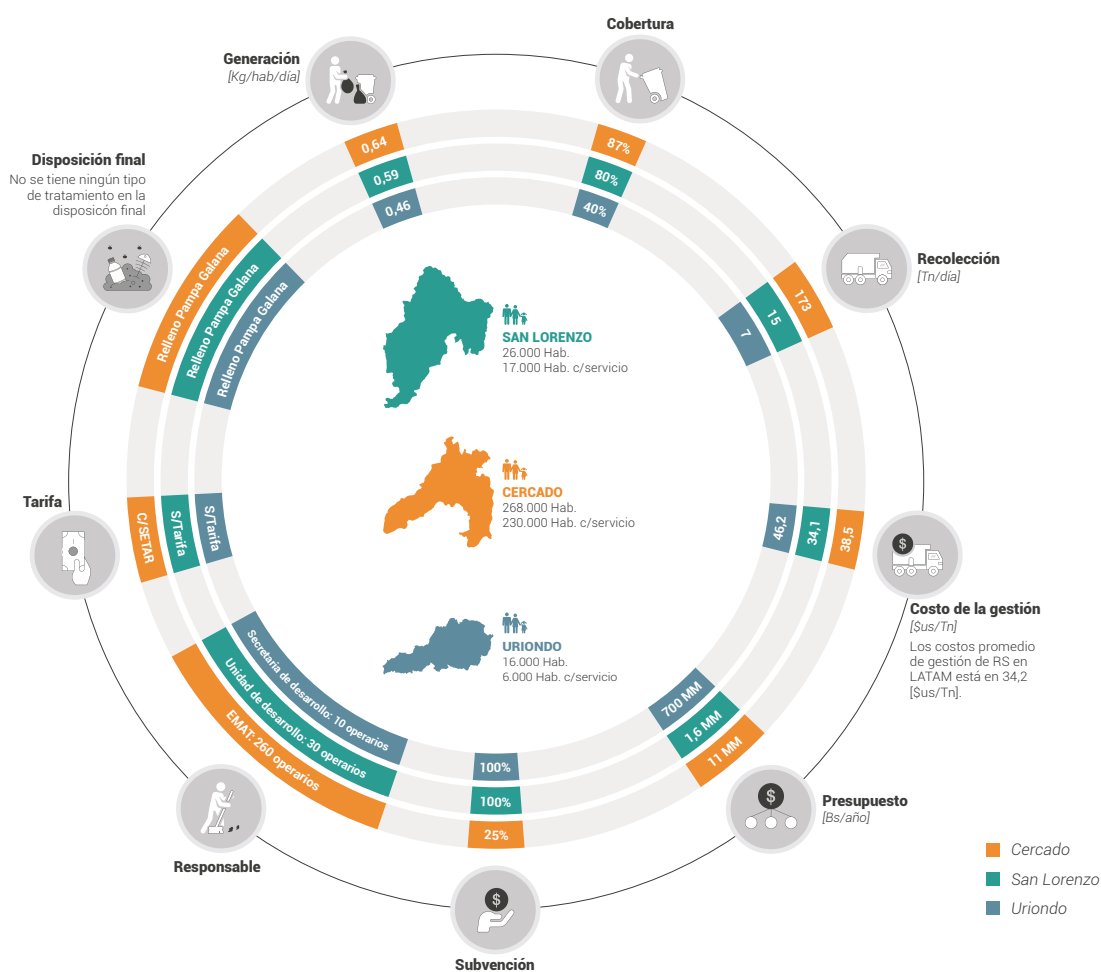


2. Situación inicial

En el gráfico resumimos la situación inicial en los 3 municipios de Tarija en los que estamos trabajando. Ninguno de los municipios contaba con servicios de recolección diferenciada, fue una medida promovida por el proyecto. Los municipios de San Lorenzo y Uriondo no realizaban compostaje municipal, fue gracias a la recolección diferenciada que inician procesos de compostaje municipal. El siguiente gráfico nos muestra un panorama general de la situación de inicio:



El método de compostaje
es el **TAKAKURA**



3. Huella de carbono

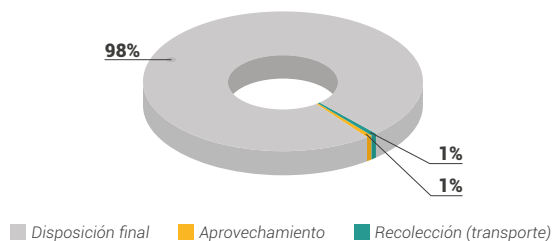
Con respecto a la huella de carbono, sabemos que las ciudades en el mundo concentran el 70% de las emisiones gases de efecto invernadero (GEI) globales. A nivel de las ciudades latinoamericanas el sector de residuos sólidos es el responsable del 16% de las emisiones de GEI, después de la energía y el transporte. El proyecto Basura cero se enfoca a trabajar en este sector en Tarija.

En la ciudad de Tarija, tenemos 3 fuentes de emisión de gases efecto invernadero:

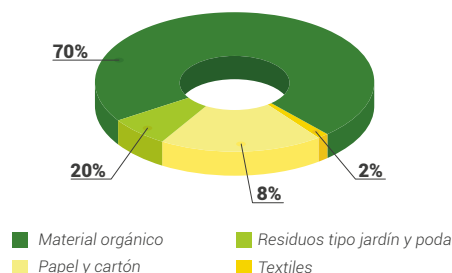
- En el proceso de recolección por el uso de transporte motorizado, representa un 1%.
- En el área de aprovechamiento en el proceso de transformación de orgánicos representa otro 1%.
- En la disposición final por la degradación de los residuos, representa el 98%.

El gráfico superior derecho nos muestra claramente que debemos concentrar nuestros esfuerzos en la disposición final área donde se genera el 98 % de las emisiones GEI de Tarija. También nos muestra que el 78% corresponde a residuos orgánicos y restos de jardines y el 20% corresponde a reciclables.

Emisiones GEI en la gestión de residuos en Tarija:

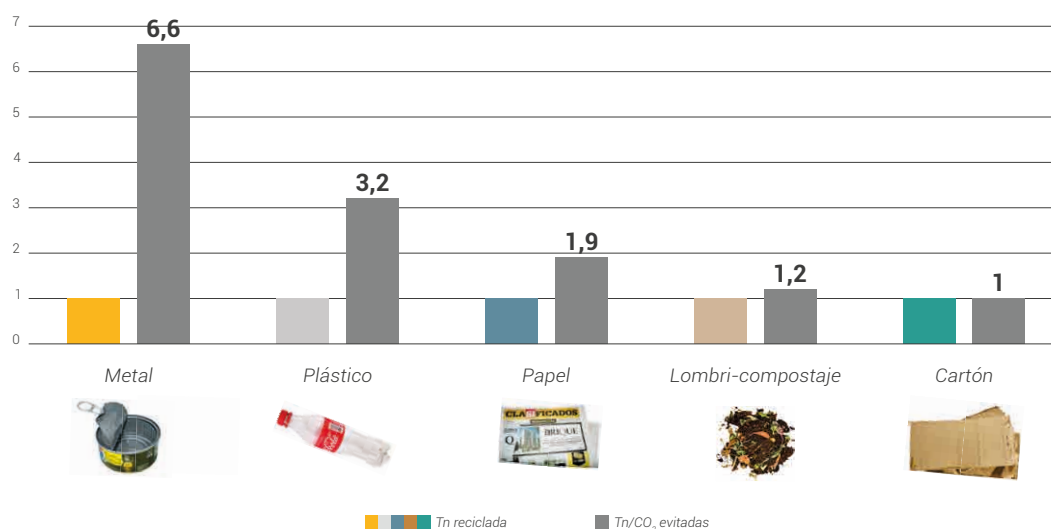


Emisiones por tipo de residuo:



Con esta información la estrategia de intervención en Tarija es la de evitar que llegue material orgánico y residuos reciclables a la disposición final. Como resultado disminuirémos la generación de GEI en Tarija.

Toneladas de CO₂ evitadas por toneladas recicladas



Promoviendo la separación, reciclaje y aprovechamiento de los residuos evitaremos emisiones de GEI:



4. Línea base olfatometría en Pampa Galana - Tarija

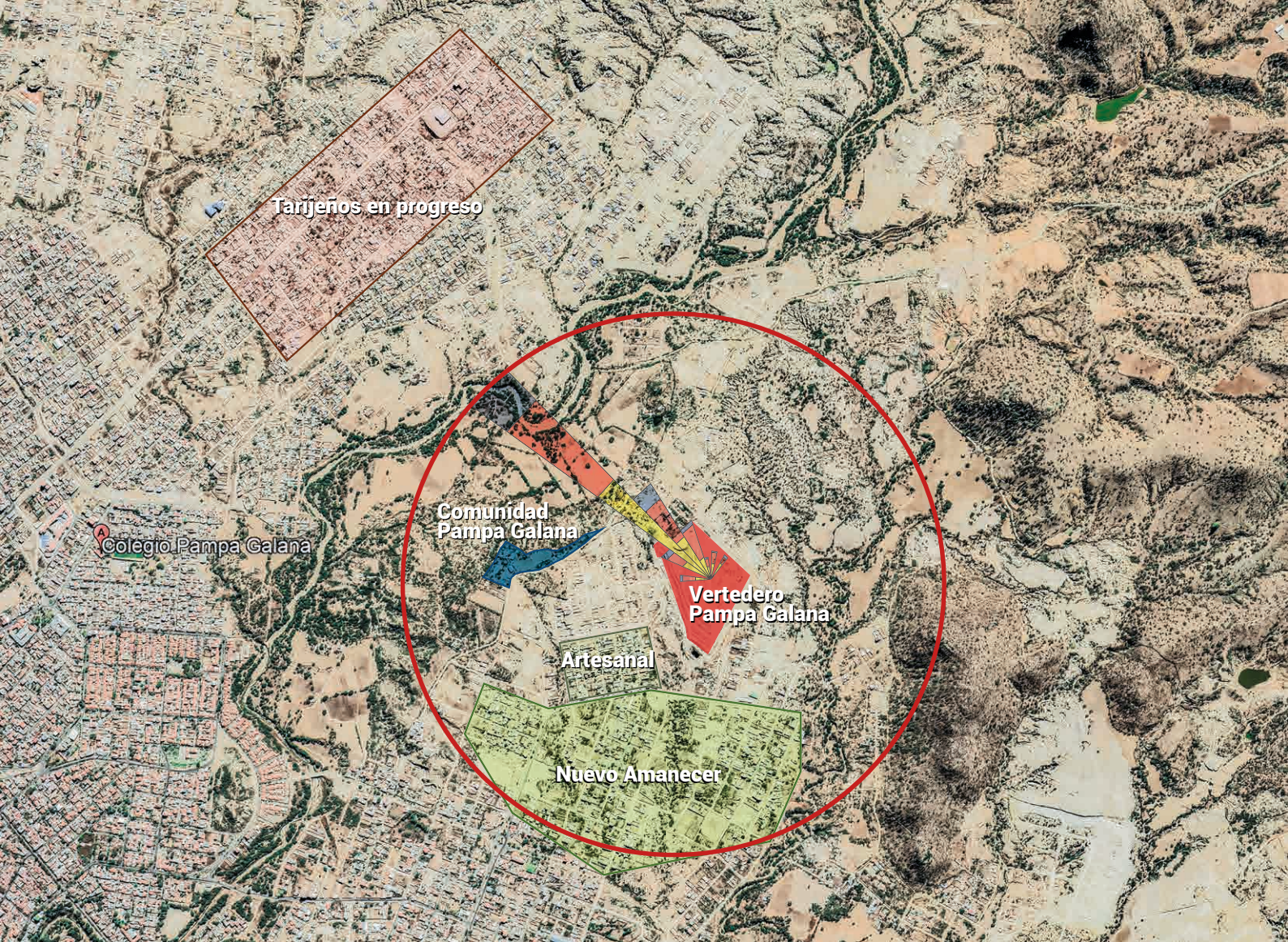
El levantamiento se realizó en enero del 2022

- Las viviendas ubicadas en el Barrio Artesanal, al suroeste del vertedero de Pampa Galana, forman parte de la zona de influencia directa respecto a la dispersión de olores molestos.
- En cuanto a la intensidad del viento, se muestra una influencia directa a noroeste, los asentamientos en esta zona son escasos. Mas allá de 1 Km de radio está el Barrio Tarijeños en progreso.
- Hacia el noreste a pesar de que el olor puede dispersarse hacia esa área, no impacta en la calidad de vida. Se considera sin impacto directo por que no presenta asentamientos.
- La comunidad Pampa Galana se encuentra colindante directamente al vertedero de Pampa Galana.
- La medición de olor muestra que las emisiones de olores de la macro celda 2 son del doble a los de la macro celda 1 (aunque cuenta con cobertura, aún emite olores).

- Se amplía el área de emisión de olor durante la operación de riego de superficies con lixiviado y recirculación de lixiviado.
- Existe una dispersión del olor entre horarios de la madrugada frente horas de la tarde. En la noche y en la madrugada el problema de olor se mantiene. En la tarde tipo 18:00, se nota una mayor dispersión del olor y presencia de la molestia.

Las áreas de encuestas pertenecen a las zonas:

1. Barrio Artesanal zona A1.
2. Nuevo Amanecer zona A2.
3. Comunidad Pampa Galana zona A3.
4. Tarijeños en progreso zona A4.



▲ Mapa de olores de Pampa Galana.

En promedio el 89% de las personas indican que SI perciben una molestia de olor asociado al vertedero de Pampa Galana casi exclusivamente. La intensidad del olor es fuerte y casi todos los días. No se ha detectado molestias en cuanto a la salud producto de la exposición a estos olores.

- Problemas de olores mayormente en áreas A1, A2 y A3.
- Intensidad del olor en áreas A1 y A2.
- Frecuencia alta de todos los días A1, semanales o casi nunca A2 y A3.
- El grado de molestia, A3 expreso 10/10 de molestia, esto por su colindancia con el vertedero.
- A menudo los olores impiden conciliar el sueño A1.
- A menudo los olores causan dolores de cabeza A1 y A2.
- A menudo los olores causan pérdida de apetito A1 y A2.
- A menudo los olores causan nauseas A1 y A2 (en menor magnitud, pero a menudo).
- La medida para evitar la molestia de olor A1, A2, A3 y A4 cierran puertas y ventanas y A1 se queja a autoridades.
- La percepción del estado de salud bastante bien y bien A1, A2, A3 y A4.
- Definición del olor a podrido A1, A2 y A3.
- El origen del olor el relleno de Pampa Galana A2, A1 y A3.

5. Descripción de la estrategia y modelo de gestión de residuos sólidos implementados

Contando con los datos de línea base y diagnóstico de situación de la ciudad de Tarija se planteó una estrategia para evitar la generación de gases efecto invernadero en la disposición final en Pampa Galana.

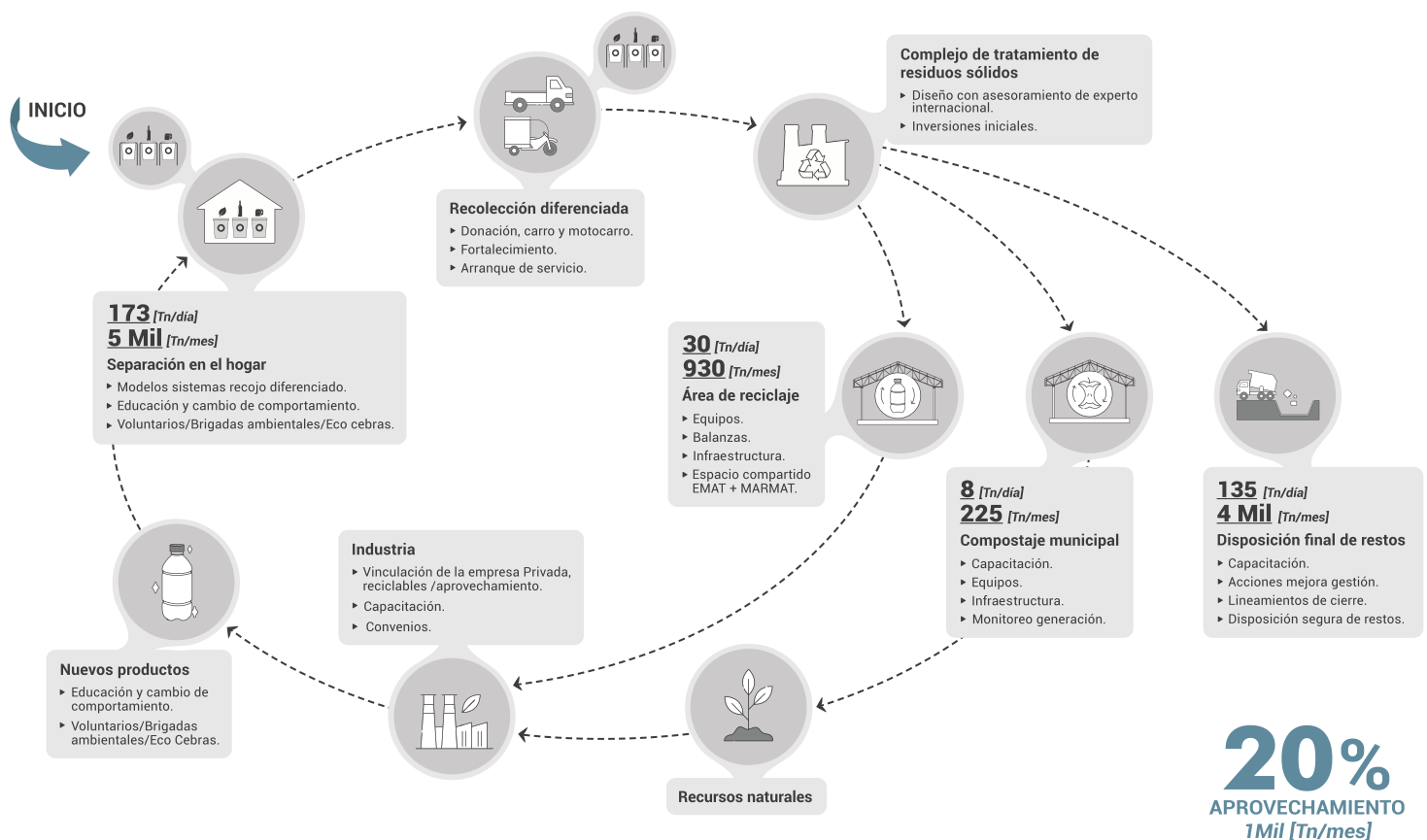
La intervención promueve la separación eficiente de residuos, trabajando a nivel del hogar, con la separación de residuos en origen. Se promueven modelos de recolección diferenciada que soporten la separación en origen para reciclar los reciclables y aprovechar los orgánicos, evitando que estos residuos lleguen a la disposición final y como resultado evitamos la generación de gases efecto invernadero en

la disposición final generando además una economía circular con la inclusión de actores privados y grupos de recicladores.

El diagrama de abajo muestra la lógica de la intervención y los números son el reflejo de un año de intervención. Tarija tienen una generación de 5 mil [Tn/mes] de este total hemos logrado aprovechar 930 [Tn/mes] de reciclables, 225 [Tn/mes] de orgánicos, aprovechando un 20% del total y evitando que llegue a disposición final 1 mil [Tn/mes] de residuos orgánicos y reciclables.

LÓGICA ECONÓMICA CIRCULAR

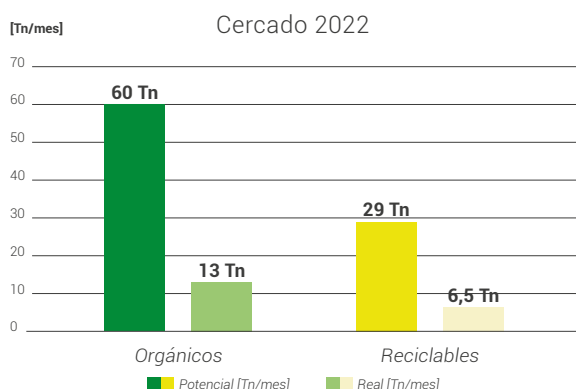
Basura Cero - Tarija



6. Descripción mejora de cobertura de recolección diferenciada

Eficiencia de la recolección diferenciada en Cercado / Tarija

En el municipio de Cercado de la ciudad de Tarija se inicia con la recolección diferenciada el mes de mayo del 2021, en un distrito piloto, el D1, Barrios El Molino y El Carmen, aproximadamente 6 mil habitantes, que equivale al 2% de la población de Cercado Tarija. Esta población tiene una generación de 127 [Tn/mes] donde el 48% son orgánicos y el 23% reciclables.



A un año de iniciada la recolección diferenciada, la eficiencia en el recojo de los residuos orgánicos es del 22% y la eficiencia en el recojo de residuos reciclables es del 23%.

Tiempo de funcionamiento: 1 año

D1 Barrio El Molino y El Carmen:

5.860 habitantes (2% población)

Generan:

127 [Tn/mes]

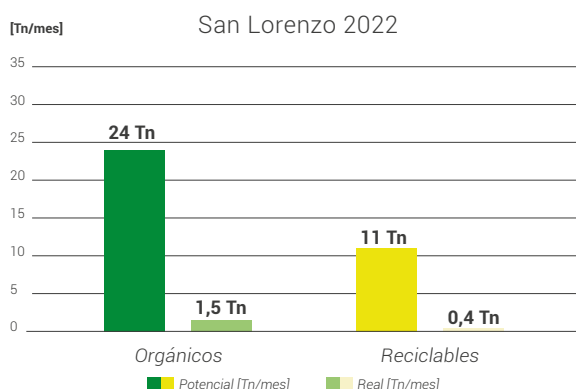
48% Orgánicos

23% Reciclables

Eficiencia: 22% del 100% de los orgánicos y el 23% del 100% de los reciclables.

Eficiencia en la recolección diferenciada en San Lorenzo / Tarija

En el municipio de San Lorenzo de la ciudad de Tarija se inicia con la recolección diferenciada en el mes de junio del 2021, en un área piloto, el centro urbano de la ciudad que cuenta aproximadamente 3 mil habitantes, que equivale al 16% de la población de San Lorenzo, Tarija.



A un año de iniciada la recolección diferenciada, la eficiencia en el recojo de los residuos orgánicos es del 6% y la eficiencia en el recojo de residuos reciclables es del 1%.

Tiempo de funcionamiento: 1 año

Centro Urbano:

2.760 habitantes (16% población)

Generan:

49 [Tn/mes]

48% Orgánicos

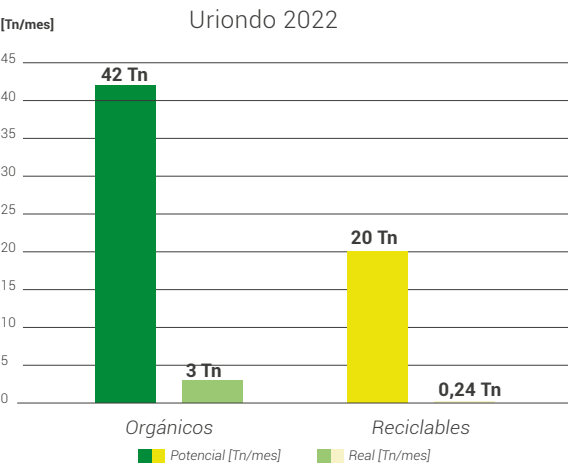
23% Reciclables

Eficiencia: 6% del 100% de los orgánicos y el 4% del 100% de los reciclables.

Eficiencia en la recolección diferenciada en
Uriondo / Tarija

En el municipio de Uriondo de la ciudad de Tarija se inicia con la recolección diferenciada en el mes de julio del 2021, en un área piloto, el centro urbano de la ciudad que cuenta aproximadamente con 2,500 habitantes, que equivale al 39% de la población de Uriondo, Tarija.

A un año de iniciada la recolección diferenciada, la eficiencia en el recojo de los residuos orgánicos es del 7% y la eficiencia en el recojo de residuos reciclables es del 1%.



Tiempo de funcionamiento: 1 año

Centro Urbano:

2.355 habitantes (39% población)

Generan:

88 [Tn/mes]

48% Orgánicos

23% Reciclables

Eficiencia: 7% del 100% de los orgánicos y el 1% del 100% de los reciclables.

▼ Recolección diferenciada en Uriondo.





▼ Mural de la Planta de compostaje en Pampa Galana.

7. Descripción del sistema de aprovechamiento de orgánicos

a. Compostaje municipal

i. Cercado

El municipio de Cercado contaba con un área en el relleno de Pampa Galana para compostaje municipal, utilizando el método Takakura (JICA). Con la recolección de orgánicos de tres mercados municipales (Crama, abasto del sur y Cercat) junto con material orgánico de cementerio y parques, lograban recolectar un promedio de 48 [Tn/semana].

Con la intervención del proyecto, la recolección diferenciada se potenció con: la promoción de la separación de residuos en los 3 mercados (Crama, abasto del sur y Cercat); la recolección diferenciada del distrito piloto (D1 Barrio el Molino y el Carmen) y otros barrios cerca al relleno de Pampa Galana (D9 y Barrio Nuevo Amanecer); así como entregas de la recolección que realiza MARMAT. Con estas acciones, los reciclables se convierten en materia prima para la industria y los orgánicos son compostados en la planta de compostaje municipal de EMAT, Cercado.

Se fortalecieron las capacidades locales para el proceso y monitoreo de compostaje, se entregaron equipos de medición y se iniciaron modelos de lombricompostaje para experimentar con diferentes metodologías y resultados.

Con el proyecto se implementó una planta de compostaje con una capacidad para recibir 2 mil [Tn/mes] de residuos orgánicos, la planta cuenta con un galpón con mayor capacidad e infraestructura como piletas, enmallado y áreas definidas de ingreso, procesamiento y entrega del material procesado.

Actualmente la planta de compostaje recibe 220 [Tn/mes] (10% de su capacidad) con residuos que llegan de los 3 mercados, cementerio, áreas verdes, D1 modelo, otros 2 barrios y entregas de MARMAT, generando 80 [Tn/mes de abono con método Takakura y 1,5 [Tn/mes] de abono con lombricompostaje.

ii. San Lorenzo

El municipio de San Lorenzo no realizaba compostaje municipal. Una vez implementada la recolección diferenciada el año 2021 los técnicos municipales iniciaron procesos de compostaje municipal.

Al ver esta iniciativa, el proyecto invirtió en la mejora de su área de compostaje municipal con un pequeño galpón para realizar eficientemente el proceso de compostaje.

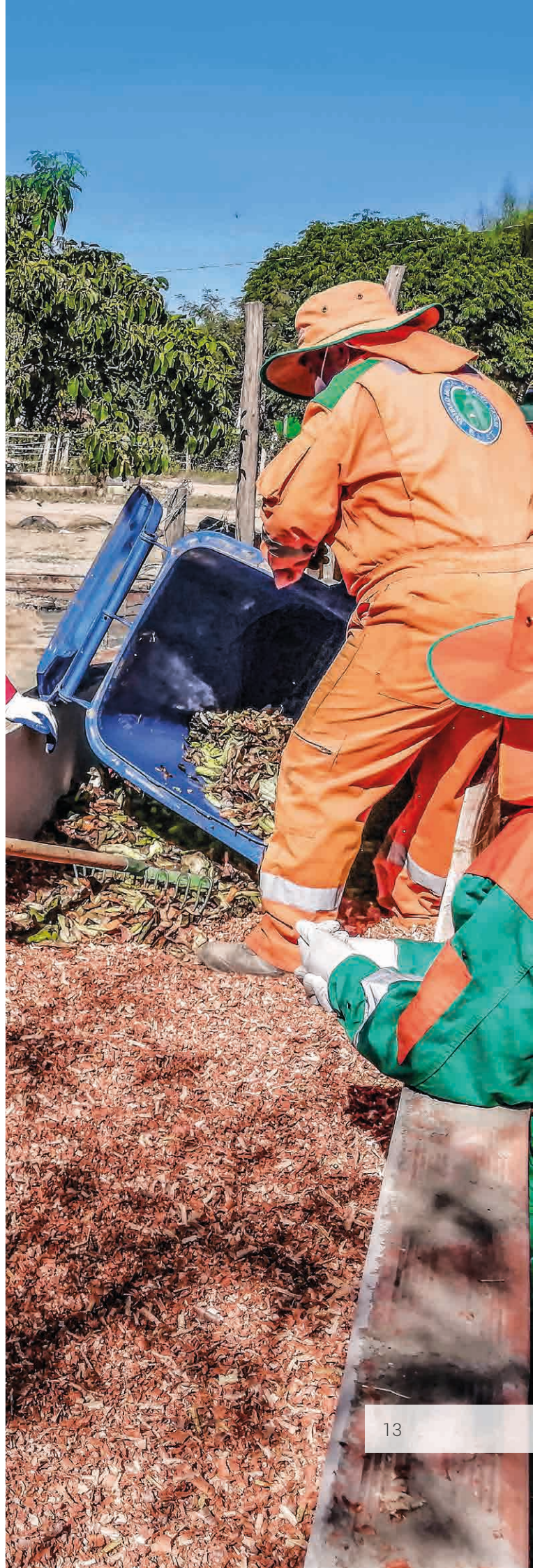
Actualmente San Lorenzo recibe 1,5 [Tn/mes] de residuos orgánicos y en los primeros 6 meses generó 1 [Tn] de abono natural.

iii. Uriondo

El municipio de Uriondo tampoco realizaba compostaje municipal. Una vez implementada la recolección diferenciada el año 2021 los técnicos municipales también iniciaron procesos de compostaje municipal.

Al ver esta iniciativa, el proyecto invirtió en la mejora de su área de compostaje municipal con un pequeño galpón para realizar eficientemente el proceso de compostaje.

Actualmente Uriondo recibe 3 [Tn/mes] de residuos orgánicos y en los primeros 6 meses generó 0,5 [Tn] de abono natural ya que en su proceso incorporo rumen de vaca y sangre, esto incrementa el calor y baja el volumen final del producto.



b. Compostaje In Situ

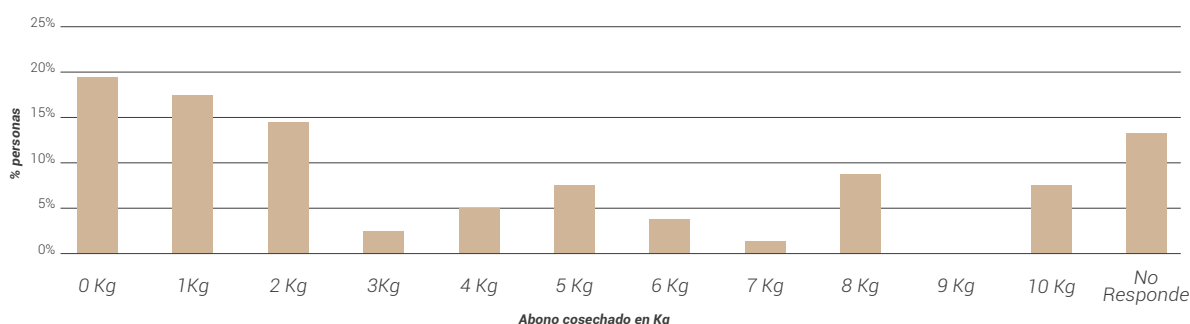
i. Compostaje domiciliario en Cercado, Distrito 9

El compostaje domiciliario se trabajó a través del Centro de educación ambiental Bientefué. Con apoyo de este centro se llegó a las unidades educativas con capacitaciones a los alumnos para proceder a la entrega de composteras domiciliarias. Bientefué también realizó el acompañamiento y monitoreo de esta iniciativa.

Se donaron 100 composteras, en comodato se entregaron a las familias 88 composteras. El proceso de entrega y capacitación se inició en el mes de mayo del 2021.

A un año de la entrega y capacitación a las familias se logró un total de 245 [kg] de compost cosechado de aproximadamente 1 tonelada de residuos orgánicos. El 50% de las familias continúan usando y cosechando abono de la compostera. Y el 60% de las familias cosechó por lo menos 1 [kg] de abono con el uso de sus composteras.

¿Cuánto abono se ha cosechado en total hasta la fecha?



ii. Compostaje en unidades educativas, Cercado

En las unidades educativas se trabajó una técnica de compostaje acelerado con el apoyo de la empresa EcoFractal. Se educó al nivel de secundaria de las unidades educativas Pampa Galana y Juan XXIII, a través de 6 talleres presenciales, y la donación de material para la instalación de 3 composteras de 200 litros en cada unidad educativa. Estas composteras funcionan con el trabajo y dedicación de los estudiantes que además llevan residuos orgánicos de sus hogares.

También se implementó un modelo de compostaje acelerado en el Centro de educación ambiental Bientefué. Para ello se instaló una compostera celerada de 55 litros que es atendida por los trabajadores del centro y gracias a los residuos orgánicos que se generan en el centro y en el mercado ubicado en la planta baja del Centro Bientefué.



▲ Cosecha de abono por estudiantes de la Unidad Educativa Pampa Galana (turno tarde).

c. Cantidad de residuos orgánicos aprovechados

i. Cercado

La planta de compostaje municipal de EMAT en Cercado recibe 220 [Tn/mes] de residuos orgánicos. La planta tiene una capacidad para recibir 2 mil [Tn/mes] que es el potencial de generación de orgánicos en Cercado Tarija. Es decir que actualmente la planta está utilizando el 10% de su capacidad.

ii. San Lorenzo

La planta municipal de San Lorenzo recibe 1,5 [Tn/mes] (6% de eficiencia) el potencial es de 25 [Tn/mes] se debe tomar en cuenta que, al ser municipios rurales, la población tiene el hábito de aprovechar los residuos orgánicos como alimento para los animales.

iii. Uriondo

La planta municipal de Uriondo recibe 3 [Tn/mes] (7% de eficiencia) el potencial es de 45 [Tn/mes] se debe tomar en cuenta que, al ser municipios rurales, la población tiene el hábito de aprovechar los residuos orgánicos como alimento para los animales.

d. Lecciones aprendidas en el aprovechamiento de orgánicos

En cuanto al compostaje municipal gracias a la separación de orgánicos en el hogar:

- Aunque existe mucho interés en la población para separar los residuos, aún se debe invertir en la educación ya que el desarrollo de habilidades es un factor importante para lograr buenos niveles de eficiencia en la separación y entrega de material orgánico para su aprovechamiento.
- Los mercados son los lugares potenciales para la recolección de orgánicos. Sin embargo, al ser instalaciones públicas se requiere mucho esfuerzo en el proceso de educación para la separación y en el control del cumplimiento.

▼ Vecina de Uriondo con incentivos para la separación.



En el compostaje domiciliario se aprendió:

- El tamaño de las composteras domiciliarias es ideal para viviendas urbanas de máximo 3 personas que no cocinen en sus hogares, familias donde su producción de orgánicos no sea muy alta para que el modelo resulte eficiente.
- Para viviendas en urbanizaciones, barrios donde se acostumbra a cocinar y las familias son de 5 a más personas, el modelo de madera queda muy pequeño y se llena muy rápido, es mejor en estos casos aplicar el compostaje acelerado con asistencia de EcoFractal, una iniciativa verde que genera sostenibilidad a la intervención.
- La promoción del compostaje en unidades educativas genera grandes beneficios en la educación de las personas y potencia su impacto a partir de la influencia familiar. Genera conocimiento y rompe barreras promoviendo la práctica de separación y compostaje en el hogar.

8. Descripción del sistema de aprovechamiento de inorgánicos (reciclables)

Desde el 2017 el relleno de Pampa Galana cuenta con una planta clasificadora manual que consiste en una cinta transportadora donde trabajan las recicladoras de MARMAT. La capacidad de la planta es de 80 [Tn/día]. Las recicladoras logran separar 30 [Tn/día] (eficiencia del 16%) de los residuos mezclados que llegan a la planta. El hecho de que lleguen mezclados es la razón del bajo porcentaje de eficiencia: 16%. El rendimiento sería mayor si los residuos que llegarían a la planta ya estuviesen separados, eso se lograría con una recolección diferenciada.

Para la recolección de residuos inorgánicos o reciclables, además de promover la recolección diferenciada se instalaron EcoPuntos donde la población puede entregar sus residuos reciclables. También se entregó a EMAT un contenedor diferenciado para promover la separación de la población en ferias y eventos municipales.

El año 2022 el proyecto realizó la implementación del Centro de Reciclables, un espacio en el que se puede separar la fracción de reciclables en sub fracciones

como plástico, metal, papel y vidrio. Este centro cuenta con enfardadoras, balanzas y bigbags para el almacenamiento de los materiales. Además tiene un espacio para el estacionamiento y la carga de 15 motocarros eléctricos, también donados al proyecto Basura Cero, con la finalidad de que 5 sean utilizados por EMAT y 10 por MARMAT.

La estrategia de mayor impacto del proyecto fue la de generar la inclusión de grupos recolectores en el trabajo municipal de recolección diferenciada, a través de un convenio interinstitucional firmado entre el municipio de Tarija, EMAT y la asociación de recicladoras MARMAT. El municipio le otorga a MARMAT un espacio para la gestión y venta de los residuos reciclables, la concesión para hacer uso del Centro de reciclaje municipal, la concesión de 10 motocarros eléctricos para la recolección de residuos inorgánicos reciclables de rutas acordadas con EMAT, EcoPuntos, urbanizaciones y otros.

a. Cantidad de residuos inorgánicos aprovechados

Con la recolección diferenciada piloto (orgánicos, reciclables y restos) del D1 Barrio el Molino y el Carmen, a un año de iniciado el servicio de recolección diferenciada se logra recolectar 1 [Tn/día] de residuos reciclables, pero con una eficiencia del 23%.

La cantidad potencial de recolección de reciclables en Tarija es de 120 [Tn/día], con un servicio de recolección diferenciada. Actualmente se está aprovechando y recuperando sólo un 25% del potencial de residuos reciclables generados. La capacidad de almacenaje y gestión del Centro de gestión de reciclables es de 3 mil [Tn/mes].

b. Lecciones aprendidas en el aprovechamiento de inorgánicos

- La obtención de datos finales del trabajo de las recicladoras de MARMAT aún dependen del funcionamiento del Centro de reciclaje, el cual sigue en proceso de arranque y funcionamiento piloto.
- Los tiempos de cabildeo político con el municipio para definir términos en el proceso de inclusión de grupos de recicladores fueron más largos de lo planificado.

- Es estratégico trabajar con el municipio, la empresa de aseo y grupos de recicladores para asegurar la inclusión de éstos últimos en el trabajo de recolección asignado a los actores oficiales.
- Una vez firmado el convenio fue factible la asignación de espacios y recursos para apoyar el aprovechamiento de orgánicos.
- Aún quedan estrategias de trabajo entre EMAT y MARMAT que se están trabajando para asegurar el éxito de este proceso de inclusión.
- El plástico y el metal son los residuos más fáciles de recuperar (separar) y le generan a las recicladoras mayores ingresos. La estimación de porcentaje de recuperación del plástico es de 60% y del metal del 90%.
- Al no existir separación en origen en las familias y un servicio de recolección diferenciada, se pierde el potencial del papel y cartón que al mezclarse con los orgánicos se deteriora y pierde su valor para recuperarse. En el caso del papel el porcentaje de recuperación es del 32% y del cartón del 21%.

9. Vinculación con actores privados (CIERVA / MARMAT)

a. CIERVA: Cámara de Industria Cochabamba

A finales del año 2021 se procedió a la firma de convenio entre EMAT y CIERVA para el aprovechamiento de residuos especiales, en este caso se generó un plan para el problema de llantas usadas ubicadas en el Relleno de Pampa Galana. El diagnóstico informó un total de 63 mil llantas equivalentes a 1300 toneladas. Para aprovechar todas estas llantas en empresas Cochabambinas se necesitaría 74 viajes de un tráiler de 28 toneladas que logra trasladar 1500 llantas por viaje.

Para iniciar el proceso anual de estos viajes el proyecto apoyó con 4 viajes. Se acomodaron 6 mil llantas para su aprovechamiento (10% de las llantas ubicadas en Pampa Galana). Con estos viajes CIERVA entregó a EMAT un "Certificado de trazabilidad y cierre del ciclo de esos residuos". El plan de viajes entre EMAT y CIERVA deberá continuar en los próximos años, con un estimado de 1 viaje por año.



b. Asociación de recicladoras MARMAT

El 2021 se inició el trabajo con la asociación de recicladoras Mujeres en Acción de Reciclaje por el Medio Ambiente Tarija (MARMAT) con un trabajo de diagnóstico de la asociación, para ver la sostenibilidad y la posibilidad de firma de convenio interinstitucional para apoyar con la recolección de reciclables a EMAT.

El diagnóstico de línea base nos muestra 55 asociadas, 47 son mujeres es decir el 84%, esto quiere decir que es una asociación matriarcal. Otro dato importante a resaltar es que para el 98% (54 asociadas) el trabajo de recolección y venta de reciclables es su trabajo de sustento diario, por esta razón el 80% (44 mujeres) le dedican todo el día a esta labor.

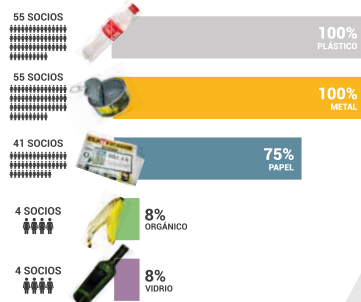
Los residuos que recolectan en orden de importancia son el plástico, el metal y el papel.

Los residuos que les generan mayores ingresos en orden de importancia son el PET, el aluminio, el HPDE y el cobre.

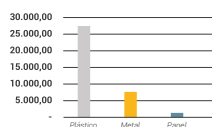
El cobre y el aluminio en menores cantidades les genera mayores ingresos, es decir que es un residuo por el que reciben un buen pago. El plástico les genera buenos ingresos sobre todo por la facilidad de recolección de este material del que acopian grandes cantidades.

DIAGNÓSTICO LÍNEA BASE MARMAT 2021

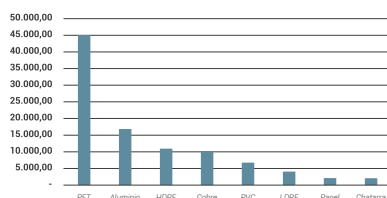
TABLAS DE RECOLECCIÓN



CANTIDADES RECOLECTADAS [Tn/mes]



INGRESOS [Bs/mes]



MARMAT
Mujeres en Acción de Reciclaje por el Medio Ambiente - Tarija

55 MIEMBROS



98% RECICLA
Brinda sustento diario

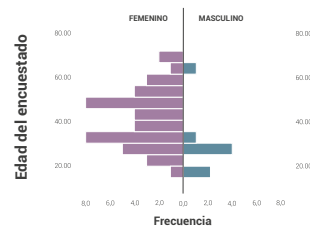
Datos generales de los socios



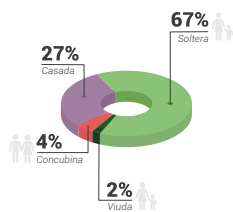
Estadísticas de edad (años)

MEDIA	41	30
MÍNIMO	18	18
MÁXIMO	69	62

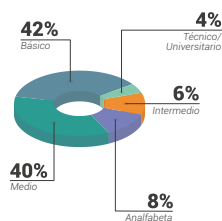
Edad del encuestado



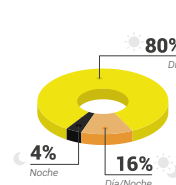
Estado Civil



Educación



Horas de trabajo



Usan equipos Bioseguridad



95%

Capacitados en Reciclaje



78%

Acceso a comunicación



88%



65%

Durante el 2021 se trabajó el proceso de cabildeo con autoridades para viabilizar la firma de convenio interinstitucional. Finalmente, a finales del 2021 se procedió a la firma del convenio entre EMAT, MARMAT y el municipio. En el convenio, el municipio se compromete a otorgar a MARMAT:

- Un espacio para la gestión de reciclables (almacenamiento, enfardado, pesado y venta) en el Centro de reciclaje, espacio entregado por el proyecto Basura cero.
- Equipamiento en el Centro de reciclaje como enfardadoras, balanzas y otros (otorgados por el proyecto Basura cero).
- Otorgar en comodato 10 motocarros eléctricos para la recolección de reciclables (motocarros otorgados por el proyecto Basura cero).
- Coordinación y trabajo conjunto con EMAT para la recolección de reciclables de barrios piloto, urbanizaciones, EcoPuntos y otros.

En el mes de mayo 2022 se procedió a la firma de un convenio interinstitucional entre Aguatuya y la ONG R4S (expertos en trabajo con recicladores), este convenio permite el fortalecimiento de la asociación MARMAT e inversiones de R4S para asegurar la sostenibilidad en la gestión del "Centro de reciclaje" por parte de MARMAT.

El Centro de reciclaje fue inaugurado en abril del 2022, con una capacidad de 3 mil toneladas al mes. En agosto del 2022 se dio inicio al trabajo piloto de la asociación MARMAT en el Centro de reciclaje con el acompañamiento de la ONG R4S. En septiembre del 2022 se habilitará el servicio de saneamiento y de energía eléctrica trifásica, para que MARMAT pueda utilizar el Centro de reciclaje de manera oficial y continua para dejar la modalidad piloto por días.

Actualmente 10 asociadas de MARMAT han pasado clases para manejo de motos y están en proceso de adquirir sus licencias de conducir para utilizar los motocarros eléctricos. El proyecto Basura cero y la ONG R4S están apoyando en los costos de las clases y de las licencias de las asociadas.

▼ Recajo de reciclables en motocarro.





▲ Vista aérea del botadero de Pampa Galana en el municipio de Cercado..

10. Intervención en el vertedero de Pampa Galana

Las intervenciones en el vertedero de Pampa Galana para apoyar a EMAT en el proceso de cierre empezaron con una consultoría que entregó los siguientes productos:

- Manual de operación y mantenimiento del vertedero de Pampa Galana.
- Estudio de Lineamientos para el cierre del vertedero de Pampa Galana.
- Diagnóstico de olfatometría del vertedero de Pampa Galana.

Con estos 3 productos, el municipio pudo mejorar sus procesos de operación y mantenimiento del vertedero de Pampa Galana sobre todo en el manejo de lixiviados y con un equipo técnico municipal dio inicio a la elaboración del documento municipal de Cierre de vertedero pampa Galana, (en base al estudio de lineamientos de cierre) el cual será presentado a las autoridades pertinentes.

11. Convenio Inter gubernativo Cercado, San Lorenzo y Uriondo para una GIRS mancomunada

a. Taller de planificación y lineamientos estratégicos

Para llevar adelante el proceso de la gestión mancomunada definida en el proyecto, se realizó un taller de planificación y definición de lineamientos estratégicos en la gestión integral de residuos sólidos mancomunados. En este taller se planteó una visión y lineamientos estratégicos compartidos y consensuados entre los municipios de Cercado, San Lorenzo y Tarija.

Producto del taller se realizó la firma de un acuerdo inter gubernativo para la gestión mancomunada de los residuos sólido con una misma visión y estrategias en la gestión integral apuntando a un Centro de tratamiento de residuos sólidos (CTRS) compartido donde llegue sólo lo que no se puede aprovechar (fracción desecho), para de esta manera incrementar la vida útil del CTRS, que beneficiara a los tres municipios.

Producto del taller se realizó la firma de un acuerdo inter gubernativo para la gestión mancomunada de los residuos sólido con una misma visión y estrategias en la gestión integral apuntando a un Centro de tratamiento de residuos sólidos (CTRS) compartido donde llegue sólo lo que no se puede aprovechar (fracción desecho), para de esta manera incrementar la vida útil del CTRS, que beneficiara a los tres municipios.

Otro producto de este taller de planificación es el documento en físico de la visión y lineamientos estratégicos de la gestión integral de residuos sólidos el

cual será entregado a los 3 municipios el mes de octubre del 2022. Con este documento los tres municipios podrán gestionar recursos y colaboración del gobierno central y de la cooperación internacional.

b. Diseño técnico de tres opciones para CTRS Tarija

Durante el 2021 y el 2022 el proyecto asesoró y apoyó al equipo técnico multidisciplinario del GAM Tarija y EMAT (conformado después del intercambio con ex técnicos municipales de Villamontes) en el Diseño de propuestas técnicas para CTRS de Tarija en tres diferentes terrenos potenciales de la ciudad.

Esta experiencia fue muy enriquecedora y de fortalecimiento de capacidades para el equipo técnico municipal. El 2021 se contó con el asesoramiento y seguimiento del experto internacional Pascal Blunier que de forma remota asistía las reuniones y al primer diseño en el primer terreno potencial. El año 2022 el equipo técnico con la coordinación de un experto del equipo Aguatuya, contando con la experiencia, capacidad y seguridad desarrollados el año 2021 pudo plantear las otras 2 opciones en los 2 terrenos potenciales.

Gracias a esta experiencia, Tarija cuenta con tres propuestas de diseños técnicos de CTRS en 3 diferentes terrenos potenciales. Además, técnicos del GAM Tarija y el personal de EMAT han desarrollado capacidades, experiencias, conocimiento y confianza en el diseño y solución de este tipo de proyectos tan demandados en el país.

▼ Firma de convenio inter gubernativo para la gestión integral de residuos sólidos mancomunada.





▲ Uno de los Ecopuntos en la ciudad.

12. Tasas de aseo, reglamentos y PMGIRS

En cuanto a normativas y tarifas, el proyecto intervino en los tres municipios apoyando con:

- Estudios de identificación de costos del servicio: En el caso de Cercado para que actualicen sus tasas de aseo que están anexas al servicio de luz con SERTAR, en el caso de San Lorenzo y Uriondo municipios que subvencionan en un 100 % sus servicios de gestión de residuos sólidos para que visualicen sus costos y propongan una tarifa que por lo menos cubre los costos de operación y mantenimiento de los servicios.
- Reglamentación municipal de la ley 1333 para cada municipio: Se llevó adelante una consultoría para la reglamentación de la ley 1333 y queda como responsabilidad de los municipios su aprobación e implementación.
- Planes municipales de gestión integral de residuos sólidos (PMGIRS): se elaboraron los PMGIRS para cada municipio mediante consultoría, con la finalidad de que reflejen la visión y lineamientos que se han trabajado implementando la reducción de residuos, separación en el hogar, recolección diferenciada, compostaje municipal, aprovechamiento de residuos inorgánicos y otras acciones que repiten los tres municipios.

a. Lecciones aprendidas en tasas, reglamentos y PMGIRS

Entre las lecciones aprendidas podemos identificar:

- Los municipios menores a 30 mil habitantes generalmente subvencionan en un 100% los servicios de gestión integral de residuos sólidos.
- El proceso de implementar una tarifa o tasa de aseo es un proceso antipopular del que ninguna autoridad quiere responsabilizarse.
- Una tarifa inicial accesible, justa y aceptable para trabajar la disponibilidad de pago en la población está entre 15 y 20 [bs/mes], monto que llega a cubrir los costos de operación y mantenimiento del servicio de residuos sólidos.
- Las tarifas deben ser sencillas, sin muchas clasificaciones o diferenciaciones para no generar dudas o rechazo en la población.
- La aprobación e implementación de reglamentaciones queda a cargo y responsabilidad de los municipios.

13. Capacitaciones e intercambios

a. Capacitaciones

i. Diplomado GIRS

El proyecto organizó un “Diplomado en GIRS” en convenio con la Universidad Privada Boliviana durante los años 2021 y 2022. Este diplomado se dio a distancia y de forma virtual con una duración de 6 meses.

En cada uno de estos diplomados se beco a técnicos y autoridades municipales y de las empresas de aseo, otorgando una beca del 80% a las mujeres, para incentivar su participación y de un 50% para los hombres.

El año 2021 se capacitaron y aprobaron 6 personas entre técnicos y autoridades de Tarija (Cercado, San Lorenzo y Uriondo). El año 2022 se capacitaron y aprobaron 7 personas entre técnicos y autoridades de Tarija (Cercado, San Lorenzo y Uriondo).

También se participó con autoridades y técnicos de Tarija en capacitaciones lideradas por las otras instituciones del consorcio de Basura cero.

ii. Asesoramiento en gestión sensible a conflictos - Fundación UNIR

El año 2021 se iniciaron capacitaciones con la Fundación UNIR con quien Aguatuya tiene un convenio inter colaborativo. Dentro el marco de este convenio la Fundación UNIR está apoyando al GAM Tarija en planificación de acciones en la gestión sensible a conflictos con los Barrios de Pampa Galana y el cierre del vertedero de Pampa Galana, así como en las acciones con las comunidades aledañas a los terrenos potenciales para la apertura del CTRS Tarija. Se realizaron 3 capacitaciones con el equipo del GAM Tarija para enseñarles metodologías, estrategias y planificación de encuentros y reuniones con actores en los temas mencionados.



iii. Desarrollo de manual de compostaje municipal para EMAT

En septiembre de 2022 se realiza la capacitación en compostaje municipal y recolección diferenciada de mercados, impartida por exfuncionarios técnicos del municipio de Villamontes. Serán tres días de capacitación teórica, práctica y recorrido de la recolección, el producto que se entregará a EMAT es el de un "Manual de compostaje municipal de EMAT".

b. Intercambios

A causa de la pandemia el año 2021 no se realizaron viajes planificados al exterior e interior del país, pero si se obtuvo un taller de intercambio de conocimientos con consultores capacitados, extrabajadores de la empresa de aseo de Villamontes.

i. Intercambio de conocimientos y experiencias entre el municipio de Villamontes y Cercado 2021

En el mes de septiembre del 2021, se realizó un intercambio entre el equipo técnico del GAM Tarija y de EMAT y el exequipo técnico del GAM Tarija de Villamontes. El fin del intercambio fue una exposición presencial de la implementación y operación del relleno sanitario del municipio de Villamontes y la planificación y acciones para el cierre técnico de dos botaderos a cielo abierto en el mismo municipio. Con este intercambio se conformó un equipo técnico multidisciplinario que sería el responsable de elab-

orar las propuestas de "Diseño técnico del CTRS para Tarija."

ii. Intercambio nacional de recicladoras 2022

En el mes de abril del 2022 se realizó en la ciudad de Tarija, en el Centro medio ambiental Bientefué, un intercambio entre los tres equipos de recicladoras de las ciudades de La Paz, Chaco Cruceño y Tarija con los cuales está trabajando el proyecto.

El intercambio tuvo como resultados:

- El fortalecimiento de las asociaciones de recicladoras.
- El fortalecimiento en el trabajo asociativo que es un reto en las tres regiones.
- Generación de una red de soporte nacional de recicladoras.

iii. Intercambio de conocimientos con la empresa de aseo EMAVI 2022

Del 11 al 13 de mayo 2022, se realizó un intercambio a la ciudad de Villazón, para que el equipo de la empresa municipal de Villazón (EMAVI) capacite de forma teórica, técnica y práctica al personal de EMAT, en la operación y mantenimiento de rellenos sanitarios protegidos con geomembrana y en la gestión integral de residuos sólidos.

▼ El equipo de la Embajada de Suecia junto a grupos de recicladoras y las cebras de Tarija.



14. Acciones de comunicación, educación ambiental y cambio de comportamiento

La estrategia comunicacional para el proyecto Basura Cero parte de promover la separación de residuos en origen, la forma más eficiente de separación, para que esta llegue al servicio de recolección diferenciada. Para esto, aplicamos la metodología de cambio de comportamiento RANAS que ha sido creada en Suiza, por la organización EAWAG. Esta metodología se ha gestado en un equipo multidisciplinario de psicólogos, sociólogos, ambientalistas, antropólogos sociales, geógrafos y profesionales de la salud pública.

La metodología explica que nuestro comportamiento está determinado por cinco factores:

1. Riesgo, que representan la comprensión y la conciencia de una persona sobre el riesgo para la salud de un determinado comportamiento, por ejemplo, en nuestro caso, el no gestionar adecuadamente los residuos.
2. Actitud, que representan la postura positiva o negativa de una persona hacia un comportamiento.
3. Norma, que representan la presión social percibida hacia un comportamiento.
4. Habilidad, que representan la confianza de una persona en su habilidad para practicar un comportamiento.
5. Autorregulación, que representan los intentos de una persona de planificar y autocontrolar un comportamiento y de manejar objetivos conflictivos y señales que distraen.

El procedimiento para aplicar la metodología:

- Identificamos el comportamiento en el que queremos incidir.
- Realizamos un cuestionario detallado con cada aspecto de ese comportamiento y hacemos la encuesta a la población.
- Al tabular los resultados, separaremos a los que practican el comportamiento de los que no practican y empezamos a medir las diferencias en los

5 factores entre los que separan y los que no separan.

- Aquellos factores con una mayor diferencia en puntos, serán los factores críticos para que los integrantes de esa población específica cambien su comportamiento. (permite identificar con mayor precisión los puntos a presionar para que las personas de un contexto y cultura determinados cambien su comportamiento).
- Una vez detectados los factores clave, se seleccionan las técnicas de cambio de comportamiento más idóneas para cada factor.
- Se implementan las técnicas en las acciones de movilización, difusión y educación ambiental.
- Por último, se monitorean los cambios en los factores de comportamiento, si es necesario, se ajusta la estrategia y se implementan las técnicas nuevamente.

a. Comunicación con cambio de comportamiento

i. Desarrollo de spots

Inicialmente creamos 4 spots de arranque del servicio de recolección diferenciada (piloto):

- El primero es una presentación que indica que los barrios piloto de El Molino y El Carmen van a empezar a separar sus residuos y lo que se hará con ellos.
- El segundo spot es sobre los días y rutas de recolección diferenciada y la explicación sobre cómo separar en tres fracciones.
- El tercero y cuarto informan sobre las visitas puerta a puerta que las brigadas realizarán para socializar casa por casa, las características del servicio, la separación, las obligaciones y desechos de los usuarios, el pago de tarifas y la corresponsabilidad.



▲ Producción de spots para promover la separación de residuos utilizando las Ecobags.

La siguiente producción fue de 6 spots que apoyan a la GIRS:

- El primero, se utilizaron a las cebritas de Tarija que tienen un gran alcance en la población, son los educadores urbanos por excelencia y sabemos que las personas las quieren. Este spot trató sobre no botar basura en la calle, para él utilizamos elementos del factor norma, como el uso de personajes reconocidos y el rechazo de la gente al comportamiento de botar basura en la calle.
- El segundo spot está dirigido a la familia, tiene la intención de utilizar la nemotecnia de la rima para indicar el uso de los tres baldes, además incide en la corresponsabilidad de todos los miembros de la casa en la gestión de residuos.
- El tercero está destinado a generadores de volúmenes más grandes que el regular y tiene la intención de aclarar que los baldes tienen un fin didáctico y que es responsabilidad del generador, pasar el contenido de cada balde a contenedores más grandes por separado si es que sus baldes se llenan.

- El cuarto y el quinto son tutoriales muy detallados para la separación de los reciclables, una de las fracciones más complejas para la separación principiante.
- El último spot es sobre los microbasurales y cómo se generan. Esto busca generar conciencia de que nuestros actos, por muy pequeños que sean, a veces se convierten en una bola de nieve.

La última tanda de spots fue para promover en la población y jóvenes la separación:

Inspirados en la obra de Broadway STOMP, realizamos spots que a través de sus sonidos y la musicalidad que puede existir en el acto de separar. En este caso se contó con la participación del Chivo Carrasco y a las cebras como personajes reconocidos y a los trabajadores de EMAT, para que sean reconocidos por la población. Estas producciones se realizaron con bastante tiempo de distancia entre ellas. Las pusimos juntas para mostrar todo el material audiovisual del que se dispone.

ii. Desarrollo de letreros

Se apoyo a los municipios con letreros de multas, según reglamentación de la Ley 755, en espacios donde se generaban microbasurales. Los letreros ayudan a evitar la generación de microbasurales en la ciudad.

También se generaron letreros en los mercados impulsando a la separación, con imágenes de los residuos con los colores de separación e información nacional de la generación de bolsas plásticas. Estos letreros apoyan en la información y educación de la población.

b. Educación ambiental

i. Capacitación y formación de Eco brigadistas y Eco Cebras

Una de las primeras acciones sociales realizadas fue la conformación, capacitación y formación de las brigadas. Para ello se firmó un convenio con la Universidad Domingo Savio, quien fue la responsable de las capacitaciones a los jóvenes voluntarios y cebras de los municipios. Se coordinó directamente con la responsable de la gestión de las cebras de Tarija para hacerlas parte del proyecto. La formación se realizó en temas como liderazgo, autoestima, trabajo en equipo para preparar a los jóvenes para la socialización a la población. Se los capacito en separación de residuos y las características del nuevo servicio de

recolección. También se hicieron capacitaciones presenciales para el uso correcto del rotafolio, una herramienta de socialización puerta a puerta.

ii. Webinars medio ambientales

Firmamos un convenio con el Centro de educación Bientefué para apoyarlos en desarrollo de materiales educativos, se dieron webinars en temas medio ambientales como el calentamiento global, ríos voladores y otros, orientados a voluntarios ambientales y juventud en general.

iii. Capacitaciones en compostaje

Para apoyar a las familias del D9, que recibieron en comodato composteras domiciliarias de madera, se las capacitó a través del Centro de educación Bientefué a las unidades educativas y se realizó el seguimiento a los productos finales teniendo un buen resultado en esta actividad.

Las capacitaciones en compostaje luego escalaron a unidades educativas, aplicando la técnica de compostaje acelerado junto con ECOFractal un emprendimiento privado que impulsa el compostaje.

Todas las capacitaciones se realizaron a través del Centro Bientefué y los videos y tutoriales están a disposición en las redes sociales y canal de Youtube.

▼ Ecoguardianes y Cebros de Tarija listos para iniciar la movilización puerta a puerta.





▲ Feria del trueque Tarija.

c. Acciones en cambio de comportamiento

i. Visitas puerta a puerta

Se realizaron las movilizaciones puerta a puerta, para la instalación de ganchos, para la entrega de baldes, para la socialización del nuevo servicio y para reforzar la educación en la separación y entrega diferenciada de residuos. Durante la socialización se aplicaron técnicas RANAS para promover las habilidades en separación y para la autorregulación con la entrega de calendarios que sirven como ayuda memoria para la separación y los días de recolección diferenciada.

Las visitas puerta a puerta es una movilización social para educar y asesorar a las familias, son los voluntarios y las eco cebras los responsables de realizar estas visitas puerta a puerta con la guía y gestión del equipo del proyecto Basura cero en Tarija y técnicos municipales de EMAT o de los municipios responsables del servicio de residuos sólidos.

ii. Ferias del trueque

Para promover la separación también se participó de Ferias del trueque donde las familias pueden cambiar sus residuos reciclables por productos para el hogar.