



# MANUAL PARA MUNICIPIOS SOBRE COMPOSTAJE Y VERMICOMPOSTAJE A NIVEL DOMICILIARIO

---

Programa impulsado por:



Environment and  
Climate Change Canada

Environnement et  
Changement climatique Canada

Programa ejecutado por:



## **ANEXO MANUAL DE COMPOSTAJE**

Una herramienta para combatir el Cambio Climático.

### **Programa Reciclo Orgánicos**

Ministerio de Medio Ambiente de Chile.

Ministerio de Medio Ambiente y Cambio Climático de Canadá.

**Copyright:** Ministerio del Medio Ambiente de Chile.

### **Autores:**

Material elaborado por el Programa Reciclo Orgánicos con la colaboración de Arcadis e ImplementaSur.

### **Edición:**

Patricia Salvo

### **Diseño:**

Erika Cid

Reservados todos los derechos.

Se autoriza la reproducción total o parcial de este documento citando como fuente al Programa Reciclo Orgánicos.

Publicado en Chile, 2022.

# CONTENIDOS

---

<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>5</b>	<b>6. ETAPA 1: PLANIFICACIÓN</b>	<b>22</b>
1.1 Alcance	6	<b>6.1 Definición de alcance del programa</b>	<b>23</b>
1.2 Estrategia Nacional de Residuos Orgánicos	7	<b>6.2 Selección de equipos</b>	<b>24</b>
<b>2. CONTEXTO</b>	<b>9</b>	6.2.1 Alternativas de composteras y vermicomposteras	<b>24</b>
<b>3. ¿POR QUÉ RECICLAR NUESTROS RESIDUOS ORGÁNICOS EN CASA?</b>	<b>11</b>	6.2.1.1 Composteras	<b>25</b>
<b>4. COMPOSTAJE Y VERMICOMPOSTAJE</b>	<b>13</b>	6.2.1.1.1 Alternativa comercial	<b>25</b>
4.1 Compostaje	14	6.2.1.1.2 Alternativa artesanal	<b>27</b>
4.2 Vermicompostaje	14	6.2.1.2 Vermicomposteras	<b>28</b>
<b>5. EVALUACIÓN DE UN PROYECTO DE COMPOSTAJE Y VERMICOMPOSTAJE A NIVEL DOMICILIARIO</b>	<b>15</b>	6.2.1.2.1 Alternativa comercial	<b>28</b>
5.1 Evaluación económica	16	6.2.1.2.2 Alternativa artesanal	<b>30</b>
5.1.1 Estimación de la cantidad de residuos tratados	17	6.2.1.3 Contenedores adicionales, herramientas e instructivos	<b>30</b>
5.1.2 Ahorro por recolección y transporte de residuos	18	6.2.2 Consideraciones en la selección de equipos	<b>31</b>
5.1.3 Ahorro por no disposición de residuos	19	<b>6.3 Alternativas de financiamiento</b>	<b>31</b>
		6.3.1 Cobro de derechos de aseo a la comunidad	<b>32</b>
		6.3.2 Programa Nacional Residuos Sólidos (PNRS)	<b>32</b>
		6.3.3 Programa de Mejoramiento de Barrios	<b>33</b>
		6.3.4 Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR)	<b>33</b>
		6.3.5 Fondo para el reciclaje	<b>33</b>

---

<b>7. ETAPA 2: IMPLEMENTACIÓN</b>	<b>35</b>
<b>7.1 Consideraciones previas a la entrega de equipos</b>	<b>36</b>
7.1.1 Identificación de actores clave	36
7.1.1.1 Personal Municipal	36
7.1.1.2 Monitores	37
7.1.1.3 Juntas de vecinos y representantes de la comunidad	37
7.1.1.4 Colegios y establecimientos educacionales	37
7.1.1.5 Comité Ambiental Comunal	37
7.1.2 Estrategias de difusión del programa	38
7.1.3 Capacitación	40
7.1.3.1 Contenido	40
7.1.3.2 Lugar	41
<b>7.2 Entrega de equipos</b>	<b>41</b>
<b>7.3 Seguimiento</b>	<b>42</b>
7.3.1 Vía de apoyo a los participantes - comunicación	42
7.3.2 Monitoreo a familias involucradas	43
7.3.2.1 Declinación de beneficiarios	44
<b>8. BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>45</b>



# INTRODUCCIÓN

---

Fuente: *Shutterstock*

## 1.1 Alcance

.....

Este manual tiene como objetivo difundir información y buenas prácticas para la implementación de programas de reciclaje de residuos orgánicos a nivel domiciliario entre los municipios. Estas acciones son parte de las metas de la Estrategia Nacional de Residuos Orgánicos y, por lo tanto, complementarias a otras iniciativas de reciclaje de orgánicos que se pueden llevar a cabo a nivel municipal tales como la recolección diferenciada para compostaje centralizado.

Este documento contiene una introducción al proceso de compostaje y vermicompostaje, además de recomendaciones a considerar para la implementación de un programa de valorización de residuos orgánicos a nivel domiciliario. Esto último se presenta en dos etapas, la primera de planificación y la segunda de implementación.

En la etapa de planificación se entregan recomendaciones para organizar correctamente los pasos a seguir, mientras que en la implementación del programa se destacan algunas alternativas de financiamiento y la importancia de tener en cuenta la realidad local. En la etapa de implementación también se comparten recomendaciones para la puesta en marcha del programa, destacando los puntos más importantes a considerar. Esta sección incluye además recomendaciones para el desarrollo de las capacitaciones a las personas beneficiadas y consideraciones en el diseño del proceso de seguimiento del programa una vez en operación. Se espera que a través de este manual las municipalidades puedan encontrar respuesta a sus inquietudes respecto a cómo llevar a cabo exitosamente un programa o plan de valorización de residuos orgánicos a nivel domiciliario mediante vermicompostaje o compostaje y se motiven a implemen-

tarlo en el corto plazo con el fin de contribuir a las metas del país en esta materia.

**Figura 1:** Compostera utilizada en talleres de educación en Ecoparque



**Fuente:** *Municipalidad de Peñalolén.*

## 1.2 Estrategia Nacional de Residuos Orgánicos

La Estrategia Nacional de Residuos Orgánicos propone como meta pasar de un 1% a un 66% de valorización de los residuos orgánicos generados a nivel municipal al 2040. En concreto, busca que la ciudadanía genere sustancialmente menos residuos orgánicos y separe en origen aquellos que no logran evitar en sus hogares, comercios, oficinas, establecimientos educacionales, parques, mercados y ferias libres, además de contar con infraestructura, equipamiento y sistemas logísticos que permitan que los residuos orgánicos sean utilizados como recurso en la producción de mejoradores de suelo, energía eléctrica y/o térmica<sup>1</sup>.

Para cumplir con la meta al 2040, la ENRO propone metas intermedias al 2030, las cuales se describen a continuación:

- Valorizar un 30% de los residuos orgánicos generados a nivel municipal.
- Llegar a 5.000 establecimientos educacionales con composteras y/o vermicomposteras.
- Contar con un 50% de las instituciones públicas separando en origen y valorizando los residuos orgánicos que generan.
- Contar con 500.000 familias que utilicen composteras y/o vermicomposteras en sus viviendas.
- Alcanzar 500 barrios del programa “Quiero mi Barrio” haciendo compostaje y/o vermicompostaje.

<sup>1</sup> Ministerio del Medio Ambiente. 2021. Estrategia Nacional de Residuos Orgánicos. Disponible en: <https://economiecircularemma.gob.cl/wp-content/uploads/2021/03/Estrategia-Nacional-de-Residuos-Organicos-Chile-2040.pdf>

- Lograr que todos los parques urbanos administrados por el Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU) valoricen los residuos orgánicos generados, preferentemente en sus instalaciones.

De estas metas intermedias, se observa que una apunta directamente a la realización de compostaje y vermicompostaje domiciliario, por lo que el desarrollo e implementación de este tipo de programas en las comunas permitirá avanzar en el cumplimiento de las metas de la ENRO.

En el marco de la implementación del primer año de esta estrategia, a través del Ministerio del Medio Ambiente, y con apoyo del Programa Reciclo Orgánicos, se efectuó el Plan de Compostaje y Vermicompostaje Domiciliario. Este Plan tuvo como propósito promover en la implementación de ambas técnicas a escala domiciliar y dejar capacidades instaladas en seis municipios del país en este ámbito. Las comunas beneficiadas fueron Coquimbo, Los Andes, Peñalolén, Chillán, Pucón y Gorbea. Además, se solicitó el apoyo a las municipalidades de Providencia y Concepción como mentores en este Plan dada su experiencia previa en la implementación exitosa de este tipo de programas.

**Figura 2:** Ceremonia de entrega de equipos de valorización domiciliaria en la Municipalidad de Los Andes.



**Fuente:** Programa Reciclo Orgánicos.

Los municipios beneficiados recibieron 270 equipos de compostaje y 30 equipos de vermicompostaje cada uno. De estos 300 equipos, al menos 10 fueron donados a establecimientos educacionales municipales.

**Figura 3:** Capacitación realizada en el Ecoparque a 10 jardines infantiles de la comuna de Peñalolén beneficiados con la entrega de equipos de valorización domiciliaria.



**Fuente:** Programa Reciclo Orgánicos.

Los municipios tuvieron la responsabilidad de capacitar a las personas beneficiadas. Para ello, las empresas proveedoras de los equipos realizaron capacitaciones para entregar todas las capacidades necesarias para difundir la información pertinente a la población beneficiada, acompañarles en todo el proceso y responder cualquier duda que surgiera. Este documento recoge varias lecciones aprendidas durante el desarrollo de esta iniciativa que pretende servir de ejemplo multiplicador para el resto de las comunas del país que quieran sumarse a este esfuerzo.



# CONTEXTO

.....

Fuente: Shutterstock

La crisis socioambiental actual ha forzado a que muchos países creen políticas públicas para disminuir el impacto ambiental de nuestro estilo de vida y del uso que damos a los recursos naturales. Esto tiene como uno de sus objetivos, frenar el cambio climático y así evitar las consecuencias negativas que puede tener para la humanidad.

Respecto al cambio climático, una de las fuentes que contribuyen a este en el sector de residuos son las emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) producidos por la descomposición de los residuos orgánicos en condiciones anaeróbicas, es decir, sin oxígeno. A nivel mundial, algunos países han logrado implementar sistemas de gestión integral de residuos que disminuyen la emisión de estos gases mediante otros tipos de tratamiento de residuos evitando la disposición final en rellenos sanitarios o vertederos (MMA, 2019).

Por ejemplo, Alemania en 1992 implementó una normativa que prohibía la disposición de residuos biodegradables en rellenos sanitarios. Esto motivó en diferentes municipios la implementación de proyectos de valorización de residuos orgánicos y sistemas de recolección diferenciada en sus territorios para residuos orgánicos permitiendo su tratamiento y/o valorización.

En lugares donde se cuenta con alternativas de tratamiento y valorización de residuos a nivel municipal o, en su defecto, con la posibilidad de optar a servicios entregados por terceros para ello, la implementación de un servicio de recolección diferenciada puede ser una buena medida para desarrollar un sistema de gestión integral de los residuos orgánicos a nivel municipal. Sin embargo, un programa o plan de compostaje y vermicompostaje a nivel domiciliario en el territorio representa beneficios ambientales y econó-

micos mucho mayores dado que, por ejemplo, se disminuye el volumen de residuos que la municipalidad debe transportar y disponer. La experiencia internacional también indica que solo un porcentaje menor de la población tendrá la posibilidad o disposición a tratar sus residuos orgánicos en su domicilio, por lo cual el manejo de orgánicos de manera centralizada y a nivel domiciliario deben ser idealmente implementadas en paralelo de manera complementaria.



Fuente: Shutterstock



# ¿POR QUÉ RECICLAR NUESTROS RESIDUOS ORGÁNICOS EN CASA?

.....

Fuente: Shutterstock

Como se mencionó en un comienzo, el tratamiento de los residuos mediante su disposición en relleno sanitario tiene costos ambientales y económicos que se pueden evitar o disminuir al tratar la fracción orgánica en los hogares.

Para las municipalidades, aproximadamente un 74% del costo de la gestión de los residuos corresponde al transporte de los desechos hasta el sitio de disposición, mientras que el 26% restante del costo corresponde a disponerlos en el relleno sanitario<sup>2</sup>.

A través de la Estrategia Nacional de Residuos Orgánicos, se propone el manejo de residuos orgánicos a tres escalas que coexisten.

**Escala domiciliaria:** Los residuos se valorizan en los hogares, vale decir, el mismo lugar en donde se generan, a través de composteras o vermicomposteras unifamiliares.

**Escala comunitaria:** Los vecinos y vecinas se organizan y, en conjunto, implementan soluciones para valorizar los residuos orgánicos en composteras de escala intermedia, ubicadas en espacios públicos y privados.

**Escala comunal o intercomunal:** A nivel municipal se implementa un sistema de recolección selectiva para transportar los residuos orgánicos hacia instalaciones de tratamiento de mayor escala. Estas consisten en plantas de compostaje, de lombricultura o de digestión anaeróbica con tecnología avanzada.

En este manual, nos focalizaremos en la valorización de residuos orgánicos a nivel domiciliario. Al realizar compostaje domiciliario, es decir, que los residuos se valoricen en los mismos hogares, los ahorros en recolección y transporte no son necesariamente directos porque dependerán de los potenciales cambios en la frecuencia del servicio y las rutas que serían utilizadas para ello. Sin embargo, para la disposición, un ahorro directo se calcularía por cada kilogramo de residuos orgánicos que no llegaría al sitio de disposición final.

Por otro lado, fomentar que las personas se hagan cargo de sus propios residuos reforzará la conexión de las personas con su responsabilidad en el cuidado del medio ambiente. Esto servirá para crear conciencia socioambiental en las familias y comunidades que desarrollen compostaje o vermicompostaje en sus hogares. Adicionalmente están los beneficios que trae la aplicación de compost y humus en el suelo de huertos particulares y de jardines comunitarios.

Este manual busca entregar recomendaciones para que las municipalidades que deseen implementar programas de entrega de equipamiento para compostaje y vermicompostaje en el domicilio, puedan llevarlos a cabo de manera exitosa.

---

<sup>2</sup> Ministerio del Medio Ambiente. 2021. Estrategia Nacional de Residuos Orgánicos. Disponible en: <https://economiecircualar.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2021/03/Estrategia-Nacional-de-Residuos-Organicos-Chile-2040.pdf>



# COMPOSTAJE Y VERMICOMPOSTAJE

.....

Fuente: *Shutterstock*

El compostaje y vermicompostaje son procesos de transformación de materia orgánica en los que se aprovechan los ciclos naturales de descomposición de los residuos obteniendo subproductos como el compost y humus, respectivamente. Estos subproductos sirven de abono que pueden ser aplicados en huertas y jardines y que traen consigo diferentes beneficios tales como mejorar la calidad y estructura del suelo, aumentar el drenaje y la capacidad de retención de nutrientes y agua, y reducir la erosión.

Por otro lado, realizar el compostaje y vermicompostaje a nivel domiciliario, también permite evitar el transporte y disposición de los residuos orgánicos en rellenos sanitarios, lo que implica una disminución en costos económicos y emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) asociados a estas etapas de la gestión de residuos. Incluso, la no disposición de estos residuos puede incluso traducirse en una extensión de la vida útil del sitio de disposición.

## 4.1 Compostaje

El compostaje es un proceso biológico que ocurre en presencia de oxígeno y con acción de microorganismos, los cuales transforman los residuos orgánicos en un abono para las plantas, denominado compost. El compost es un producto natural, visualmente como la tierra, de color café a negro, rico en nutrientes para el jardín, plantas o huertos<sup>3</sup>. El compostaje se puede realizar en espacios abiertos (aire libre), en composteras o contenedores. Esto dependerá del espacio que se tenga disponible, de la cantidad de material a compostar y de las condiciones ambientales. En el capí-

<sup>3</sup> Información sobre compostaje extraída del Guía de valorización de residuos orgánicos en comunidades educativas.

tulo “3.1 Tratamiento de los Residuos Orgánicos” en nuestra Guía de Compostaje Domiciliario se explica cómo funciona el proceso, qué se necesita para compostar en casa y cómo hacerlo. Adicionalmente, en la sección Material Educativo en nuestra página web, podrán encontrar infografía en torno a la gestión correcta de los residuos orgánicos.

## 4.2 Vermicompostaje

El vermicompostaje es una técnica que consiste en utilizar la lombriz roja californiana (*Eisenia foetida*) para la degradación de los residuos orgánicos y la producción de humus. Esta lombriz se alimenta de los residuos y por medio de su proceso de digestión, los transforma en un fertilizante orgánico, conocido como humus<sup>4</sup>. En el capítulo “3.2 Qué es el vermicompostaje” en nuestra Guía de Compostaje Domiciliario se explica cómo funciona el proceso, qué se necesita para vermicompostar en casa y cómo hacerlo. Esta guía se encuentra en nuestra sección de Material educativo en nuestra página web al igual que, material adicional como infografías en torno a la gestión correcta de los residuos orgánicos.



<sup>4</sup> Información sobre vermicompostaje extraída de la Guía de valorización de residuos orgánicos en comunidades educativas.



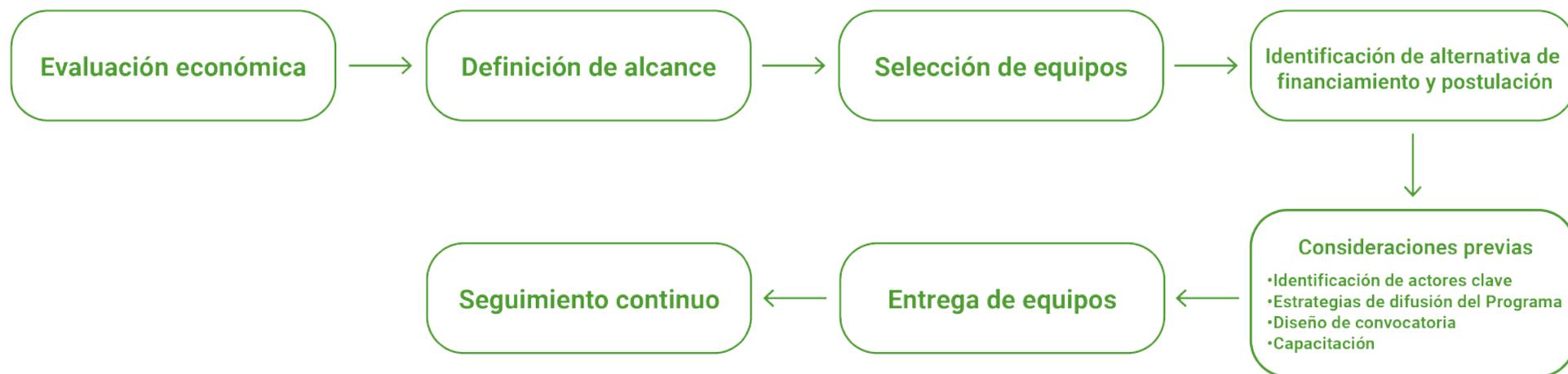
# EVALUACIÓN DE UN PROYECTO DE COMPOSTAJE Y VERMICOMPOSTAJE A NIVEL DOMICILIARIO

.....

Fuente: Shutterstock

Previo a la decisión de implementar un proyecto de esta índole, es necesario tener conocimiento sobre los impactos económicos que podría conllevar su implementación.

**Figura 4:** Diagrama con los pasos a seguir de acuerdo a experiencias exitosas.



## 5.1 Evaluación económica

.....

Para las municipalidades, la evaluación económica del programa de compostaje y vermicompostaje domiciliario puede ser necesaria para justificar la inversión requerida. Para ello, esta sección presenta formas sencillas para calcular los beneficios monetarios mediante el cálculo de los ahorros en el proceso de gestión de los residuos tratados por los equipos.

### 5.1.1 Estimación de la cantidad de residuos tratados

A nivel domiciliario, la fracción orgánica corresponde aproximadamente a un 58% de los residuos generados<sup>5</sup>. Para estimar la cantidad de residuos que se podría evitar ser enviados al relleno sanitario se debe multiplicar este porcentaje con la cantidad de residuos que se espera que se generen en la comuna. A esto se le puede añadir una estimación de la participación efectiva de la comunidad, además de una estimación de la fracción de los residuos que efectivamente son compostables dentro de la fracción de residuos orgánicos, la cual se estima que corresponde a alrededor de un 60%<sup>6</sup>. Esto último se debe a que hay residuos que no se pueden agregar a una compostera o vermicompostera a pesar de ser orgánicos como son los huesos, restos de carnes, grasas, residuos animales, entre otros. Sobre esto hablaremos en más detalle más adelante. A continuación se presentan algunas fórmulas que pueden ser útiles para las estimaciones del volumen a desviar.

$$\text{Residuos generados [toneladas]} * \text{Fracción de residuos orgánicos [\%]} = \text{Residuos orgánicos generados [toneladas]} \quad (1)$$

$$\text{Residuos orgánicos generados [toneladas]} * \text{Cobertura del programa [\%]} * \text{Fracción compostable [\%]} = \text{Potencial de residuos orgánicos tratados por el programa [toneladas]} \quad (2)$$

$$\text{Potencial de residuos tratados por el programa [toneladas]} * \text{Porcentaje de participación [\%]} = \text{Residuos orgánicos tratados por el programa (teórico) [toneladas]} \quad (3)$$

De esta forma, se puede obtener la cantidad de residuos orgánicos que se podrían evitar disponer en un sitio de disposición cuando se implemente un programa de compostaje y vermicompostaje domiciliario.

#### Ejemplo 4: Caso El Monte

La comuna de El Monte es de las pocas comunas en el país en que los residuos son gestionados completamente por la Municipalidad y no a través de terceros. En 2017, la comuna generó 11.994 toneladas de residuos sólidos domiciliarios<sup>7</sup>. Para estimar la cantidad de residuos orgánicos generados se multiplica la cantidad de residuos por la proporción indicada de residuos orgánicos:

$$\text{Residuos generados [toneladas]} * \text{Fracción de residuos orgánicos [\%]} = \text{Residuos orgánicos generados [toneladas]}$$

$$11.994 \text{ [toneladas]} * 58\% = 6.956,52 \text{ [toneladas]} \quad (1)$$

Luego, se multiplica la cantidad por la cobertura que tendrá el programa para obtener las toneladas potenciales que podría alcanzar la iniciativa. La cobertura se puede representar como la fracción entre la gente u hogares que será beneficiado con respecto al total de la población o viviendas a nivel comunal. Por ejemplo, si el programa beneficia a 2.000 de los 11.869 hogares de la comuna<sup>8</sup>, entonces la cobertura es de 16,85%.

<sup>7</sup> SUBDERE. (2018). Diagnóstico de la situación por comuna y por región en materia de RSD y asimilables 2018. Disponible en: [www.subdere.gov.cl/documentacion/diagn%C3%B3stico-y-catastro-de-rsd-%C3%B1o-2017](http://www.subdere.gov.cl/documentacion/diagn%C3%B3stico-y-catastro-de-rsd-%C3%B1o-2017)

<sup>8</sup> <http://resultados.censo2017.cl/Region?R=R13>

<sup>5</sup> Ministerio del Medio Ambiente. Asesoría sobre el manejo de residuos orgánicos generados a nivel municipal en Chile. 2019. Disponible en: <http://catalogador.mma.gob.cl:8080/geonetwork/srv/spa/resources.get?uuid=a3f121a9-896b-4705-8d24-d02d54a8bd0b&fname=Informe%20%20Diagn%C3%B3stico%20nacional%20e%20internacional.rar&access=public>

<sup>6</sup> Valores definidos en base a experiencias estudiadas en algunas comunas de Chile.

**Residuos orgánicos generados [toneladas] \* Cobertura del programa [%] \* Fracción compostable [%] = Potencial de residuos orgánicos tratados por el programa [toneladas] (2)**

**6.956,52 [toneladas] \* 16,85% \* 60% = 703,3 [toneladas]**

Por último, se multiplica la cantidad de toneladas potenciales por el porcentaje de participación que se estima que tendrá la comunidad. En este ejemplo, se propone una participación de la población beneficiada con los equipos de compostaje y vermicompostaje del 50%. Sin embargo, este valor variará dependiendo del compromiso que tenga la comunidad de participar de este tipo de programas. En este caso, se asume un valor conservador de participación asumiendo que solo la mitad de los hogares beneficiados realizaría compostaje en sus hogares. En las siguientes secciones se propondrán medidas para que la participación y, por ende, impacto del programa sea mayor.

**Potencial de residuos tratados por el programa [toneladas] \* Porcentaje de participación [%] = Residuos orgánicos tratados por el programa (teórico) [toneladas] (3)**

**703,3 [toneladas] \* 50% = 351,65 [toneladas]**

Por lo tanto, para este ejemplo, la implementación del programa que beneficiaría a 2.000 hogares implicaría que 351,65 toneladas de residuos serían desviadas del relleno sanitario cada año.

Una vez calculada la cantidad de toneladas que se evitará llevar al sitio de disposición final, se puede calcular el beneficio económico del ahorro generado para la Municipalidad. A continuación, se presentan los ahorros que se producen tanto en recolección y transporte como en la no disposición de estos.

### **5.1.2 Ahorro por recolección y transporte de residuos**

Estimar el ahorro asociado al transporte es complejo debido a que la cantidad de viajes que se deben hacer al relleno sanitario no tiene una relación lineal con la cantidad de toneladas que se depositan. Por esto, si los recorridos de los camiones no son modificados a medida que los residuos disminuyen, no se podrá ahorrar por hacer menos viajes al relleno sanitario.

Por lo tanto, el cálculo del ahorro por transporte solo aplica si los recorridos se modifican de acuerdo con la necesidad de los camiones, es decir, si es necesario seguir usando el mismo número de camiones, ya que el costo de transporte de uno o varios camiones con capacidad incompleta es muy alto.

Una mejor estimación para este ahorro se podría obtener calculando el costo promedio de cada viaje hecho al relleno sanitario, ya que las rutas de los camiones suelen cambiar por día, y estimar cuántos viajes ya no serán necesarios dada la cantidad de residuos que disminuirá. Siguiendo esta lógica, la ecuación (4) ejemplifica el cálculo en función de las variables mencionadas.

**Costo promedio por viaje a sitio de disposición final [CLP/viaje] \* Viajes evitados producto del programa [viajes] = Ahorro por transporte [CLP] (4)**

Es importante notar que la estimación de las variables se debe realizar con supuestos válidos y realistas con el objetivo de no sobreestimar los ahorros por la recolección y transporte de los residuos orgánicos.

Finalmente, se debe destacar que este cálculo resulta adecuado para aquellos municipios que gestionan de manera autónoma sus residuos y no por medio de terceros. Para aquellos que gestionan sus residuos mediante terceros se debe hacer una evaluación más detallada, con el objetivo de cambiar las bases de su próxima licitación y así acceder a contratos con privados que permitan adaptarse a una reducción de los residuos generados.

### **5.1.3 Ahorro por no disposición de residuos**

El ahorro por disposición de los residuos corresponde a lo que se evita pagar en el sitio de disposición final por disponer menos toneladas de lo habitual. Según esto se puede hacer una estimación gruesa del ahorro producido por el programa de compostaje domiciliario. Para esto, se debe hacer una proyección de los residuos que en el futuro serán depositados en el lugar de disposición habitual o bien usar los datos de algún año anterior para tener una referencia. Una vez definido este valor, se debe tener en cuenta la tarifa que tiene el lugar de disposición por cada tonelada recibida.

El ahorro por disposición estará dado por la multiplicación de la tarifa por tonelada y la cantidad de toneladas que se evitarán disponer en el relleno sanitario debido al programa,

el cual fue previamente calculado. La ecuación (4) muestra el cálculo de ahorro por evitar la disposición de los residuos.

**Residuos orgánicos tratados por el programa (teórico) [toneladas] \* Costo por disposición en sitio de disposición final [CLP/toneladas] = Ahorro por disposición [CLP] (5)**

Como se puede notar, el cálculo del ahorro dado por menor disposición en relleno sanitario es más directo, por lo que en caso de que se necesite justificar el desarrollo e implementación de un programa de compostaje y vermicompostaje domiciliario puede ser un dato interesante para considerar. De esta manera, el ahorro total en la gestión de residuos para el municipio estará dado por la ecuación (6), que corresponde a la suma de ambos ahorros.

**Ahorro por transporte y recolección [CLP] + Ahorro por disposición [CLP] = Ahorro total por gestión de residuos [CLP] (6)**

Calculado el ahorro total, también se puede estimar el ahorro por hogar beneficiado. Esto se calcularía considerando el ahorro total y la cantidad de equipos de compostaje y vermicompostaje que fueron entregados a los hogares de la comuna. La ecuación (7) muestra el cálculo del ahorro por vivienda.

**Ahorro total [CLP] / Viviendas beneficiadas [viviendas]= Ahorro por vivienda [CLP/ vivienda] (7)**

## Ejemplo 5: Caso El Monte

Durante el año 2017, la comuna depositó 11.994 toneladas en el Relleno Sanitario Santiago Poniente. El costo de cada tonelada depositada en el lugar es de \$8.930 y el gasto en combustible y peajes es de \$35.441 por tonelada<sup>9</sup>. Cabe destacar que el costo de transporte y recolección corresponden al 79,8% del costo total de la gestión de los residuos en la comuna.

Usando el resultado obtenido del ejemplo anterior, en el que se evitarían disponer 351,65 toneladas de residuos orgánicos, podemos llegar a los siguientes valores en torno a los ahorros en gestión:

- Ahorro por recolección y transporte de residuos:

**Costo promedio por viaje a sitio de disposición final [CLP/viaje] \* Viajes evitados producto del programa [viajes] = Ahorro por transporte [CLP] (4)**

$$351,65 \text{ [toneladas]} * \$ 35.441 \text{ [CLP/toneladas]} = \$12.462.827$$

- Ahorro por disposición de residuos:

**Residuos orgánicos tratados por el programa (teórico) [toneladas] \* Costo por disposición en sitio de disposición final [CLP/toneladas] = Ahorro por disposición [CLP] (5)**

$$351,65 \text{ [toneladas]} * \$8.930 \text{ [CLP/toneladas]} = \$3.140.234$$

De esta forma, el ahorro total estimado para El Monte estaría dado por la suma de los ahorros cuantificados, correspondiente a:

**Ahorro por transporte y recolección [CLP] + Ahorro por disposición [CLP] = Ahorro total por gestión de residuos (6)**

$$\$12.463.288 + \$3.140.350 = \$15.603.061$$

Mientras que el ahorro por vivienda, considerando que la cobertura del programa sería de 2.000 hogares, es calculado como:

**Ahorro total [CLP] / Viviendas beneficiadas [viviendas] = Ahorro por vivienda [CLP/ vivienda] (7)**  
**\$15.603.638 / 2.000 [Vivienda] = \$7.801 [CLP/ Vivienda]**

Por lo tanto, si se implementara un tratamiento alternativo para los residuos orgánicos, como un programa de compostaje y vermicompostaje domiciliario, se podría ahorrar alrededor de \$7.801 por vivienda al año, lo que comparado con lo que actualmente le cuesta a la Municipalidad su gestión (\$42.992), se trataría de un ahorro cercano al 18% por hogar beneficiado<sup>10</sup>.

Es importante tener en consideración que la evaluación económica del programa no es el único factor que debe ser relevante para el municipio al momento de tomar la decisión de invertir en un programa de este tipo. Existen otros beneficios asociados a una gestión adecuada de los residuos orgánicos, los cuales no necesariamente se verán reflejados como un beneficio económico para la Municipalidad. Otros beneficios importantes del programa podrían ser los siguientes:

<sup>10</sup> Es importante notar que en este cálculo no se integra la inversión de los equipos entregados, las tareas de educación e involucramiento a la ciudadanía, entre otras.

<sup>9</sup> SUBDERE, 2018. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN POR COMUNA Y POR REGIÓN EN MATERIA DE RSD Y ASIMILABLES. Disponible en <http://www.subdere.gov.cl/content/l%C3%ADnea-base-diagn%C3%B3stico-y-catastro-de-rsd-a-%C3%B1o-2017>

- Aumento de cobertura con un correcto tratamiento de los residuos: Actualmente existen muchas realidades comunales en las que es poco eficiente la recolección de residuos sólidos domiciliarios debido a la distancia en la que se encuentran las viviendas (principalmente en sectores rurales). La implementación de este tipo de iniciativas puede reducir de una manera importante el tamaño de la bolsa de basura, pudiendo reducir la frecuencia de recolección en los sectores beneficiados, reduciendo el costo en la gestión y facilitando la operación de ésta.
- Reducción de gases de efecto invernadero: La disminución de los residuos que son llevados a disposición, ampliando la vida útil del relleno sanitario, o incluso la mayor conciencia socioambiental por parte de la población de la comuna.

### **Ejemplo 6: Caso Providencia**

La comuna de Providencia comenzó a entregar composteras en el año 2015. La entrega de los equipos y la puesta en marcha de otros programas de reciclaje en los hogares provocó una reducción de más del 70% de la producción per cápita (PPC) de residuos sólidos en la comuna en 5 años. En concreto, la PPC de la comuna pasó de ser 1,51 kg/persona-día para el 2013 a 0,41 [kg/persona-día] para el 2018<sup>11</sup>.



<sup>11</sup> Presentación realizada por la municipalidad de Providencia como municipio mentor, en el marco del Plan de compostaje y vermicompostaje.



# Etapa 1: **PLANIFICACIÓN**

.....

## 6.1 Definición de alcance del programa

.....

La cantidad de viviendas que podrán ser beneficiadas con este programa dependerá de los recursos que se tengan disponibles para su ejecución, por lo que se debe establecer un sistema de priorización. Si el programa de compostaje o vermicompostaje es incapaz de involucrar a toda la población de la comuna, es necesario definir la población objetivo. Para ello, se proponen dos alternativas:

### a) Elegir una zona y entregar equipos a todos los vecinos:

Esta alternativa solo requiere elegir un territorio donde la generación de residuos sea significativo y se encuentre accesible para hacer el seguimiento fácilmente. Sin embargo, experiencias de algunos municipios han concluido que no es la alternativa optima debido a que, si las personas no tienen un interés real en participar, con el tiempo los equipos se pierden o terminan fuera de uso.

### b) Permitir que la gente se inscriba para recibir un equipo:

Esta alternativa requiere más trabajo administrativo y dificulta la tarea del seguimiento debido a que los equipos estarán repartidos por diferentes partes de la comuna. Sin embargo, se asegura que los participantes están realmente interesados y se amplía la visibilidad del programa. Al repartir los equipos en más puntos de la comuna, la difusión al programa tendrá mayor alcance, lo cual puede atraer a más personas con interés de participar.

Otra ventaja de esta opción es que, en caso de que la cantidad de inscritos sea mayor a la cantidad de equipos a entregar, se puede mantener una lista de espera con las familias que están esperando recibir un equipo. Esta información será útil en el futuro si se obtiene financiamiento para comprar más equipos.

## Ejemplo 1: Caso Providencia

Se hizo una entrega de vermicomposteras, composteras domiciliarias y comunitarias con inscripción previa de los interesados. Para recibir un equipo, en dos semanas postularon 1.800 personas y solo tenían para repartir 1.000 unidades. Con esto se demostró que existía gran interés de la población por participar y que la difusión del programa fue rápida y efectiva gracias al “boca a boca” de la gente.

En general, si el compostaje o vermicompostaje se quiere hacer de manera comunitaria, se recomienda que se entregue solo a comunidades que muestren interés en ser parte del programa. Esto dado que la organización del grupo es más compleja y se debe evitar que los equipos queden en desuso en la vía pública. Un buen ejemplo de organizadores de estas iniciativas son los Comités Ambientales Comunales (CAC) o las Juntas Vecinales (JJVV), los cuales han logrado implementar proyectos de este tipo a través del Fondo de Protección Ambiental (FPA).

Es importante incluir en la planificación del programa, la realización de un trabajo que incluya la participación de representantes de la comunidad beneficiada. Esto permitirá que la Municipalidad tenga más información respecto a qué intereses y expectativas tienen las personas con el programa, además de las dinámicas y funcionamiento interno de la comunidad.

## 6.2 Selección de equipos a comprar

Definida la población objetivo, se deben escoger los equipos que se entregarían para la implementación del programa.

A continuación, se presenta un cuadro resumen con algunas diferencias que se deben identificar previo a la selección de técnica a aplicar.

**Tabla 1:**

Técnica	Compostaje	Vermicompostaje
Material que se obtiene	Compost	Lombricompost o humus de lombriz
Manejo	Muy fácil	Muy fácil
Restricciones	-	Se debe tener moderación con algunos residuos orgánicos
Velocidad	de 6 a 9 meses	de 3 a 4 meses
Volumen	Puede manejar cualquier cantidad de material orgánico	Las lombrices solo pueden comer hasta su peso al día
Patógenos	Compostaje al aumentar de temperatura sanitiza los residuos	En el proceso de vermicompostaje pueden sobrevivir patógenos
Aireación	El compostaje necesita aireación, por lo que se debe airear 2 a 3 veces a la semana	Se trabaja en camas o bandejas de poca altura, además las lombrices hacen túneles por donde circula el aire
Valorización	1 kg de compost tiene un valor entre 80 y 200 pesos	1 kg de humus de lombriz tiene un valor entre 800 y 1.000 pesos el kg
Olor	Con buen manejo muy poco	Con buen manejo ninguno, se puede utilizar en interiores
Consecuencia del abandono	Ninguna	Se mueren las lombrices

Fuente: CompostChile

Teniendo conocimiento sobre los requerimientos que tiene cada tecnología, es posible comenzar a indagar respecto a disponibilidad de equipos y las posibilidades de acuerdo con las técnicas de tratamiento seleccionadas.

### 6.2.1 Alternativas de composteras y vermicomposteras

Antes de definir los equipos en detalle, es necesario conocer la oferta que existen en el mercado y las experiencias de algunas municipalidades del país que han realizado la compra de estos.

#### 6.2.1.1 Composteras

##### 6.2.1.1.1 Alternativa comercial

El proceso de compostaje es bastante flexible en cuanto al equipamiento requerido. La elección de equipos dependerá principalmente del espacio que se tenga disponible para él y el presupuesto destinado para su compra.

Para domicilios, por lo general se utilizan composteras de materiales firmes y lavables como Polietileno de Alta Densidad (HDPE). El tamaño habitual que tienen es de 300 litros de capacidad, lo cual permite recibir aproximadamente 5 kilos de residuos por día, de modo que es suficiente para una familia de 4 personas. La forma del contenedor debe ser tal que permita ventilar la mezcla, sin embargo, esto no significa que no sea necesaria realizar una aireación manual de los residuos dentro del contenedor. En general, los proveedores de este tipo de equipos incluyen herramientas que facilitan la realización de esta tarea por parte de las personas beneficiadas tales como bastones aireadores que permiten la aireación de los residuos.

Por otro lado, la mayoría de los equipos de compostaje domiciliario están diseñados para instalarse directo sobre el suelo, donde no reciban luz solar directa para evitar el daño del producto debida la exposición al sol.

En el mercado existen diversas alternativas para compra de composteras, las cuales se encuentran en el mercado en un formato parecido al mostrado en la Figura 4: Ejemplos de composteras.

**Figura 4:** Ejemplos de composteras.



A continuación, se muestra una comparación entre las alternativas que eligieron algunas comunas del país con los costos asociados a cada programa. En la mayoría de los casos, las licitaciones solicitaron un Kit de compostaje que incluye un contenedor para residuos en la cocina y un bastón aireador, además de la compostera.

Fuente: <http://www.creatividadpositiva.cl/web/index.php/compostera-300-litros/> y <https://www.facebook.com/GeociclosSolucionesAmbientales/>

**Tabla 2:** Resumen de experiencias de Municipalidades en la compra de equipos de compostaje.

Tipo de contratación	Municipio	Descripción	Unidades	Costo Unitario Neto (CLP)	Costo Total Neto (CLP)	Costo Total (CLP) IVA incluido
<i>Licitación: Entrega de insumos</i>	<i>Puerto Montt</i>	<i>Kit Compostaje: Compostador Huerto Jardín con bastón + aireador espiral.</i>	<i>50</i>	<i>\$55.462</i>	<i>\$2.773.100</i>	<i>\$3.299.989</i>
<i>Licitación: Entrega de insumos</i>	<i>Concepción</i>	<i>Kit Compostaje: Compostador Huerto Jardín con bastón + aireador espiral.</i>	<i>500</i>	<i>\$45.042</i>	<i>\$22.521.000</i>	<i>\$26.799.990</i>
<i>Licitación: Entrega de insumos</i>	<i>Temuco</i>	<i>Kit compostaje domiciliario. Compostera, contenedor de residuos orgánicos y bastón aireador.</i>	<i>1.000</i>	<i>\$36.450</i>	<i>\$36.449.580</i>	<i>\$43.375.000</i>
<i>Licitación: Entrega de insumos</i>	<i>Temuco</i>	<i>Kit compostaje domiciliario. Compostera, contenedor de residuos orgánicos y bastón aireador.</i>	<i>2.030</i>	<i>\$43.900</i>	<i>\$70.847.000</i>	<i>\$84.307.930</i>
<i>Licitación: Entrega de insumos + capacitación y seguimiento</i>	<i>El Quisco</i>	<i>Compostera 300 litros + bastón aireador + contenedor 8 litros.  Capacitación de vecinos, entrega y capacitación sobre el uso del equipo compostador a contribuyentes y funcionarios municipales.  Seguimiento y acompañamiento durante 7 meses.</i>	<i>500</i>	<i>\$113.649</i>	<i>\$56.824.885</i>	<i>\$61.444.735</i>

Fuente: ImplementaSur, 2019

Adicionalmente, en algunos casos se incluyeron capacitaciones para los usuarios de los equipos y seguimiento para reforzar el uso correcto de los equipos. Este último punto es relevante dado que, dada la experiencia, el éxito de un programa de este estilo se basa directamente en la interiorización del proceso de compostaje por parte de los usuarios, lo que se logra de forma directa con la educación y capacitación de estos en el uso y manejo del equipo de compostaje y/o vermicompostaje (sus detalles en la siguiente sección). En la siguiente tabla se presenta un resumen de los costos de inversión asociados a la compra de equipos para la implementación de programas y/o planes de compostaje domiciliario por parte de diferentes Municipalidades del país.

#### 6.2.1.1.2 Alternativa artesanal

Con la adquisición de una compostera se busca principalmente delimitar el espacio en el que se van a depositar los residuos para evitar que ocupen más espacio del necesario, que se desarme la pila o la intervención de animales e insectos. Esto debido a que en un hogar el espacio es limitado y se debe mantener controlado el proceso para que no se transforme en un foco molesto y/o infeccioso.

Los equipos comerciales en general tienen un costo elevado, por lo que se puede recurrir a la alternativa artesanal si no se cuenta con los recursos necesarios para comprarla o si se prefiere involucrar a la comunidad en la construcción de los equipos.

Para la construcción de una compostera artesanal se pueden usar múltiples materiales, lo importante es armar una caja que logre contener los residuos apilados. Se recomienda que la compostera tenga una tapa o rejilla para evitar la presencia de pájaros, ratones y animales domésticos. Además, como se ha mencionado, se debe procurar tapar la pila con material seco (hojas, cartón, ramas o restos de poda) para evitar la excesiva presencia de insectos voladores.

En la Figura 5 y Figura 6 se pueden observar dos composteras artesanales hechas con diferentes tipos de materiales.

**Figura 5:** Compostera artesanal hecha con madera, sin tapa.



Fuente: <https://ecologicoyostenible.com/compostadores/casero/>

**Figura 6:** Compostera artesanal con contenedores plásticos apilados, con tapa.



**Fuente:** <https://ecoinventos.com/ideas-para-hacer-tu-compostera-casera/>

Como se puede notar, el compostaje domiciliario se puede realizar sin la necesidad de comprar un equipo destinado para ello. Sin embargo, es importante considerar que la comunidad no siempre va a tener la motivación y/o tiempo para la realización de sus propias composteras, por lo que se debe evaluar bien si es una opción factible y razonable para la población este tipo de actividades.

Esta opción se puede presentar a esa parte de la población que incluso sin haber sido beneficiado por el programa de compostaje de forma directa, aún muestra interés de realizar compostaje domiciliario en su hogar. La información se

puede complementar con tutoriales de plataformas como Youtube, te invitamos a visitar nuestro canal, donde subimos periódicamente videos en torno a la reducción y desperdicio de alimentos, y valorización de residuos orgánicos.

## 6.2.1.2 Vermicomposteras

### 6.2.1.2.1 Alternativa comercial

La ventaja que tiene el vermicompostaje es que el proceso tiene una duración menor que el compostaje, por lo que se puede hacer en espacios más reducidos como el interior de un departamento o balcón. A diferencia de las composteras, las vermicomposteras se suelen encontrar en formato de cajones apilados que se van llenando con los residuos orgánicos. Este formato permite que las lombrices “suban” de un cajón a otro a medida que van consumiendo el alimento disponible en cada nivel.

**Tabla 3:** Resumen de experiencias de Municipalidades en la compra de equipos de vermicompostaje.

Tipo de contratación	Municipio	Descripción	Unidades	Costo Unitario Neto (CLP)	Costo Total Neto (CLP)	Costo Total (CLP) IVA incluido
Licitación: Entrega de insumos	Providencia	Set de vermicompostaje + nido de lombrices + rastrillo + contenedor de residuos orgánicos	2.000	\$37.000	\$74.000.000	\$88.060.000
Licitación: Entrega de insumos	Concepción	Vermicompostera Worm Factory	500	\$40.000	\$20.000.000	\$23.800.000
Licitación: Entrega de insumos	Temuco	Set de vermicompostaje vermicompostera + nido de lombrices + rastrillo + contenedor de residuos orgánicos	1.000	\$45.000	\$45.000.000	\$53.550.000
Licitación: Entrega de insumos	La Florida	Vermicompostera Worm Café	75	\$50.000	\$3.750.000	\$4.462.500

Fuente: ImplementaSur, 2019

En el mercado existen diversas alternativas para compra de vermicomposteras. Por lo general, el tamaño varía entre los 50 y los 80 litros e incluye un núcleo de lombrices adecuado para el tamaño que tiene la vermicompostera. Las lombrices son capaces de comer el equivalente a su propio peso por día, por lo que, si el núcleo pesa 1 kg, estas tendrán capacidad de consumir 1 kg de residuos al día. Esto es importante tenerlo en cuenta para elegir el tamaño adecuado de la vermicompostera, de manera que puedan convivir las lombrices necesarias para consumir los residuos del grupo que hará uso de ella.

A continuación, en la Tabla 2: Resumen de experiencias de Municipalidades en la compra de equipos de vermicompostaje.

Se muestra una comparación entre las alternativas que optaron algunas comunas del país con los costos asociados a cada programa. Por lo general, los requerimientos han incluido un contenedor de residuos para la cocina y un núcleo de lombrices junto con la compostera.

### 6.2.1.2 Alternativa artesanal

Al igual que para la compostera, una vermicompostera se puede armar de manera completamente artesanal. Una alternativa es imitar el sistema de niveles de las vermicomposteras comerciales. En este caso, se requieren contenedores que puedan ser introducidos uno sobre el otro, o al menos apilados sin correr riesgo de que se caigan.

Se debe asegurar que tengan agujeros en la base de cada nivel para que los líquidos puedan escurrir al fondo y para que las lombrices puedan subir a los pisos superiores cuando se les acabe la comida.

Otra opción que existe es hacer el vermicompostaje directamente en el suelo. Para esto, se debe delimitar el espacio donde se depositarán los residuos para que no se ensucie más espacio del necesario y evitar intervención de algún tipo de vector o animales domésticos. También, se debe incluir una tapa para evitar que la luz llegue de forma directa a las lombrices (lo que podría provocar su muerte), además de evitar que lleguen pájaros a sacar lombrices o insectos voladores que pueden ser molestos. En la Figura 7 se muestra un ejemplo de este tipo de vermicompostera artesanal.

**Figura 7:** Vermicompostera artesanal instalada directamente en el suelo.



Fuente: <https://lombritec.com/fabricar-compostador-casero/>

### 6.2.1.3 Contenedores adicionales, herramientas e instructivos

Complementario a la compostera o vermicompostera que se entregue, se puede entregar un contenedor pequeño con tapa para acumular los residuos en la cocina antes de agregarlos a la compostera o vermicompostera.

Además, muchos kits incluyen herramientas para airear o manejar los residuos en el equipo y un manual (en español) con las indicaciones más básicas para utilizar la compostera o vermicompostera correctamente. Es importante mencionar que todos estos ítems se pueden incluir de forma textual en la licitación, de esta forma, se puede asegurar que al momento de la compra el proveedor considere cada uno de estos insumos en la compra.

### 6.2.2 Consideraciones en la selección de equipos

En general, los programas de compostaje y vermicompostaje tienden a otorgar tanto composteras como vermicomposteras comerciales, si bien el beneficiario puede tener una idea del equipo que más le acomode, será necesario corroborar desde la municipalidad la factibilidad de usar el equipo escogido. Para poder definir el mejor componente, es necesario tener en cuenta los siguientes criterios:

- Disponibilidad de espacio para instalar equipo

Para poder instalar una compostera, es necesario que la vivienda disponga de un espacio exterior en el cual pueda hacer uso del equipo la persona beneficiada. Para ello, se estima un espacio mínimo de 2 m<sup>2</sup>, esto para garantizar que exista espacio suficiente para gestionar el proceso de compostaje.

Por otro lado, este tipo de equipos (composteras) requieren estar en contacto directo con la tierra del suelo, es por eso que este equipo no es recomendado en hogares que no tengan espacio, que el patio se encuentre totalmente cubierto por cemento o departamentos.

- Capacidad de tratamiento de residuos orgánicos

Las vermicomposteras que se entregan en este tipo de proyectos tienen cierta capacidad máxima. Cada lombriz puede comer hasta su propio peso durante un día. Por lo tanto, para tratar 1 kilo de residuos orgánicos diariamente, se debería tener mínimo un kilo de lombrices. Es por ello, que se recomienda entregar este tipo de equipo a familias pequeñas que no generen gran cantidad de residuos orgánicos.

Por otro lado, se recomienda entregar este tipo de equipos a personas que demuestren mayor compromiso con el reciclaje de orgánicos, debido a que las lombrices requieren un cuidado que, aunque sea mínimo, debe existir para evitar que mueran producto de una perturbación en sus condiciones óptimas de desarrollo.

En el caso de realizar una convocatoria (se profundizará en la siguiente sección), se recomienda solicitar información relacionada a la disponibilidad, condiciones del espacio en el que pondría el equipo y la cantidad de personas que habitan en la vivienda. De esta forma, la persona encargada de determinar el tipo de equipo para cada postulante tendrá la posibilidad de revisar sus respuestas y asignar de forma justificada si le acomoda más una compostera o vermicompostera.

### 6.3 Alternativas de financiamiento



Para financiar un proyecto de entrega de equipos para compostaje o vermicompostaje existen diversas alternativas disponibles para Municipalidades. A continuación, se presentan las principales opciones.

### 6.3.1 Cobro de derechos de aseo a la comunidad

De acuerdo con el Artículo 6° de la Ley sobre Rentas Municipales, las municipalidades pueden cobrar una tarifa anual por el servicio de aseo prestado a las viviendas, locales comerciales, oficinas y sitios eriazos de la comuna. Este cobro tiene como objetivo financiar la operación del servicio de recolección, transporte y disposición final de los residuos municipales. En Chile, existe un déficit en cuanto a la cantidad de recursos que se recolectan con esta tarifa y el costo que conlleva ofrecer el servicio a la comunidad. Es un problema que se repite en todas las comunas del país y que obliga a que los municipios desvíen fondos de otros proyectos para poder financiar el servicio de recolección, transporte y disposición.

Sin embargo, es importante recalcar que la mayoría de la población está exenta de dicho pago y que, además, hay una proporción no menor de personas que no lo pagan. Esto desfinancia la actividad y limita las posibilidades para armar otros programas medioambientales.

La ley permite que cada municipio fije el valor de esta tarifa según estime conveniente. Esto entrega a los municipios la autoridad para definir, bajo criterios objetivos publicados en una ordenanza, quienes podrían estar exentos del pago. Incluso, un municipio podría utilizar esto para crear incentivos para quienes separan sus residuos en origen.

#### Ejemplo 2: Caso de San Antonio

La comuna de San Antonio posee una ordenanza municipal, publicada en 2018, donde se indica que los habitantes de un grupo familiar que participa activamente del programa de reciclaje quedarán registrados en una nómina, lo cual, al año siguiente, les permitirá acceder a una rebaja del 50%

de la tarifa de aseo. Esto funciona como un incentivo para que las familias participen activamente en el programa de reciclaje, mediante la segregación en origen de sus residuos orgánicos e inorgánicos.

### 6.3.2 Programa Nacional Residuos Sólidos (PNRS)<sup>12</sup>

Este programa de inversión pública tiene como objetivo apoyar proyectos que mejoren las condiciones de salubridad y calidad ambiental de centros urbanos y rurales del país a través de sistemas integrales de manejo de residuos sólidos domiciliarios.

Según precisa la propia Guía Operativa del Programa Nacional de Residuos Sólidos, las iniciativas financiadas por PNRS deberán desarrollarse mediante asociativismo municipal considerando el alto costo de las obras de que tiendan a la gestión integrada de residuos sólidos domiciliarios o asimilables, indicando que sólo en casos excepcionales, se podrá postular de manera individual.

Para la postulación se debe detallar la forma de trabajo para cada etapa del proyecto de acuerdo con los siguientes ejes<sup>13</sup>:

- Apoyo a la gestión local
- Prevención y valorización de residuos
- Transporte y disposición final de residuos sólidos domiciliarios y asimilables
- Administración y supervisión

<sup>12</sup> Más información disponible en <http://www.subdere.gov.cl/programas/divisi%C3%B3n-desarrollo-regional/programa-nacional-de-residuos-s%C3%B3lidos-pnrs>

<sup>13</sup> Más información disponible en [http://www.subdere.gov.cl/sites/default/files/documentos/guia\\_operativa\\_pnrs-res.ex...\\_9187\\_de\\_2018.pdf](http://www.subdere.gov.cl/sites/default/files/documentos/guia_operativa_pnrs-res.ex..._9187_de_2018.pdf)

### 6.3.3. Programa de Mejoramiento de Barrios<sup>14</sup>

Este programa de SUBDERE financia proyectos que mejoren la calidad de vida de la población que vive en condiciones de vulnerabilidad sanitaria, con enfoque principalmente en el área de manejo de aguas residuales, y el manejo de residuos sólidos.

Según señala la glosa N°05, se podrá financiar proyectos y acciones concurrentes, entre otros, “de minimización y mejoramiento integral del manejo de residuos sólidos domiciliarios y asimilables, modelos de gestión, infraestructura y equipamiento de puntos limpios”.

Estos fondos permiten incluso la adquisición de terrenos para centros de transferencia, rellenos sanitarios y vertederos, centros de acopio, valorización de residuos sólidos, y similares domiciliarios.

#### Ejemplo 3: Caso de Viña del Mar

Durante el año 2017, la municipalidad de Viña del Mar presentó el Programa piloto de compostaje domiciliario comuna de Viña del Mar, ID Proyecto 5109171501-C. La iniciativa implicó una inversión de cerca de \$72 millones, financiada a través del Programa Mejoramiento de Barrios (PMB) de la Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo (SUBDERE), y considera la entrega de 450 composteras familiares a los sectores de Miraflores y Villa Dulce, proyectando una disminución de un 2,14% en el déficit total de reciclaje de residuos orgánicos de la comuna que en la actualidad es del 48,99%.

<sup>14</sup> Más información disponible en <http://www.subdere.gov.cl/programas/divisi%C3%B3n-municipalidades/programa-mejoramiento-de-barrios-pmb>

Los proyectos presentados ante este financiamiento pueden ser encontrados en el Portal Ciudadano de Inversión Local<sup>15</sup>.

### 6.3.4 Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR)<sup>16</sup>

El Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR) tiene como objetivo el fortalecimiento de la capacidad de gestión de los Gobiernos Regionales en materias de inversión pública regional. Se debe velar por la correcta ejecución de los presupuestos asociados a Gobiernos Regionales.

El FNDR es un programa de inversiones públicas destinado al financiamiento de acciones en los distintos ámbitos de infraestructura social y económica de la región, con la finalidad de promover un desarrollo territorial armónico y equitativo.

### 6.3.5 Fondo para el reciclaje<sup>17</sup>

La Ley de Responsabilidad Extendida al Productor, N°20.920, contiene en su Título VII denominado “Mecanismos de apoyo a la responsabilidad extendida del productor”, el Fondo para el Reciclaje. Este fondo del MMA tiene por objeto financiar proyectos, programas y acciones para prevenir la generación de residuos y fomentar su reutilización, reciclaje y otro tipo de valorización, ejecutados por municipalidades o asociaciones de municipalidades.

<sup>15</sup> Más información disponible en <http://inversionmunicipal.subdere.gov.cl/>

<sup>16</sup> Más información disponible en <http://www.subdere.gov.cl/programas/divisi%C3%B3n-desarrollo-regional/fondo-nacional-de-desarrollo-regional-fndr>

<sup>17</sup> Más información disponible en <https://fondos.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2019/12/BASES-ESPECIALES-Fondo-para-el-Reciclaje-2020-Promoviendo-la-economia-circular-en-municipios-a-traves-del-reciclaje2.pdf>

Este fondo se puede utilizar para proyectos de compostaje comunitario y para entrega de kits domiciliarios<sup>18</sup>.

#### **Ejemplo 4: Caso de Ancud.**

En 2019, la Provincia de Chiloé entró en una crisis sanitaria cuando el vertedero municipal de la zona de Ancud llegó a su máxima capacidad. A raíz de esto, se abrió una versión del Fondo para el Reciclaje exclusiva para las comunas de Chiloé, con el cual Ancud fue beneficiado con un fondo de \$110.000.000, los cuales se utilizaron para entregar 640 composteras a domicilios de la comuna y kits de reciclaje y compostaje para 42 establecimientos educacionales, sumados a sus respectivas capacitaciones para los usuarios de los equipos<sup>19</sup>.



<sup>18</sup> Más información disponible en <https://msgg.gob.cl/wp/2020/01/08/atencion-como-postular-al-fondo-para-el-reciclaje-nacional-2020/>

<sup>19</sup> Más información disponible en <https://www.paiscircular.cl/ciudad/los-proyectos-del-fondo-reciclaje-que-pretenden-sacar-a-chiloe-de-la-alerta-sanitaria/muniancud.cl/portal/proyecto-de-compostaje-de-la-oficina-del-medio-ambiente-de-ancud-comienza-a-hacerse-realidad/>



## Etapa 2: **IMPLEMENTACIÓN**

---

Fuente: Shutterstock

Una vez iniciada la convocatoria o definida la población propuesta es indispensable que, para disminuir al máximo los problemas en el desarrollo del plan de compostaje y vermicompostaje domiciliario, se realice capacitaciones tanto a los actores claves como a las personas beneficiadas del programa. Además, posterior a la entrega de equipos, se recomienda fuertemente realizar un seguimiento de los procesos de compostaje y vermicompostaje realizados por las personas beneficiadas. De esta forma, es menos probable que las personas dejen de participar debido a problemas con su equipo, lo que disminuye la posibilidad de que algunos equipos sin usar por parte de las personas beneficiadas. A continuación, se presentan todos los aspectos que deben ser abordados relacionados a la etapa de la puesta en marcha del programa.

## 7.1 Consideraciones previas a la entrega de equipos

.....

Una vez definida la cantidad de personas que serán beneficiadas por el programa y los tipos de equipos que financiarán, será momento de preparar todo lo necesario previo a la entrega de equipos. Las actividades previas dependerán del alcance que se haya escogido para el programa, para ello recordar que previamente se definieron las siguientes alternativas:

- a) Elegir una zona y entregar equipos a todos los vecinos.
- b) Permitir que la gente se inscriba para recibir un equipo.

En la primera opción, el proceso previo a la entrega de equipos es mucho más expedito que la segunda opción. Como la población a ser beneficiada ya se encuentra identificada,

solo requiere la capacitación de las personas, para lo cual los detalles y consideraciones se presentan en las siguientes secciones.

En la segunda alternativa, el trabajo previo a la entrega de equipos es más intenso, ya que esta debe contemplar el desarrollo del método o medio de selección de las personas beneficiadas como también la realización de una campaña de difusión que tenga la capacidad de llegar a toda la comuna, en especial, a aquellas personas que pueden estar motivadas en realizar reciclaje de residuos orgánicos en sus domicilios.

Para ello, se contemplan dos actividades previas a la entrega de equipo que son claves para garantizar el éxito del programa de compostaje domiciliario y vermicompostaje. En primer lugar, el diseño de la convocatoria y, en segundo lugar, las estrategias de difusión asociadas a la convocatoria.

### 7.1.1 Identificación de actores clave

Para asegurar el éxito de este tipo de programas es importante que todas las personas que formarán parte del proceso estén enteradas de cómo funcionará, cuál es el objetivo y cuáles son sus responsabilidades en su implementación. A continuación, se presentan los distintos actores identificados y las responsabilidades relacionadas a cada uno de ellos.

#### 7.1.1.1. Personal Municipal

Es importante que, en el área de medio ambiente de la Municipalidad, todos tengan información respecto al funciona-

miento del programa para que puedan atender las dudas que tengan las personas que prefieran acercarse presencialmente a preguntar. Sería ideal que todas las personas del área de medio ambiente pudieran participar de una capacitación con la comunidad para asegurarse que los contenidos mínimos relacionados a este tema estén aprendidos.

Además, sería adecuado integrar al área de la Municipalidad correspondiente a la Dirección de Desarrollo Comunitario, que busca potenciar el desarrollo integral de la comuna a través de la participación de sus habitantes. Esta área puede entregar información relevante sobre cómo son las Juntas Vecinales y los medios de comunicación más eficientes para extenderle la información.

### 7.1.1.2 Monitores

Los monitores serán quienes hagan las capacitaciones y el seguimiento a las personas beneficiadas con los equipos entregados. Estos pueden ser contratados directamente desde el municipio o podría incluirse un ítem de capacitaciones como parte de la licitación de compra. Se recomienda trabajar con voluntarios que tengan estudios en temas de medioambiente. De todas maneras, se requiere una preparación básica para que entiendan en profundidad todos los procesos del compostaje y vermicompostaje. De esta forma, como se ha mencionado, se disminuye la posibilidad de que las personas realicen procesos de reciclaje deficientes lo que puede terminar por desencantar a la persona beneficiada de ser parte del programa.

### 7.1.1.3 Juntas de vecinos y representantes de la comunidad

Se recomienda que los representantes de la comunidad estén incluidos en las capacitaciones, incluso si el sector al que pertenece no será parte de la población beneficiada en el corto plazo. Esto servirá para hacer difusión al programa y crear interés entre los vecinos.

### 7.1.1.4 Colegios y establecimientos educacionales

Involucrar a los establecimientos educacionales como parte del programa traerá muchos beneficios para la correcta implementación de estos.

- Servirá para reforzar los conocimientos de los estudiantes sobre el tema.
- Si el establecimiento cuenta con un equipo propio, también se pueden realizar actividades prácticas para incentivar que los alumnos lo repitan correctamente en casa.
- Se refuerza la práctica de segregar los residuos en origen en todo momento y no solo en el hogar.

### 7.1.1.5 Comité Ambiental Comunal

El Comité Comunal Ambiental (CAC) es un órgano participativo que se debe constituir para obtener el nivel básico de la Certificación Ambiental Municipal (SCAM). Este debe estar integrado, dentro de lo posible, por representantes de la comunidad, sector educacional y el empresariado local<sup>20</sup>.

<sup>20</sup> Manual del Sistema de Certificación Ambiental Comunal, MMA, 2017

De esta forma, el CAC, en su calidad de organización civil, puede postular a proyectos que involucren la compra de equipos a la comunidad, potenciar la difusión de este tipo de programas por sus medios de comunicación, además de aportar en su desarrollo o implementación.

## 7.1.2 Estrategias de difusión del programa

En primer lugar, para iniciar el proceso de difusión es necesario tener claro los plazos en los que se va a enmarcar la convocatoria del programa de compostaje y vermicompostaje domiciliario. Definir el periodo en el que va a estar abierta la inscripción y el medio por el cual se notificará a las personas beneficiadas (y no beneficiadas) la elección de los seleccionados.

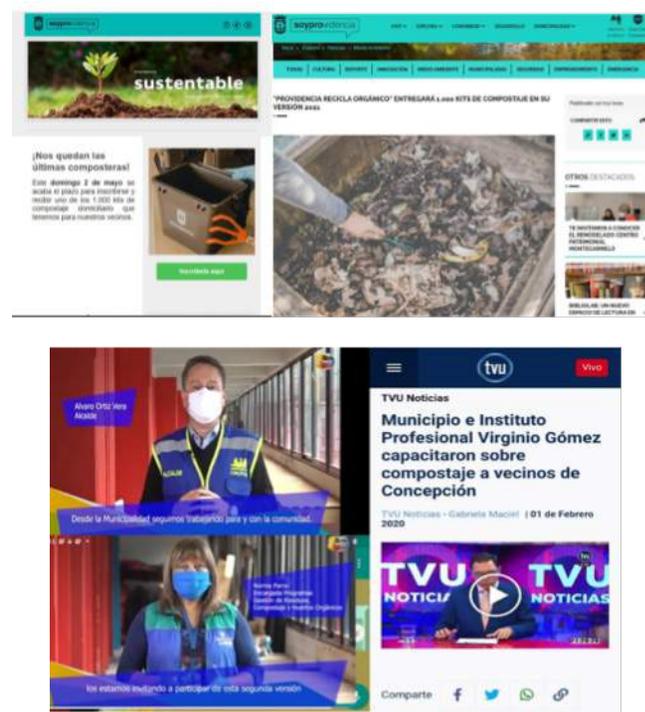
Un aspecto para considerar, dada la experiencia, es que la cantidad de personas que se inscriben a este tipo de programas es mucho mayor a la cantidad de equipos que están disponibles. Por lo tanto, algunas Municipalidades desarrollan listas de espera con la idea de que, cuando se implementen otras versiones de este programa, se pueda respetar el orden de inscripción de las personas interesadas.

En cuanto a las formas de difusión, se sugiere que sea por los diferentes medios de comunicación con los que cuenta la Municipalidad. Estos pueden ser la página web, las redes sociales como Facebook y/o Instagram, Youtube, y los canales de comunicación que pueda tener la Municipalidad con las diferentes Juntas Vecinales, entre ellos WhatsApp.

A modo de ejemplo, la I. Municipalidad de Concepción realiza la difusión de la siguiente manera:

- Se ofrecieron talleres de compostaje y vermicompostaje a la comunidad a través de redes sociales municipales (página municipal, Facebook, Instagram, medios televisivos (canal local) y avisos radiales.
- Se desarrolló material de difusión, volantes, afiches, entrevistas locales, llamadas telefónicas, visitas a las Juntas Vecinales, difusión por medio de asambleas con las organizaciones sociales, entre otros.

**Figura 8:** Alternativas comunicacionales para informar sobre el Programa.



**Fuente:** Municipalidades de Providencia y Concepción.

La importancia del diseño de la convocatoria está dada por la oportunidad que tiene la Municipalidad de identificar a las personas interesadas en este tipo de programas y la posibilidad de levantar información que es relevante para su desarrollo.

Antes de definir qué tipo de información es necesaria, se deberá evaluar cuál es la herramienta idónea para su recolección. Dada la experiencia de Municipalidades en el país y diferentes proveedores, el método más común es la realización de un formulario de inscripción vía Google Form. Cuyas principales cualidades son que es una plataforma gratuita, ofrece la posibilidad de recopilar información y sistematizarla en un Excel de forma sencilla, es intuitivo de utilizar y que queda un respaldo en línea de la información entregada por la persona interesada.

Si bien se presenta esta plataforma como alternativa, es decisión de cada Municipalidad la elección final. Incluso, bajo esta línea, la Municipalidad podría evaluar la idea de realizar una recopilación de los datos de las personas interesadas de participar en la convocatoria en formato presencial, dejando un formulario impreso en las oficinas del departamento o dirección encargada de los temas de medio ambiente en la comuna. De esta forma, solo participarían personas que mostraran compromiso (a tal punto de poder invertir tiempo) con tal de participar del llamado al programa de compostaje y vermicompostaje.

Definido lo anterior, se debe identificar aquella información que es indispensable conocer sobre las personas interesadas en realizar compostaje o vermicompostaje domiciliario. A continuación, se presenta un listado con la información mínima que se recomienda consultar para caracterizar a las personas interesadas.

- a)** Nombre completo.
- b)** Edad: puede limitarse a mayores de 18 años.
- c)** Correo electrónico.
- d)** Número telefónico: de ser posible celular, ya que la comunicación puede ser más eficiente.
- e)** Dirección domicilio: especificar que debe ser dentro del territorio de la comuna.
- f)** Algún documento que acredite la residencia de la persona en la comuna.
- g)** Identificar si es casa o departamento: para poder priorizar tipo de equipo.
- h)** Cantidad de personas que habitan la vivienda.
- i)** Preferencia de equipo: poner las opciones de compostera y vermicompostera con una pequeña descripción y/o requerimientos de cada equipo.

Realizada la encuesta de inscripción, es momento de planear la estrategia de difusión del programa y así lograr la convocatoria de los participantes.

Además, se debe contemplar el desarrollo de un “contrato” entre la persona beneficiada y la Municipalidad, en el cual se expresa el compromiso y la individualización y forma de entrega de equipo, la cual puede ser a “comodato”. Es importante mencionar que es necesario dejar expresado explícitamente las condiciones de entrega como también cuándo los equipos deben ser devueltos a la Municipalidad. Esto último

ocurre en casos de cambio de domicilio a otra comuna, el arrepentimiento en el uso del equipo por parte de la persona beneficiada, entre otros.

Finalmente, se recomienda extender una copia del “contrato” o compromiso firmado con el objetivo de tener un respaldo del acuerdo realizado.

### 7.1.3 Capacitación

#### 7.1.3.1 Contenido

La elección de los contenidos a incluir en las capacitaciones dependerá del tiempo que se tenga disponible para hacer la inducción y de la infraestructura que esté disponible en el lugar. Se sugiere realizar dos capacitaciones: La primera puede ser virtual o presencial grupal en la que se entreguen conocimientos relacionadas con el contexto local de la gestión de residuos, economía circular, cambio climático, entre otros. En la Figura 9 se muestra una estructura general de esta capacitación.

La segunda se puede realizar en el momento previo a la entrega de los equipos por parte del personal municipal a las personas beneficiadas. En esta capacitación, el foco estará en enseñar qué es el compostaje y vermicompostaje, y cómo funcionan los equipos que serán entregados. Es clave que, de ser posible, se realice de forma presencial, para ello se pueden proponer distintas instancias en diferentes horarios con el objetivo de poder calzar con los horarios de todas las personas beneficiadas con el equipo. En la Figura 9 se muestra la estructura y contenidos indispensables en la capacitación del proceso de compostaje y vermicompostaje y las instrucciones de uso del equipo.

**Figura 9:** Sugerencia para estructura de presentación del programa.



**Fuente:** *Elaboración propia.*

Dada la experiencia, se recomienda realizar una confirmación vía teléfono de su asistencia a la capacitación, ya que el personal se asegura que la información fue recibida de primera fuente. En esta línea, se recomienda establecer un máximo de llamados para que la persona participe en la capacitación. Por ejemplo, se puede definir que si la persona, luego de confirmar su asistencia, no acude a dos capacitaciones, el beneficio de la entrega del equipo será rechazado y otra persona de la lista de espera antes mencionada podrá ser escogido para el beneficio.

Es importante mencionar que muchas veces, la asistencia a esta capacitación, se utiliza como limitante al momento de entregar el equipo. De esta forma, si la persona no asiste a este tipo de instancias, no podrá ser beneficiada con la

entrega de un equipo. Esto permite que el personal municipal se asegure de que las personas beneficiadas tengan una base de conocimiento para realizar el compostaje y vermicompostaje en sus domicilios.

En el caso de entregar los equipos “puerta a puerta”, es posible realizar la capacitación en ese momento, pudiendo tener una preparación mucho más enfocada y directa. Sin embargo, este modo puede ocupar mucho más tiempo.

En nuestra sección de Material educativo, podrán encontrar contenido elaborado que puede ser de ayuda para el desarrollo de capacitaciones a la ciudadanía.

### 7.1.3.2 Lugar

Como la primera capacitación mencionada es opcional, y se puede hacer de forma online, no tiene requerimiento establecidos para su realización. Sin embargo, la segunda capacitación tiene algunas buenas prácticas que es valioso considerar.

En particular, se sugiere que la segunda capacitación tenga una actividad práctica asociada en la cual los asistentes puedan observar cómo se debe hacer un correcto manejo de los equipos. El lugar para hacer las capacitaciones debe contar con una compostera y/o vermicompostera que ya haya estado unos meses en uso para que, dentro de lo posible, la exposición sea lo más parecida a lo que verán en su casa al tener su propio equipo.

Es importante tener en cuenta que esta realidad será diferente para cada comuna, considerando que algunas tienen más casas con patios grandes mientras que en otras una parte importante de las viviendas corresponden a edificios.

Si los equipos se entregarán a personas individuales, se podría reunir a un grupo en una casa o un lugar cercano al grupo (por ejemplo: un recinto municipal, una sede de Junta Vecinal, un gimnasio, etc.) y hacer la demostración en un equipo igual al que se les entregará.

Si el equipo es entregado a una comunidad para hacer un manejo a nivel de barrio, será mejor que se entregue en el lugar donde se instalará la compostera o vermicompostera. De esta forma, se puede asegurar una mayor asistencia a la capacitación y así resolver las dudas de todas las personas interesadas.

## 7.2 Entrega de equipos

En esta sección se profundiza algunos de los puntos mencionados previamente relacionados al momento de la entrega del equipo y de otros insumos. A continuación, se presentan los puntos más relevantes a considerar:

- a) Registro: es importante mantener un registro detallado de quienes se llevan material, de manera que puedan hacer el seguimiento correspondiente en los meses siguientes. Para esto, se recomienda entregar los equipos de manera presencial, ya sea un lugar común o en cada hogar beneficiado. Si se escoge este último, este permite la georreferenciación de la ubicación de los equipos, y que puedan ser instalados y, por lo tanto, estén listos para funcionar, de manera que se pueda asegurar que la familia los puede usar desde el primer día.
- b) Sticker-folleto con recomendaciones o instrucciones de cómo utilizar el equipo. Se presentan algunos ejemplos sobre qué incluir:

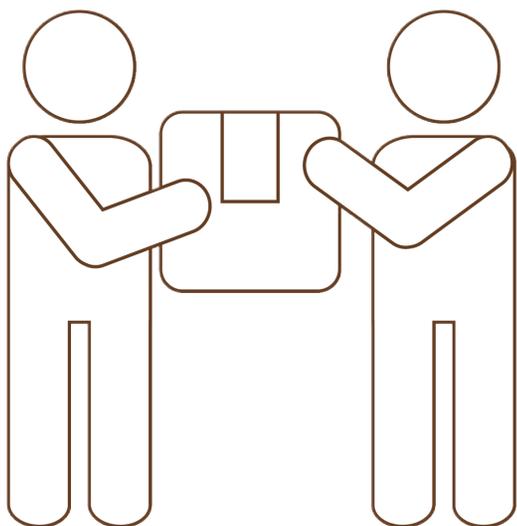
**i. Los residuos que pueden ir y los que no pueden ir al contenedor**

**ii. Las instrucciones de mantenimiento del equipo**

**iii. Los canales por los que puede recibir más información o ayuda**

**iv. Medio de comunicación para dudas o ayuda (redes sociales, teléfono o correo electrónico)**

c) Entrega de equipos en comodato: para lograr un mayor nivel de compromiso por parte de la gente se puede entregar el material con este formato. De esta forma, el equipo sigue siendo de la Municipalidad, por lo que, en caso de mal uso o desuso por parte de la persona beneficiada, el personal municipal podrá retirar el equipo y beneficiar a otra persona con él.



A continuación, se presenta un diagrama elaborado por la Municipalidad de Providencia, donde especifica los pasos que ellos desarrollan para la entrega de los equipos:

**Figura 10:** Mecanismo de entrega de equipos de compostaje y vermicompostaje.



Fuente: *Municipalidad de Providencia.*

## 7.3 Seguimiento

### 7.3.1 Vía de apoyo a los participantes – comunicación

Se recomienda dejar disponibles diversos canales de comunicación entre la comunidad y el personal municipal encargado de los programas con el objetivo de contestar dudas, inquietudes y, en especial, problemas que las personas beneficiadas pueden identificar a medida que realizan el proceso de compostaje y vermicompostaje. La idea de esto es que pueda formarse una comunidad, de forma que no sea solo el personal municipal el que entrega orientación, sino que las mismas personas comenten y colaboren con una respuesta a lo planteado por la persona afectada.

A continuación, se presenta una lista de las alternativas con las que puede contar una Municipalidad para mantener canales activos de comunicación:

- a.** Radio local
- b.** Pasacalles
- c.** Whatsapp
- d.** Instagram
- e.** Facebook
- f.** Teléfono
- g.** Aplicación
- h.** Correo electrónico
- i.** Diarios murales en sitios concurridos
- j.** Presencial: puede ser alguna oficina en la municipalidad o al menos tener una persona que pueda encargarse de responder dudas a quien se acerque al municipio.

Cabe señalar que la elección del canal de comunicación más eficiente y óptimo entre la Municipalidad y la comunidad dependerá netamente de la relación que estos tengan y la experiencia previa sobre la relación entre estos actores. Demás está mencionar que los canales no son excluyentes, por lo que es posible mantener varios vigentes. De hecho, es posible que sea necesario tener varios ya que al tener grandes diferencias etarias pueden darse algunos canales de comunicación más eficientes para algunos.

### 7.3.2 Monitoreo a familias involucradas

Para asegurar que el uso de los equipos sea el adecuado, es necesario que la Municipalidad se encargue de hacer un seguimiento a las familias que han recibido un equipo. Se recomienda que el seguimiento y acompañamiento dure al menos hasta la primera cosecha de humus o compost, para asegurarse de que los usuarios pueden manejar el proceso completo. Esto implica que el municipio tendría que estar involucrado por varios meses posteriormente a la instalación de los equipos. Se estima que un año es un buen periodo de seguimiento. Expertos recomiendan 3 a 4 visitas dentro de los primeros 8 a 10 meses, siendo el mínimo 2 visitas. La primera visitase sugiere que sea dentro de los primeros 3 meses, enfocada en reconocer si las personas están realizando bien la separación de los residuos y si el proceso se está llevando a cabo de forma óptima. La segunda visita se recomienda al final del proceso de compostaje y vermicompostaje, cercano al mes 6 para guiar a las personas en la cosecha del compost y en los factores en los que se debe poner atención para determinar si está listo o no el producto.

Es importante destacar que asegurarse de que los usuarios están usando los equipos de manera constante y correcta al comienzo, aumentará las probabilidades de que lo sigan haciendo en el futuro, garantizando el éxito del programa. El seguimiento se puede hacer de manera presencial o mediante una videollamada, encuesta telefónica, u online, dependiendo de qué acciones se pretenden emplear luego de los resultados de las encuestas (nuevas capacitaciones o retirar composteras que no estén en uso). A continuación, se presenta un listado de indicadores mínimos a revisar en las visitas de seguimiento.

- Tipo de residuos incorporados
- Nivel de llenado del equipo
- Temperatura
- Humedad
- Olor
- Aireación
- Presencia de insectos
- Comentarios y/o sugerencias

Además, estos datos servirán como retroalimentación para tomar decisiones con respecto al futuro funcionamiento del programa y cuáles son los problemas típicos que presenta la población, temas en los que se puede hacer hincapié en las capacitaciones de las siguientes versiones del programa (de realizarse).

### **Ejemplo 7: Caso Concepción**

Un ejemplo para el seguimiento es el caso de Concepción. En dicha comuna se entregaron en el año 1.000 equipos de compostaje/vermicompostaje a las familias interesadas en el programa. El seguimiento realizado consistió en monitorear casa por casa los equipos que fueron entregados durante el año. Cada casa fue visitada tres veces, y en cada ocasión se midieron variables fisicoquímicas como el pH, temperatura y porcentaje de humedad de la mezcla para controlar el buen funcionamiento del equipo.

El seguimiento continuo en el proceso es fundamental para la correcta implementación de este tipo de proyectos.

### **7.3.2.1 Declinación de beneficiarios**

Es común que existan casos donde se quiera dejar de participar en el Programa y devolver el equipo, en ese caso es necesario averiguar el motivo de la devolución, si el problema es el equipo, ver la posibilidad de cambiarlo por otro que se ajuste a su situación; ayudar a encontrar una solución a la razón de su declinación.

En el caso de que no haya posibilidades de continuar en el Programa, se informa el procedimiento a seguir, se retira el kit completo, modificando el detalle de su situación en el registro, y reasignar el kit a otro interesado. Nunca es bueno que los beneficiarios se bajen del Programa, por lo tanto se debe motivar a que más adelante retome el proceso.



# BIBLIOGRAFÍA

---

Fuente: Shutterstock

- Acosta-Durán, C., Solís-Pérez, O., Villegas-Torres, O., & Cardoso-Vigueros, L. (2012). PRECOMPOSTEO DE RESIDUOS ORGÁNICOS Y SU EFECTO EN LA DINÁMICA POBLACIONAL DE *Eisenia foetida*. *Agronomía Costarricense*, 37(1), 127-139. Consultado el 9 de marzo 2021, disponible en: <https://www.scielo.sa.cr/pdf/ac/v37n1/a10v37n1.pdf>.
- Ministerio del Medio Ambiente. (2017). Manual del Sistema de Certificación Ambiental Comunal. Consultado el 10 de diciembre 2021, disponible en: <https://educacion.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2018/07/MANUAL-SCAM-2017.pdf>
- ImplementaSur. (2019). Asesoría sobre el manejo de residuos orgánicos generados a nivel municipal en Chile. Informe 1. 3 de octubre 2019. Consultado el 08 de diciembre 2021, disponible en: <https://rechile.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2020/07/Informe-1-Diagnostico-nacional-e-internacional.pdf>
- ImplementaSur. (2019). Asesoría sobre el manejo de residuos orgánicos generados a nivel municipal en Chile. Informe 2. 19 de diciembre 2019. Consultado el 06 de noviembre 2021, disponible en: <https://rechile.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2020/07/Informe-2-Identificacio%CC%81n-de-barreras-existentes-en-Chile.pdf>
- ImplementaSur. (2019). Asesoría sobre el manejo de residuos orgánicos generados a nivel municipal en Chile. Informe 3. 30 de diciembre 2019. Consultado el 06 de noviembre 2021, disponible en: <https://rechile.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2020/07/Informe-3-Sistemas-de-manejo-e-instrumentos-aplicables-en-Chile.pdf>
- Ministerio del Medio Ambiente. (2019). Guía de Compostaje Domiciliario: Cómo combatir el Cambio Climático a través del reciclaje de orgánicos. Programa Reciclo Orgánicos. Chile. Consultado el día 13 de octubre 2021, disponible en: <https://reciclorganicos.com/wp-content/uploads/2020/10/Gui%CC%81a-de-compostaje-domiciliario-comprimido.pdf>

- Ministerio del Medio Ambiente. (2020). Programa Reciclo Orgánicos: los principales hitos a dos años de su lanzamiento. [mma.gob.cl](https://mma.gob.cl/programa-reciclo-organicos-los-principales-hitos-a-dos-anos-de-su-lanzamiento/). Consultado el día 2 de marzo 2021, disponible en: <https://mma.gob.cl/programa-reciclo-organicos-los-principales-hitos-a-dos-anos-de-su-lanzamiento/>.
- Ministerio del Medio Ambiente. (2021). Estrategia Nacional de Residuos Orgánicos. Consultado el día 30 de diciembre 2021, disponible en: <https://economiacircular.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2021/03/Estrategia-Nacional-de-Residuos-Organicos-Chile-2040.pdf>
- Ministerio del Medio Ambiente. (2021). Manual de Compostaje. Una herramienta para combatir el cambio climático. Programa Reciclo Orgánicos. Chile. Consultado el día 30 de diciembre 2021, disponible en: <https://reciclorganicos.com/wp-content/uploads/2021/12/Manual-de-compostaje-30-12-21-final-comprimido.pdf>
- SUBDERE (2018). DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN POR COMUNA Y POR REGIÓN EN MATERIA DE RSD Y ASIMILABLES . Consultado el día 24 de septiembre 2021, disponible en: <https://www.subdere.gov.cl/documentacion/diagn%C3%B3stico-y-catastro-de-rsd-%C3%B1o-2017>



# #YoReciclOrganicos

[www.reciclorganicos.com](http://www.reciclorganicos.com)



Programa impulsado por:



Environment and  
Climate Change Canada

Environnement et  
Changement climatique Canada

Programa ejecutado por:

