



## TÍTULO

**COMPOSTAJE PARA AGRICULTURA URBANA Y PERIURBANA**  
¿ES POSIBLE EL COMPOSTAJE DE RESIDUOS ORGÁNICOS A  
ESCALA MUNICIPAL EN SÁENZ PEÑA (CHACO, ARGENTINA) PARA  
DESTINAR LA MATERIA ORGÁNICA OBTENIDA A LA PRODUCCIÓN  
DE ALIMENTOS?

## AUTORA

**Julieta Mariana Rojas**

Esta edición electrónica ha sido realizada en 2020

Tutor Roberto García Ruiz

Curso *Máster Oficial en Agroecología : un enfoque para el desarrollo rural  
sostenible (2018/19)*

© Julieta Mariana Rojas

© De esta edición: Universidad Internacional de Andalucía

Fecha documento 2019



## Reconocimiento-No comercial-Sin obras derivadas

Usted es libre de:

- Copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra.

Bajo las condiciones siguientes:

- **Reconocimiento.** Debe reconocer los créditos de la obra de la manera especificada por el autor o el licenciadore (pero no de una manera que sugiera que tiene su apoyo o apoyan el uso que hace de su obra).
- **No comercial.** No puede utilizar esta obra para fines comerciales.
- **Sin obras derivadas.** No se puede alterar, transformar o generar una obra derivada a partir de esta obra.
- *Al reutilizar o distribuir la obra, tiene que dejar bien claro los términos de la licencia de esta obra.*
- *Alguna de estas condiciones puede no aplicarse si se obtiene el permiso del titular de los derechos de autor.*
- *Nada en esta licencia menoscaba o restringe los derechos morales del autor.*

**XIII Master Internacional en Agroecología: un enfoque para la  
Sustentabilidad Rural**

2019

**Compostaje para agricultura urbana y periurbana**

¿Es posible el compostaje de residuos orgánicos a escala municipal en Sáenz Peña (Chaco, Argentina) para destinar la materia orgánica obtenida a la producción de alimentos?



**Autora:** Julieta Mariana Rojas

**Tutor:** Roberto García Ruiz

## AUTORIZACIÓN Y VISTO BUENO PARA PRESENTACIÓN DE TFM

**Nombre de la alumna:** Julieta Mariana Rojas

**Título del TFM:** Compostaje para agricultura urbana y periurbana

### Resumen

Los gestores municipales de Sáenz Peña (Chaco, Argentina) tienen interés en la separación y aprovechamiento de residuos reciclables. Sin embargo, no disponen de la estrategia de transformación y reutilización de los residuos orgánicos (RO) para su valorización a través del compostaje y su reutilización como recurso para mejorar los suelos. Este estudio ha desarrollado un conjunto de actividades diseñadas para identificar y cuantificar; i) el grado de concienciación y conocimiento sobre la temática, ii) la normativa existente, iii) la cantidad de RO que se genera, iv) un esbozo sobre las dimensiones teóricas de una planta de compostaje, y v) la posibilidad de destinar el resultado a fortalecer la soberanía alimentaria. Entre los principales resultados obtenidos destacan que aunque el municipio se defina “Ciudad Verde” no reutiliza la fracción orgánica de los RO, la recolección diferenciada excluye áreas de la ciudad y existe un vertedero periurbano de 42 ha. Los ciudadanos tienen conocimiento práctico e interés sobre compost pero no existen vías formales ni capacitación para hacerlo. El potencial de generación de compost en la ciudad es de 7.000 t de compost/año. Aplicando 3 t/ha/año, se podría incrementar la fertilidad de 2.333 ha de suelo urbano y periurbano (» 65 % de la superficie del municipio). La producción de alimentos en las áreas potenciadas por este compost fortalecería la soberanía alimentaria de la población más vulnerable. La creación de una planta de compostaje centralizada, u otras propuestas descentralizadas, favorecería el cierre de ciclos de nutrientes y materia orgánica, además de contribuir al secuestro de carbono en los suelos, estrategias contra el cambio climático. Se concluye que el compostaje en Sáenz Peña es viable y conveniente, aunque deberían considerarse estrategias democráticas e inclusivas para su implementación. Este estudio proporciona una base para propuestas orientadas a políticas públicas que consideren junto con el análisis técnico, la red de significados que atraviesa las demandas sociales al respecto.

**Palabras clave:** compostaje, suelos, huertas urbanas y periurbanas, economía circular, metabolismo urbano.

A la vista del texto final del TFM presentado por Julieta Mariana Rojas, con título “*Compostaje para agricultura urbana y periurbana*”, doy el visto bueno a su presentación y defensa ante el tribunal correspondiente al cumplir los criterios suficientes de calidad en su contenido y forma.

Para que conste y surja los efectos oportunos, lo firmo en:

Jaén a 1 de octubre del 2019

**Roberto García Ruiz**

## AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer a todas las personas que colaboraron con su compañía, apoyo, amor, tiempo y dedicación de alguna manera para el logro de este TFM y la culminación del máster; son innumerables: amigos, familia, compañeros de trabajo, colaboradores, del pasado y del presente.

Todas, absolutamente todas, me enseñaron que la cooperación es la base de la vida y me llenaron de confianza. Me considero absolutamente afortunada por haber tenido la posibilidad de viajar, estudiar y trabajar de lo que me gusta en un mundo que atraviesa una crisis no sólo económica, sino también social, pero donde siempre existen la riqueza de la generosidad y la solidaridad.

Puntualmente les agradezco a mi madre, Magdalena y a mi hermana Luciana, por ser en el día a día las personas con las que más comparto charlas, ideales, valores y sueños de un mundo mejor. A mi enorme familia, fuente permanente de crecimiento. A mis queridos hermanos Flor y Rodrigo, y a mis sobrinos por alegrarme siempre.

A Juampi, que me alentó desde el primer momento a animarme a esta aventura, y por su presencia, amistad y cariño incondicional durante tantos años.

A Gustavo, por ayudarme a pensar y ver las cosas siempre desde otro ángulo.

A Roberto García Ruiz que me inspiró en sus clases, demostrando que se puede unir excelencia académica, sensibilidad social y el trabajo con el suelo; y que luego como tutor fue un permanente, fundamental y entusiasta apoyo durante el desarrollo del TFM, acompañando con paciencia y dedicación cada consulta.

A los compas del máster con quienes pasé tres de los mejores meses de mi vida, mi nueva familia con quienes espero volver a cruzarme en los caminos de la vida y la agroecología, quienes me llenaron de música, amor, danza, risas, alegría y compromiso por la vida. Especialmente, a Claudia y Joce, mi nueva hermana, por la convivencia diaria y a Djoyse, la agroecóloga más pequeña que conozco.

A las profesoras y profesores del máster que no sólo nos enseñaron contenidos sino que nos transmitieron una manera política y comprometida de estar parados en el mundo.

A mis amigas, con las que comparto trabajo, aprendizajes, luchas y desafíos grupales y personales que no son nada fáciles, pero sí son más llevaderos en forma colectiva y que me recuerdan todo el tiempo el valor de la diversidad y la comunidad.

Quiero especialmente dedicarle este trabajo a quienes en el día a día ponen todo su esfuerzo y energía en lograr que los niños tengan alimento y afecto, personas que enfrentan limitaciones de todo tipo, pero que demuestran que no hay que tener más que sensibilidad, ganas y decisión para hacer de este mundo un lugar menos hostil, y que todos podemos hacerlo. Especialmente a Dany, Cami y Marcia de los merenderos Dany y La hora feliz, hacia ellos mi admiración más profunda.

Y por último también se lo dedico a mi abuela Noni, junto a quién transité estos últimos meses mientras ella se va apagando y yo voy, una vez más, aprendiendo que lo único permanente es el cambio y que todo se transforma.

# ÍNDICE DE CONTENIDOS

---

<b>AUTORIZACIÓN Y VISTO BUENO</b> .....	2
<b>AGRADECIMIENTOS</b> .....	3
<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	6
1.1. Preguntas de investigación.....	8
1.2. Justificación y motivación .....	8
<b>2. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS</b> .....	10
2.1. Hipótesis general .....	10
2.1. Objetivo general .....	10
2.2. Objetivos específicos.....	10
<b>3. MARCO TEÓRICO</b> .....	11
3.1. Huella territorial y economía circular .....	11
3.2. Agriculturización y sojización en Argentina y Chaco .....	12
3.3. Chaco y Sáenz Peña: pobreza, emergencia alimentaria y suelos.....	14
3.4. Agroecología, soberanía alimentaria y agricultura urbana .....	16
3.5. Bienes comunes, el carbono del suelo y la gestión política de la materia orgánica .....	17
3.6. El compostaje a escala municipal .....	18
3.7. Legislación actual sobre residuos sólidos orgánicos en Argentina y Chaco .....	20
<b>4. METODOLOGÍA DE TRABAJO</b> .....	22
4.1. Entrevistas en profundidad .....	23
4.2. Revisión bibliográfica, búsqueda de datos secundarios y evaluación técnica.....	24
4.3. Taller y elaboración de propuesta .....	25
<b>5. RESULTADOS</b> .....	26
5.1. Sáenz Peña, “Ciudad Verde”. Las voces de la gente.....	26
5.1.1. El saber en torno a la calidad y destino de los residuos orgánicos .....	26
5.1.2. Conocimiento de la relación entre los residuos y la mejora del suelo .....	30
5.1.3. El nivel de responsabilidad y respuesta de las instituciones locales en el tema.....	32
5.1.4. La visión sobre la participación ciudadana en la separación de origen .....	34

5.1.5. El valor de destinar el compost a las huertas urbanas .....	36
5.1.6. Propuestas y problemas mencionados por los informantes .....	38
5.2. El tejido social y las condiciones de infraestructura, legales y técnicas para el compostaje a nivel municipal .....	40
5.2.1. Volúmenes de residuos por persona, día y año estimados para Sáenz Peña .....	42
5.2.2. Dimensionamiento de una planta de compostaje.....	43
5.2.2.1. Cálculo de la superficie de las pilas de compostaje.....	44
5.2.2.2. Cálculo de la balsa de lixiviación .....	44
5.2.2.3. Otros elementos constructivos .....	45
5.3. Resultados de la encuesta online .....	45
5.4. Taller con decisores institucionales. ....	48
5.5. Sociograma .....	50
<b>6. DISCUSIÓN Y PROPUESTA .....</b>	<b>53</b>
6.1. El saber local expresado en entrevistas, encuesta online y taller con decisores .....	53
6.2. ¿Se puede considerar Sáenz Peña una “Ciudad Verde”?.....	60
6.3. Género y reciclaje .....	65
6.4. Propuesta para el compostaje de los residuos orgánicos de la ciudad de Sáenz Peña .....	65
<b>7. CONCLUSIONES .....</b>	<b>69</b>
<b>8. BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>70</b>
<b>ANEXO I</b>	
Marco normativo para la producción, registro y aplicación de compost en Argentina.....	75
<b>ANEXO II</b>	
Imágenes .....	85
<b>ANEXO III</b>	
Plano de barrios de la ciudad de Sáenz Peña.....	93

“Una comunidad local, que simplemente aspira a ser sostenible, puede desarrollar estrategias para que las personas vayan asumiendo los que a mi entender son los dos criterios básicos de toda comunidad sostenible: cuidar la gente, cuidar la tierra.”

José Luis Escorihuela. Camino se hace al andar.

## 1. INTRODUCCIÓN

---

**Agosto de 2019: en Argentina la mitad de los niños son pobres.** Según la última Encuesta Permanente de Hogares basada en datos del segundo semestre de 2018 el 47% de los niños menores de 14 años se encuentran por debajo de la línea de pobreza. En total 8.92 millones de personas, viven en hogares que mensualmente no llegan a ganar el mínimo de 12.409 pesos argentinos, equivalentes a 193.5 euros o 217.7 dólares (INDEC, 2019), para cubrir la canasta de consumo alimentario mínimo y no alimentario. Sin embargo el país exporta materias primas por un valor de 5.235 millones de dólares, correspondiente al complejo sojero en primer lugar (24.4%), maicero en tercer lugar (7%) y carne y cuero bovinos en quinto lugar (5%). El suelo argentino está principalmente destinado al agronegocio y el discurso de la denominada Revolución Verde en el que se basa la agricultura industrial que plantea la necesidad de “aumentar la producción para acabar con el hambre en el mundo” queda expuesto como una gran falacia ante la realidad social actual.

El modelo agrario predominante en Argentina tiene como protagonista a la soja, y es fomentado desde un orden político que posibilitó los marcos jurídicos para la adopción de paquetes tecnológicos impuestos por las multinacionales y por los precios internacionales funcionales al sistema agroalimentario global. El impacto de la Revolución Verde en Argentina coincidió con hechos políticos. Se podrían definir etapas clave que llevaron a la transformación agrícola y alimentaria durante el período 1980-2019: i) destrucción de movimientos sociales y ligas agrarias con asesinatos y desapariciones de líderes y militantes durante la dictadura (1976-1982); ii) democracia y emergencia inflacionaria y alimentaria que finaliza con una gran inflación (1982); iii) políticas neoliberales, introducción de la soja transgénica, transgénicos y agrotóxicos junto con crisis social y devaluación (1989-2001) (Bageneta, 2015); iv) política populista centrada en aumento del consumo interno, mejora de los índices de calidad de vida de la población paralela al auge de la exportación de materias primas (2003-2015) y v) gobierno de derecha, devaluación de la moneda, auge de las exportaciones, apertura de las importaciones y vaciamiento de la Secretaría de Agricultura familiar desde 2015 a la fecha (ONU, 2018).

La expansión sojera, también llamada “sojización” produjo cambios en la población rural, urbana y el paisaje, y es un fenómeno que ocurrió con características similares en los países limítrofes de Paraguay y Brasil dentro de la Ecorregión Gran Chaco Sudamericano (Guyra, 2018). Como resultado de la sojización el sector agrícola está manejado por el agronegocio de la mano de las empresas multinacionales de semillas, agroquímicos y biotecnología con el aval político y la disminución de las pequeñas explotaciones agrícolas (pequeños y medianos productores). Dentro de la Ecorregión Chaqueña argentina, una de las provincias más afectadas fue la provincia del Chaco. Este modelo ha provocado impactos ambientales y sociales negativos, no sólo por la total dependencia de agroquímicos sino porque está basado en la fórmula: mínima mano de obra rural + aumento de la productividad por superficie + ausencia de políticas integrales de uso del suelo, expulsando a la población campesina de sus lugares de origen (Godoy Garraza & Manzoni, 2012). Como consecuencia la salud pública y la soberanía alimentaria han disminuido ostensiblemente. Gran cantidad de pequeños y medianos productores y trabajadores rurales se vieron obligados a emigrar a los núcleos urbanos en los últimos 40 años, perdiendo posibilidades de vivienda, trabajo y alimentación dignos, asentándose en asentamientos precarios en áreas periurbanas circundantes a los centros urbanizados y volviéndose consumidores y dependientes de

productos que se producen en otras regiones, alejándose así de la producción de autoconsumo a la que estaban habituados en sus medios rurales.

Argentina pasó de tener un 26.3% de población rural sobre el total de población en 1960, a un 8.13% en 2018 (Banco Mundial, 2019). Este proceso de urbanización y despoblamiento rural sucedió sin planificación del uso del suelo urbano, periurbano y rural y con gran desconexión entre las políticas públicas ambientales y productivas a escalas nacional, provincial y municipal. La expansión urbana tuvo lugar sobre suelos productivos que no son percibidos por el mercado inmobiliario o el estado como áreas relevantes de conservación cruciales para garantizar la alimentación de las propias poblaciones que día a día avanzan sobre ellas. El crecimiento de áreas urbanas y periurbanas implica mayores necesidades y mayores desechos, lo cual se considera parte del metabolismo social, o el flujo de materiales y energía entre la sociedad a su entorno y viceversa (Pengue, 2018); las áreas periurbanas suelen ser destino de residuos, las viviendas suelen asentarse sobre materiales de relleno, suelos muy arcillosos con sales y escombros (restos de construcción). Para poder lograr la estabilidad de los ecosistemas proveedores de las ciudades y prolongar la reserva de recursos no renovables, es necesario, entre otras cosas, reducir la huella ecológica y del paisaje regulando los ciclos de materia y energía y esto requiere nuevos enfoques y modalidades de gestión para planificar y llevar a la práctica otros modelos de ciudad y de organización del territorio. Una de estas alternativas es el incremento de la producción sustentable en áreas cercanas a los asentamientos (Godoy Garraza & Manzoni, 2012), o incluso dentro de la misma ciudad, siendo la agricultura urbana y periurbana uno de los factores que pueden resolver varios problemas relacionados con el crecimiento de la población alrededor de los núcleos urbanos.

Para la FAO, la horticultura urbana y periurbana son claves para el desarrollo sostenible de las ciudades, pero son poco reconocidas en las políticas agrícolas y en la planificación urbana. Por lo tanto es imprescindible por lo tanto asegurar el compromiso político institucional, las tierras y el agua, la calidad de los productos, la capacitación y los mercados (FAO, 2019). Aunque una buena condición del suelo no es un criterio para el asentamiento de las poblaciones periféricas, en un contexto como el actual de pobreza generalizada y riesgo alimentario, el suelo se convierte en un factor clave. El punto de partida para que pueda expandirse la agricultura urbana es la tierra, no sólo la tenencia sino la calidad del suelo, ya que no será posible promover ningún tipo de producción vegetal en suelos sin un horizonte fértil, bien estructurado, con buena infiltración y retención de humedad. Se han definido los bienes comunes urbanos como la creación de espacios, tiempos e infraestructuras en las ciudades capaces de resolver necesidades y producir bienestar colectivo sin una mediación necesaria y exclusiva del mercado y del Estado (Quiroga Díaz & Gago, 2018). El suelo urbano emerge como un bien común y un recurso que es necesario proteger, conservar y mejorar. Es una condición crucial para transformar espacios urbanos en aptos para la producción de alimentos.

En este sentido, una alternativa para mejorar y enriquecer los suelos urbanos y periurbanos es a través de los residuos orgánicos generados por la misma ciudad, ya que según las predicciones el 66% de la población estará asentada en áreas urbanas para el 2050. Esto supondrá que no sólo se incrementará la demanda de energía y materiales, sino también la generación de residuos y la presión en el ambiente (García Guaita, González-García, Villanueva Rey, Moreira & Feijoo, 2018). El compostaje de los residuos municipales es una vía para mejorar el suelo y puede ser usado como un insumo agrícola para restaurar tierras degradadas y también para reducir las pérdidas y la contaminación ambiental (Bekchanov & Mirzabaev, 2018). Los principales efectos del compostar son: reciclar materia orgánica (MO) y nutrientes, reducir los problemas generados por la misma en vertederos e incrementar su contenido en el suelo contribuyendo al secuestro de carbono. Pero para que se considere aceptable debe realmente tener un efecto ambiental (reducción del consumo de energía y las emisiones producidas), social (favoreciendo la incorporación de la sociedad al ciclo) y económico (costes) (Huerta, López, Soliva, & Zaloña, 2008).

El metabolismo social representa el flujo de materiales y energía de la sociedad: lo que circula, se transforma y se consume representado por procesos de apropiación, transformación, distribución, consumo y excreción. En el proceso de excreción, la sociedad arroja materiales y energía hacia la naturaleza. La reutilización de la materia orgánica a escala municipal en un contexto de crisis económica y alimentaria no solo puede ser la base para aumentar la producción de alimentos sino que también puede contribuir a minimizar aquellas variables que están detrás del cambio climático como son la pérdida de carbono de los suelos y la emisión de gases de efecto invernadero.

### 1.1. Preguntas de investigación

La pregunta básica que direcciona esta investigación es: **¿es posible el compostaje de residuos orgánicos a escala municipal en la ciudad de Sáenz Peña, para destinar esa materia orgánica a la producción de alimentos en huertas urbanas y periurbanas?** Enlazada a esta pregunta, existen otros interrogantes:

- ¿Es realmente Sáenz Peña una “ciudad verde” como el municipio la ha denominado?
- ¿Es económica y energéticamente viable el compostaje de los residuos orgánicos en la ciudad?
- ¿Existen normativas al respecto?,
- ¿Cómo se están gestionando actualmente los residuos orgánicos?,
- ¿Hay iniciativas comunitarias de gestión de bienes comunes?,
- ¿Hay conocimiento sobre lo que es el compost?
- ¿Puede ser el compostaje de los residuos orgánicos una forma de fortalecer el cierre de ciclos de energía y materia orgánica de la ciudad y de fortalecer la soberanía alimentaria?

Todas estas preguntas son importantes también para conocer, profundizar, sustentar y elaborar estrategias que orienten futuras acciones hacia el logro de la gestión política de la materia orgánica, como un bien común y beneficio para una sociedad que actualmente atraviesa por grandes carencias alimentarias, económicas, estructurales y ambientales.

### 1.2. Justificación y motivación

La ciudad de Sáenz Peña, donde vivo, sufre actualmente de problemas ambientales y sociales, aquellos relacionados con el cambio climático -acentuado por estar rodeada de campos deforestados y fumigados- como con la situación económica nacional: aumento del precio de los alimentos y caída del poder adquisitivo de gran parte de la población, hoy por debajo de la línea de la pobreza. Existen “merenderos” solidarios que reciben entre 20 y 120 personas (principalmente niños) periódicamente, para almorzar o merendar y que se sostienen exclusivamente con donaciones, haciendo visible el riesgo alimentario en el que se encuentra la población más vulnerable. Sumado a esto, durante los veranos de 2017 y 2018, la ciudad sufrió inundaciones, aumentando el riesgo sanitario y ambiental de la población, principalmente de los barrios periféricos y más pobres.

Por otra parte, desde hace años se trabaja en el reciclado de plásticos, vidrios y cartón pero no se reciclan los residuos orgánicos denominados residuos comunes (Municipio Sáenz Peña, 2019), aunque Sáenz Peña se proclama “ciudad verde”. Estos residuos orgánicos son precisamente los que se podrían retornar a los suelos urbanos aumentando su fertilidad. El interés en producir alimentos en la ciudad existe; durante 2018 y 2019 hubo una gran demanda de capacitación en huertas, asistiendo cientos de personas a la convocatoria de capacitación municipal organizada por INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria) sobre el tema.

Actualmente me desempeño como investigadora en el área de Suelos de INTA, donde poco se ha priorizado la extensión e investigación en suelos destinados a la agricultura familiar. Tras años de trabajar en indicadores de calidad de suelos agrícolas destinados a cultivos extensivos, siento que urge la necesidad de poner en práctica saberes técnicos que relacionen la materia orgánica del suelo con su gestión política en el ámbito urbano, el suelo de los espacios comunes para que, quienes carecen de otras formas de tenencia de tierra y/o poseen superficie mínima como escuelas, comedores y huertas familiares logren producir alimentos.

En los dos últimos años, como activista ambiental y colaboradora con diversos merenderos y ciudadanos pertenecientes al sector más vulnerable de la ciudad, he visitado lugares en donde me han solicitado asesoría relacionada con cómo promover la fertilidad del suelo (me han solicitado tierra específicamente, u opiniones sobre cómo mejorar el suelo) para comenzar huertas (Fig.1). Fruto de esa demanda visité varios terrenos y detecté visualmente que gran parte de los terrenos estaban prácticamente inutilizados para el desarrollo vegetal porque estaban cubiertos en un elevado porcentaje con escombros y/o restos de botellas y latas, o presentaban horizontes arcillosos sub-superficiales expuestos, sales en superficies, grietas visibles y además compactación por el tránsito y uso humano. Eso hizo que creciera mi interés en evaluar las posibilidades que tiene la ciudad para fomentar la producción de alimentos a escala familiar o comunitaria y en un contexto de crisis económica y social, teniendo presente, como primer paso, la mejora de los suelos disponibles.



Figura 1. Suelo de merendero donde se quiere comenzar una huerta.

## 2. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

---

### 2.1. Hipótesis general

En Sáenz Peña hay gran interés desde el municipio en la separación y aprovechamiento de residuos reciclables (papel, cartón, plástico, vidrio y metal) pero no hay una visión que considere la gestión de residuos orgánicos como forma de generar compost y a partir de eso mejorar los suelos urbanos y periurbanos y fortalecer la soberanía alimentaria.

Para validar esta hipótesis se han diagramado una serie de actividades para identificar y cuantificar: i) el grado de concienciación sobre la temática, ii) el conocimiento que los distintos actores poseen sobre la temática, iii) la necesidad de implementar medidas de concienciación, iv) la normativa existente al respecto, v) la cantidad de residuos orgánicos que se generan actualmente y ante las predicciones del incremento de la población a medio plazo, vi) el dimensionamiento teórico de una planta de compostaje de residuos orgánicos generados en el municipio, vii) la posibilidad de destinar el resultado de las acciones a fortalecer la soberanía alimentaria.

### 2.2. Objetivo general

Evaluar la factibilidad social y técnica de generar compost a partir de los residuos orgánicos de la ciudad de Sáenz Peña a escala municipal y la voluntad política e institucional para obtener el compost y destinarlo a las huertas urbanas.

### 2.3. Objetivos específicos

- Conocer la discursiva de actores sociales representativos en torno a la gestión de los residuos sólidos urbanos (RSU) y el compostaje.
- Estimar la cantidad de residuos orgánicos potencialmente compostables en la ciudad.
- Analizar el marco legal vigente a nivel nacional, provincial y municipal.
- Determinar si es energética y ecológicamente conveniente el compostaje.
- Generar espacios de reflexión colectiva sobre el valor ambiental, social y económico de la transformación de los residuos y de destinar el compost a huertas urbanas y periurbanas.
- Involucrar a la población en el diseño de soluciones en puntos críticos detectados.

### 3. MARCO TEÓRICO

---

#### 3.1. Huella territorial y economía circular

El valor de las exportaciones mundiales de productos agrícolas se ha incrementado constantemente durante los últimos 50 años, aumentando de 32 billones de dólares en 1962 a 1264 billones de dólares en 2016 (FAO STATS, 2019), siendo el aumento de la eficiencia económica uno de los principales argumentos del libre mercado y la globalización. El comercio global actual permite el desacoplamiento entre la producción y el consumo en los territorios, lo cual significa que algunos países acceden a recursos que no se encuentran disponibles localmente externalizando los impactos ambientales (Infante-Amate, 2018). Los cambios en los patrones de uso no sólo han ampliado la brecha entre países ricos y pobres, sino que pueden llevar a una estandarización de los agroecosistemas y a la pérdida de diversidad, lo cual se puede constatar en los países que exportan oleaginosas, frutas, cereales o carne que muestran una tendencia a la homogeneización y la agricultura industrial intensiva y donde el intercambio global ha sostenido directa e indirectamente la deforestación (Würtenberger, Koellner & Binder, 2006). La tierra, el recurso clave en el mercado agroexportador, puede intercambiarse de forma “virtual” por medio de exportaciones e importaciones. La tierra virtual ha sido definida como el área productiva incorporada en los bienes agrícolas importados o exportados.

La soja para piensos o alimentos requeridos en sistemas ganaderos intensificados es uno de los productos más demandados a nivel mundial. En Argentina durante la campaña 2015/16, la superficie sembrada de soja en el país fue de 20 Mha, representando aproximadamente un 58.8% de la superficie total sembrada con cultivos agrícolas y de éstas 16.8 Mha fueron “exportadas” al resto del mundo. En Chaco la producción fue de 1.02 Mt en 551.940 ha en 2016, 34.9% de la superficie total destinada a la producción primaria (Datos Abiertos Agroindustria, 2019), con destino total fuera de la provincia. Solamente España importó o incorporó como “land embodied” durante 2016, 667.896 ha de Argentina y 3.786 de Chaco a través de la soja utilizada para pienso ganadero, sin que esta huella territorial signifique riqueza y alimentos para las provincias que exportan e importan esta oleaginosa como Extremadura y Chaco (Romero Borralló & Rojas, 2019).

El metabolismo social representa el flujo de energía y materiales de una sociedad, existiendo diferentes perfiles metabólicos según el consumo e intercambio que la misma realice. Se ha señalado que los conflictos sociales pueden tener origen termodinámico y ser la contracara de los conflictos ambientales (González de Molina, Soto Fernández & Garrido Peña, 2017). Los países más ricos e industrializados muestran un elevado perfil metabólico caracterizado por un alto consumo de energía y materiales, deslocalizando los residuos y la degradación ambiental en territorios más pobres y distantes. Es importante, por lo tanto, proponer e impulsar el cierre a escala de los ciclos de materia, sobre todo en países y regiones más pobres y afectadas por problemas ambientales, además de visualizar que la agricultura pasó de ser una fuente de energía a ser demandante de la misma. Un nivel de consumo de materiales global anual sustentable debería ser de 8 toneladas per cápita, sin embargo en los países industrializados el consumo anual en materiales actualmente es de entre 5 y 7 veces esa magnitud (Virtanen, Manskinen, Uusitalo, Syväne & Cura, 2019).

La economía circular (EC) puede ser una solución a la pérdida de energía y materiales, ya que propone cerrar bucles o ciclos, como una forma de preservar y aumentar el capital natural, impulsar el flujo de recursos renovables, optimizar el rendimiento de los recursos y fomentar la efectividad del sistema, revelando y minimizando las externalidades negativas (Farné Fratini, Georg & Søgaaard Jørgensen, 2019). Se estima que sólo el 7% de los flujos de materiales mundiales son cerrados. La EC propone optimizar la utilidad y el valor de los materiales, productos y componentes a través de la reutilización, remanufactura, arreglo y reciclaje. No obstante, es importante tener en cuenta que los residuos deberían considerarse un

rastros de la insostenibilidad no un objeto de sostenibilidad manejable que incentive el consumo (Valenzuela y Steffen Bohm, 2017), siendo fundamental el abordaje de la jerarquía de los residuos.

En un contexto de crisis social y ambiental la EC puede ser una forma de preservar un producto o recurso en sí mismo, los materiales existentes y la energía acumulada, pudiendo implementarse a escala micro, meso o macro (ciudad, provincia, región o nación). Hace énfasis en el reciclaje como enfoque útil para promover el uso responsable y cíclico de los recursos, minimizar las cargas al ambiente y estimular la economía disminuyendo la entrada de materiales y la generación de residuos (Moraga et al., 2019). Dentro de las tecnologías de EC se encuentran todas aquellas orientadas a reciclar residuos como es el caso del compostaje. Sería necesario, para reducir las desigualdades, que el consumo de los países más dependientes de tierra comerciada disminuya a la vez que se fomente la economía y el cierre de ciclos locales en los países más pobres y exportadores, con el objetivo de equilibrar el uso de los recursos globales y orientar realmente la economía y la producción hacia la soberanía alimentaria y la sustentabilidad. Una EC puede requerir grandes esfuerzos de gestión; las economías agrícolas circulares que han existido han puesto mucha energía colectiva en hacer realidad el cierre de ciclos, como el compostaje de los residuos orgánicos; en el proceso de cerrar ciclos la gestión comunitaria de los bienes puede desempeñar un papel central ya que la experiencia histórica muestra que es el tipo de gestión más sostenible (González Reyes & Bellver, 2017).

### 3.2. Agriculturización y sojización en Argentina y Chaco

La agriculturización es el proceso que ha sido definido como el uso creciente de las tierras para cultivos agrícolas, con una tendencia hacia el monocultivo y la expansión de la frontera agropecuaria hacia regiones que nunca fueron destinadas a agricultura, principalmente áreas de bosques nativos. A medida que avanzó la “agriculturización” en la Argentina y se expandió la frontera agrícola, enormes superficies consideradas “marginales” para el modelo de agricultura industrial asentado en la pampa húmeda comenzaron a ser de interés para grandes productores agropecuarios y fondos de inversión volcados al agro (Teubal, 2006). La Provincia de Chaco, en el noreste argentino (NEA) dentro de la Ecorregión Chaqueña (Fig.2, izq.), es parte de un paisaje alterado desde principios del siglo XX por decisión política de avanzar sobre pueblos originarios y mestizos, proceso que fue reforzado con la llegada de inmigrantes europeos que configuraron los sectores medios de la estructura social, quienes se agruparon en colonias y utilizaron gran cantidad de mano de obra indígena (Bageneta, 2015). El territorio vivió a mediados del siglo XX la introducción del cultivo de algodón con gran connotación dominante y colonial sobre el territorio natural y quienes lo habitaban; hacia 1990 el algodón adoptó el modelo de la revolución verde y posteriormente fue perdiendo superficie frente a la soja.

La soja en Argentina comenzó a producirse a gran escala en los 70' y da un salto a mediados de los 90' de la mano del neoliberalismo, cuando se libera al mercado el cultivo de la soja transgénica. Actualmente es el principal producto agrícola del país, destinado principalmente a exportación, no sólo como grano sino también como aceite, expeller o torta de soja (subproducto de la obtención del aceite) para alimento de ganado y harina. El papel de la Argentina en la promoción de los transgénicos en el mundo fue crucial ya que representó la cabecera para la expansión de la industria de semillas y agroquímica, focalizada en sus inicios hacia países con grandes territorios agrícolas (Pengue, 2018). El paquete tecnológico predominante para el sistema productivo denominado “siembra directa”, se basa en maquinaria específica de siembra y en semillas transgénicas, principalmente resistentes al herbicida glifosato. La incorporación en la semilla de genes resistentes al herbicida a la semilla ha resultado en la aplicación indiscriminada de este agroquímico. Además, se aplican durante el ciclo, diversos insecticidas y fungicidas según zona y año para el control de complejos de plagas y enfermedades que se han

especializado en atacar la soja, un indicador de la uniformidad del paisaje que genera el monocultivo extensivo. Aunque este sistema se considera conservacionista por la no remoción del suelo y el aporte de rastrojos; al incorporar maquinaria pesada y pulverizaciones permanentes puede dar como resultado, compactación, menor infiltración y pérdida de nutrientes esenciales como el fósforo y el carbono, del cual el suelo es un reservorio fundamental (Rojas, Guevara & Roldán, 2017; Rojas, Prause, Sanzano, Arce, & Sánchez, 2016).

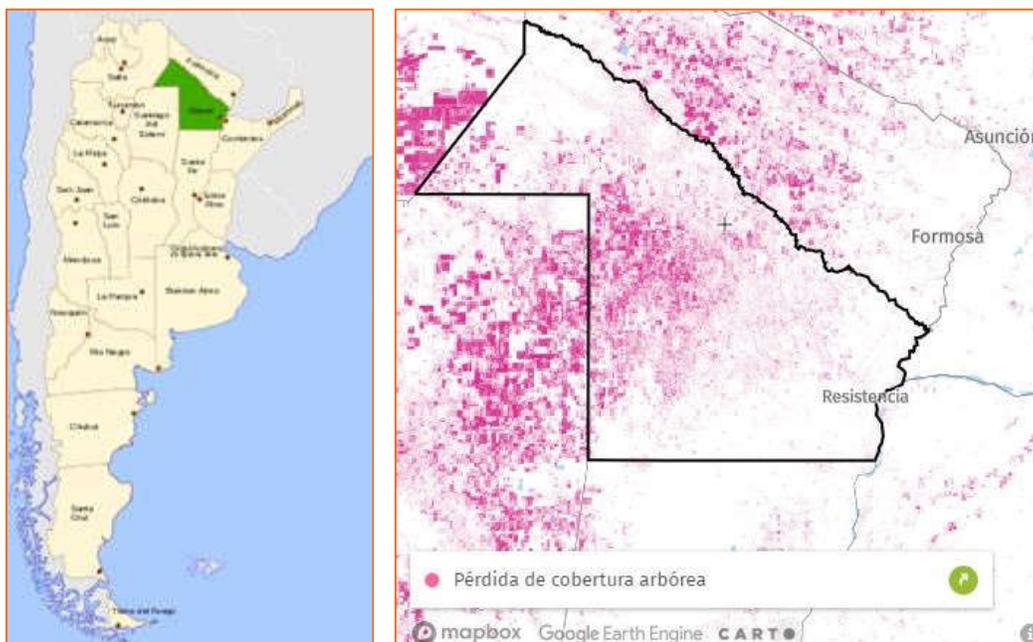


Figura 2. Ubicación de Chaco en Argentina (izq.) y áreas de pérdida de cobertura arbórea (der.).

Un factor clave en Chaco para implantar la siembra directa y expandir la superficie sembrada con soja fue la deforestación. En el período 2000-2018 la pérdida provincial de masa boscosa fue de 788963 ha, o 46000 anuales, de bosque nativo deforestadas que pasaron a tener uso agrícola o ganadero (Global Forest Watch, 2019) (Fig. 2, der.). Esta pérdida de bosque nativo sucedió en el marco de la aprobación de planes de cambios en el uso del suelo, implementados de forma irregular en complicidad con los gobiernos locales (Aguiar, 2018; Greenpeace, 2018), y es resultado de una cultura extractivista que fue ganando terreno gracias al acaparamiento de tierras (Aguiar, 2018). El extractivismo anula el valor social y cultural del territorio descartando el conocimiento local respecto a los usos del bosque, el saber de las comunidades, la regulación climática generada por el ecosistema, explotando y agotando los recursos naturales sin ningún tipo de integración social o distribución de la riqueza.

El uso excesivo de agroquímicos, principalmente glifosato ha sido relacionado con múltiples enfermedades que afectan a la población directamente a través del aire, el suelo y el agua, e indirectamente a través de los alimentos (Aparicio, Aimar, De Gerónimo, Méndez, & Costa, 2018; Alonso, Demetrio, Etchegoyen, & Marino, 2018; Naturaleza de derechos, 2017; Ávila Vázquez, Maturano, Etchegoyen, Difilippo & Maclean, 2017; Méndez, 2017). Como respuesta a estos impactos, durante los últimos años se han conformado diferentes movimientos como la Red de Salud Popular Ramón Carrillo en Chaco, que denuncian y expone los efectos en la salud de los agroquímicos, Médicos de Pueblos Fumigados a nivel nacional, Naturaleza de Derechos, RENAMA, entre otras, que han puesto en evidencia el costo humano que tiene este sistema productivo. Además, se han determinado 34 biotipos de malezas resistentes al glifosato de 20 especies, señalando cómo este sistema productivo afecta a la biodiversidad.

### 3.3. Chaco y Sáenz Peña: pobreza, emergencia alimentaria y suelos

Uno de los fundamentos que sostiene el modelo de agricultura industrial es el de la necesidad de “alimentar al mundo”. Sin embargo, la Argentina fue declarada en emergencia alimentaria. La relatora especial sobre el derecho a la alimentación de la ONU en septiembre de 2018 advirtió que “casi 4 millones de personas se enfrentan a una seria inseguridad alimentaria” y que “la crisis económica y financiera que enfrenta la Argentina tendrá un impacto directo en el derecho a la alimentación de la población” (ONU, 2018). Existe un fuerte discurso que reivindica al país como productor de alimento, pero “no estamos produciendo alimentos para 400 millones de personas, estamos produciendo *commodities* exportables principalmente para otros mercados” (Filardi, 2018). Más allá de los hechos políticos actuales, el país es una pieza más del sistema agroalimentario global funcional a las corporaciones, que tiene como consecuencia la crisis alimentaria mundial (Delgado, 2010). La pobreza afecta a 8.92 millones de personas, y del 32% de personas afectadas, el 46.8% es la población de 0-14 años; prácticamente la mitad de la población pobre e indigente son niños.

En el Chaco está realidad es, si cabe, más real. El Chaco es la segunda provincia del país con mayor porcentaje de personas y hogares bajo la línea de pobreza. Posee una población de 1 143 201 personas (Estadísticas Chaco, 2015), por lo tanto habría cerca de medio millón de personas pobres que no cubren el consumo básico alimentario y no alimentario y más de 120 mil indigentes, que no llegan a satisfacer un umbral mínimo alimentario de necesidades energéticas y proteicas diarias. El Centro Mandela ha alertado sobre los estragos de la desnutrición infantil en la provincia y la falta de voluntad política para relevar y revertir la situación (CMDDH, 2018). En la contracara del agronegocio existen niños que diariamente reciben sólo una taza mate cocido (infusión de agua y yerba mate) con azúcar, a veces con leche y/o pan o torta (harina de trigo amasada con grasa) multiplicándose los comedores o merenderos sociales solidarios a donde asisten periódicamente, los cuales se sustentan en base a donaciones irregulares. El aumento de los precios de los alimentos y la falta de trabajo digno, disminuyen la posibilidad de acceso a los mismos a la población más vulnerable (Fig.3).



Figura 3. Niños tomando merienda en merenderos de la ciudad.

La ciudad de Sáenz Peña se ubica en el Departamento Comandante Fernández, en el centro de la provincia y es la segunda ciudad más poblada del Chaco (Fig. 4). El último censo poblacional informa que contaba en 2010 con 96.944 habitantes, con una proyección para el 2019 de 112.951 habitantes. La ciudad se fundó en marzo de 1912, y creció gracias a la actividad agropecuaria, principalmente el cultivo del algodón.

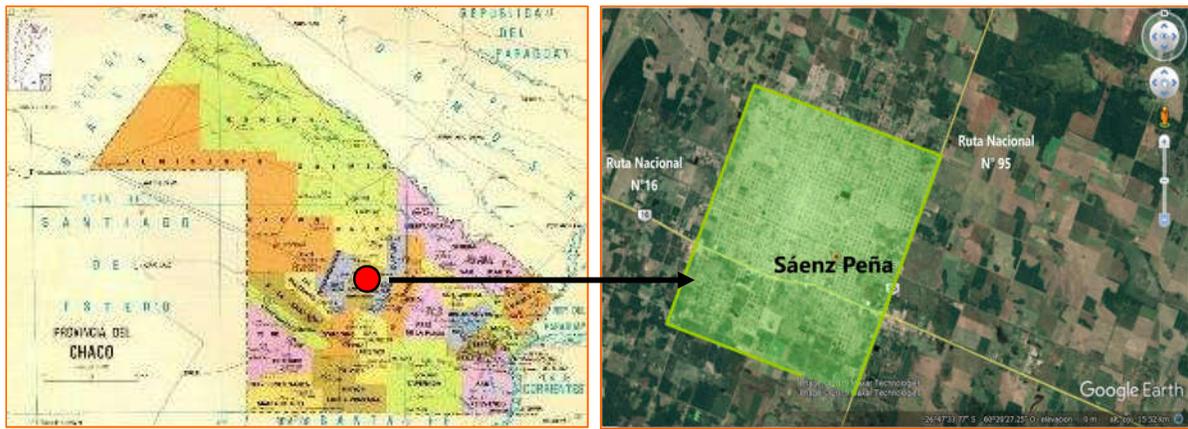


Figura 4. Ubicación de Sáenz Peña dentro de la Provincia del Chaco.

Actualmente, gran parte de su economía está basada en la producción primaria de soja, maíz, girasol y ganado, algo de industria forestal y actividad turística ya que cuenta con un zoológico y un complejo termal. En las últimas décadas la población ha crecido en gran parte por la migración de campesinos y trabajadores rurales y la apertura de la Universidad de Chaco Austral que cuenta con diversas carreras y a la que asisten estudiantes de numerosas localidades provinciales. La población ha crecido en forma periférica alrededor del núcleo urbano central y actualmente la ciudad cuenta con 48 barrios, muchos de ellos con mínima infraestructura habitacional ubicados además en el área de escurrimiento de la ciudad.

Durante el verano de 2019, en Sáenz Peña y gran parte de la provincia hubo inundaciones, quedando muchos barrios bajo agua (Fig. 5), a causa de las precipitaciones superiores a la media histórica en los primeros meses del año (Bonacic & Maciel, 2019), y los problemas de desagüe estructurales. La deforestación ha sido relacionada con los eventos más frecuentes de inundaciones de los últimos años (Giardinelli, 2019). El área y el sentido del escurrimiento de las cuencas provinciales y las pérdidas de bosque en provincias vecinas (Salta y Santiago del Estero), junto con la menor infiltración en la superficie compactada de los suelos bajo siembra directa dificultan la absorción del agua a escala de cuenca. Las inundaciones afectaron a las personas que viven del trabajo diario, anegando también varias huertas familiares. El conflicto social y ambiental son aquí realmente, dos caras de la misma moneda (González de Molina et al., 2017).



Figura 5. Estado de los barrios durante las inundaciones – Enero 2019.

El Departamento Comandante Fernández se encuentra en el Área Geomorfológica Sáenz Peña, que es una gran llanura de loess o material eólico atravesada por paleocauces (antiguos cauces de ríos) que constituyen el sistema de drenaje. Los paleocauces o caños poseen alto porcentaje de arena, pero se

intercalan con materiales aluviales de textura pesada, media y arcillas lacustres. Esta antigua red fluvial da origen a albardones, lomas medias y lomas bajas intercaladas con sectores de relieve cóncavo que presentan problemas de anegabilidad. En general predomina el drenaje moderado a pobre, siendo menos los suelos con drenaje rápido; también hay un gran porcentaje de suelos moderadamente salinos y ligera o moderadamente sódicos (Ledesma, 1980). El departamento tiene carta de suelos a nivel de semidetalle, escala 1: 50.000, pero no se realizó cartografía del ejido municipal. Sin embargo, desde la fecha del mapeo han pasado casi 40 años y la ciudad se fue extendiendo sobre los suelos existentes sin planificación relacionada con el relieve y el material original, muchas veces áreas compactadas o terrenos muy bajos con suelos poco profundos que contienen horizontes con arcillas densas, sales tóxicas o napas freáticas altas que dificultan el drenaje y escurrimiento. La ausencia de planificación dificulta además el crecimiento vegetal y el drenaje, afectando los aspectos sanitarios de la población en general.

### **3.4. Agroecología, soberanía alimentaria y agricultura urbana**

Uno de los objetivos de la visión agroecológica de Sevilla Guzmán (2006) es “intervenir en la comunidad local como espacio sociocultural vinculado a un territorio administrativamente dependiente de él, seleccionando productos científicos que no generan formas de explotación entre personas, degradantes y sin imponer soluciones técnicas sino aumentar su poder movilizándolo la creatividad colectiva al tiempo que se diversifican estrategias de obtención, consumo y comercialización de alimentos”. De su visión se extrae que hay que ejecutar actividades que no degraden la naturaleza de la que somos parte, y también de no degradarnos entre personas por medio de relaciones de poder destructivas reflejadas en la dificultad de la población para acceder a una alimentación adecuada.

La soberanía alimentaria es el derecho de los pueblos a definir sus propias políticas y estrategias sustentables de producción, distribución y consumo de alimentos, que garanticen el derecho a la alimentación para toda la población, con base en la pequeña y mediana producción, respetando sus propias culturas y diversidad de modos campesinos (FMSA, 2001), y establece la necesidad de consolidar espacios comunes para el logro del derecho a la alimentación (Vara & Gallar, 2017). Urge, por lo tanto, en las ciudades, y más aún en ciudades como Sáenz Peña en crisis alimentaria, relocalizar y fomentar la producción de alimentos bajo modelos de gestión comunitaria. La alimentación no está considerada dentro de las principales corrientes del urbanismo; el poco valor que se le otorga a la alimentación local está relacionado con los discursos dominantes de la planificación urbana contemporánea motivada por las ideas neoliberales de desarrollo que se sostienen sobre enfoques que poco tienen que ver con la satisfacción de las necesidades y aspiraciones de la población urbana. Es necesario preservar las múltiples funciones, valores e identidades propias de los paisajes de la agricultura en contextos urbanos desde un enfoque de patrimonio colectivo y se hace imprescindible incentivar y canalizar mejor la participación de los agentes locales y de los y las agricultoras en la formulación de políticas de planificación urbana. El desarrollo urbano y territorial ha naturalizado la comercialización del suelo y ha privado a los seres humanos del derecho a poder alimentarse por sí mismos, pero sin autonomía territorial no hay agroecología.

En este sentido, aunque la Agencia de Extensión Rural de INTA Sáenz Peña viene impulsando capacitaciones de huerta agroecológica, conservación y mejora de suelos de huertas urbanas, es necesario un esfuerzo conjunto desde los diferentes sectores de decisión de la ciudad para valorizar y poner el foco no sólo en la importancia de destinar suelo urbano para la producción de alimentos sino además para fomentar como política pública el comercio local y con precio justo. Esto es una deuda pendiente con la sociedad en una provincia que destina una gran superficie a la exportación primaria pero no cubre las necesidades alimentarias de la población, donde las poblaciones más relegadas son los pueblos originarios,

declarados hace años en emergencia sanitaria, alimentaria, educativa y educacional (Vallejos, 2018) y los pequeños campesinos.

Además, es necesario generar espacios de acompañamiento para aquellos sectores que requieren no sólo capacitación sino además suelo apto, teniendo en cuenta que la democratización alimentaria será válida en tanto surja de la base social, de la democracia radical, desde abajo, donde el poder ciudadano exige, monitorea, reclama, propone y cuestiona cada ley, ordenanza y práctica creando una nueva realidad institucional. Como mencionan Calle Collado, Gallar Hernández y Candón (2013): “no existirán paraguas sociales de mayor escala, si éstas no proceden (en voz, corazón y manos) de propuestas nacidas y legitimadas desde una agroecología emergente”. Actualmente la principal demanda de las personas en Sáenz Peña es no solamente de semillas sino además de tierra. Todas las acciones que fortalezcan la mejora de los suelos urbanos para producir alimentos pueden aumentar la posibilidad de que todos los miembros del sistema agroalimentario tengan oportunidades iguales y efectivas de producir y acceder a los alimentos.

Si se destinaran las 551 mil ha exportadas a través de la soja para la producción de alimentos en forma agroecológica, el potencial productivo de alimentos del Chaco podría alimentar a 2.2 M de personas o más (Romero Borralló & Rojas, 2019), considerando en forma conservadora los valores de productividad y eficiencia de módulos en Cuba que con una distribución 75% animal y 25% de cultivos han demostrado producir energía y proteína para alimentar 4 personas/ha/año en el primer año y 4.8 personas/ha/año a partir del 3er año. Por otra parte, la FAO constató que huertos urbanos que producen hortalizas pueden ser hasta 15 veces más productivos que las explotaciones rurales, y que un espacio de sólo un metro cuadrado podría producir 20 kg de comida al año, además de generar ingresos y empleo y colaborar con la construcción de ciudades más resilientes. Por lo tanto, el proceso de ganar soberanía alimentaria no necesariamente requiere grandes áreas productivas sino que puede comenzar con una decisión política de fortalecer acciones en pequeños y medianos espacios urbanos y periurbanos.

### **3.5. Bienes comunes, el carbono del suelo y la gestión política de la materia orgánica**

Los bienes comunes, son los recursos de uso común que en muchas sociedades se producen, gestionan y utilizan colectivamente. Son definidos también como los bienes de cuyo uso es difícil excluir a alguien, pero cuyo empleo por una persona disminuye la posibilidad de que otras lo usen (Rendueles, 2017). En general, son bienes que brindan un servicio público esencial para la satisfacción de los derechos fundamentales de las personas; el suelo y la fertilidad del suelo son bienes comunes de una comunidad, pero la materia orgánica tanto de todos los residuos verdes o de poda como domésticos podrían reciclarse, transformarse y valorizarse como un bien común dado el beneficio que otorgan al aumentar la fertilidad y disminuir la contaminación. Desde el paradigma de los comunes, a través de sus múltiples interpretaciones se están planteando nuevas alternativas que hagan frente a la crisis del modelo urbano – territorial contemporáneo, que despoja al territorio de su identidad y patrimonio natural, cultural y alimentario. De los comunes tradicionales interesan las prácticas horizontales de gestión de los recursos y del trabajo; de los nuevos comunes la reflexión, las prácticas emergentes de cooperación social, que ponen el acento en la democratización de las relaciones económicas. El proceso de reterritorialización que se plantea en zonas urbanas y periurbanas no debería tender a la mercantilización del patrimonio territorial, sino que debería plantear una nueva forma de entender el patrimonio colectivo, que active y empodere a los agentes locales.

Los bienes y recursos del mundo actualmente se caracterizan por grandes espacios de gestión que abarcan o el estado o el espacio individual, y actualmente se está proponiendo la gestión del suelo agrario por fuera de la lógica mercantilista como un bien común, principalmente porque tiene la función de producir alimentos y materias primas necesarias para el mantenimiento de la vida y porque es la base del

derecho la alimentación de todos los ciudadanos. Para que el suelo sea un bien común debería encontrarse dentro de un marco que garantice su conservación, gestión y acceso, donde la lógica de comunalizar permita compartir, cuidar y producir en común. El suelo, por lo tanto, puede ser reconocido como bien común cuando colectivamente se considera un derecho (Yacamán Ochoa, 2017). El cuidado de la fertilidad del suelo y el cierre de ciclos de materiales, son parte de manejos agroecológicos que suponen una nueva condición colectiva de corresponsabilidad para el mantenimiento y cuidado de los recursos colectivos, a la vez que construyen instituciones de gestión de los mismos frente al agotamiento, el abuso y la privatización, y también son parte de un espacio de acción más amplio vinculado a la protección del medio ambiente y la lucha contra el cambio climático (Vara & Gallar, 2017).

Históricamente los saberes y prácticas de manejo de los bienes comunes no eran sólo un acto de resistencia sino además una reafirmación de lo que se consideraba una actividad de relación metabólica con los ecosistemas (Ortega Santos, Oliveri & Castro Domínguez, 2017). Cabe preguntarnos entonces cuál es nuestra relación metabólica con los residuos; en una ciudad donde una parte de los residuos se recicla (plástico, papel, cartón, metal y vidrio), pero otra se desprecia (restos orgánicos). ¿Qué papel podría atribuirse a la materia orgánica generada por una comunidad a través de los residuos orgánicos de poda y domésticos? ¿Podría valorizarse esta materia orgánica como un bien común? Desde el punto de vista de su importancia para almacenar carbono en el suelo, aportar nutrientes, mejorar la infiltración, disminuir la emisión de gases de efecto invernadero y la contaminación, es necesario resignificar este residuo como riqueza social, un bien común del que la ciudadanía no sólo se debe hacer cargo sino que se debería apropiar. Tratar a los residuos orgánicos como un bien común requiere apoyo político institucional por un lado y por el otro consciencia y voluntad de las personas.

Por otra parte, Argentina es adherente desde 2017 a la iniciativa “4 x 1000”, impulsada por el gobierno de Francia, la cual planea incrementar el contenido de carbono en los suelos del mundo, como forma de mejorar su fertilidad y limitar el incremento de la temperatura global. Esta iniciativa se refiere específicamente a que un aumento anual de 0.4% en el stock de carbono en suelos productivos podría detener el incesante incremento de CO<sub>2</sub> en la atmósfera y por lo tanto mitigar el calentamiento global. La Argentina creó como marco de esta participación el Plan Nacional de Suelos Agropecuarios a través de la resolución n° 232/18. Aunque esta resolución posee carácter principalmente productivista, pone las bases de las acciones orientadas a la mejora de los suelos estableciendo que “deben propiciarse los instrumentos de política pública a fin de amparar los suelos argentinos considerados como un recurso natural estratégico, limitado y no renovable, sobre el cual, tanto la CONSTITUCIÓN NACIONAL como el conjunto de la normativa vigente establecen el deber de preservarlo”.

Por lo tanto, *reciclar los residuos orgánicos*, tanto para mejorar y posibilitar el establecimiento de huertas urbanas y periurbanas, como para producir abonos para aumentar el stock de carbono de suelos agropecuarios o incluso prevenir quemas generalizadas de ramas y hojas, *significa gestionar políticamente la materia orgánica para preservar un bien común y lograr objetivos de alcance nacional y mundial*.

### 3.6. El compostaje a escala municipal

El compostaje proporciona la posibilidad de transformar de una manera segura los residuos orgánicos en insumos para la producción agrícola. La FAO define como compostaje a la mezcla de materia orgánica en descomposición en condiciones aeróbicas que se emplea para mejorar la estructura del suelo y otros indicadores de fertilidad del suelo y proporcionar nutrientes. Es un proceso biológico que ocurre en presencia de oxígeno y que con la adecuada humedad y temperatura asegura la transformación higiénica de los restos orgánicos en un material homogéneo y asimilable por las plantas. Durante el proceso de compostaje intervienen multitud de procesos metabólicos complejos realizados por diferentes

tipos de microorganismos que aprovechan el nitrógeno (N) y el carbono (C) de los residuos para producir su propia biomasa y que generan un sustrato sólido estable. Es fundamental que el proceso finalice correctamente ya que si no lo hace puede provocar fitotoxicidad, bloqueo de N y/o exceso de amonio y nitratos. Aunque los principales objetivos del compostaje son recuperar materia orgánica (MO) y nutrientes, reducir los problemas generados por la misma en vertederos e incrementar su contenido en el suelo aumentando la fijación de CO<sub>2</sub>, para que se considere aceptable el compostaje debe realmente tener un efecto ambiental (consumo de energía y las emisiones producidas), social (favoreciendo la incorporación de la sociedad al ciclo) y económico (costes) (Huerta, 2008); los tres pilares sobre los que debería vertebrar la sustentabilidad.

En ciudades de países de bajos y medios ingresos a menudo el 50% del total de la basura es orgánica y biodegradable. El compostaje a escala municipal puede hacerse en forma centralizada (en plantas) o descentralizada, con separación en origen o no. Abundan los ejemplos fallidos de plantas de compostaje (Rodríguez & Córdova, 2006; Zurbrugg, Drescher, Rytz, Maqsood Sinha & Enayetullah, 2005). Las propuestas de pequeña escala suelen ser más exitosas pero deben atender otros aspectos como el compromiso de participación de la comunidad y/o los aspectos comerciales del producto si está orientado a la venta. Los problemas que enfrenta la implementación de plantas de compostaje pueden ser la carencia de terrenos disponibles para las plantas, trabas burocráticas en permitir uso apropiado, la brecha entre las leyes y su implementación y las denuncias por malos olores o lixiviados de las comunidades que viven cerca de las plantas. Si el compost no se realiza por medio de conocimientos y equipamiento certero puede ser impropriadamente tratado, tener microorganismos patogénicos, materiales tóxicos, vidrios rotos y metales pesados en altos niveles que pueden ser riesgosos, reduciendo la efectividad para principios agrícolas (Bekchanov & Mirzabev, 2018). Cerca del 70% del costo de manejo de los residuos sólidos municipales (RSM) estaría relacionado con la recolección y el transporte (Heidari, Yazdanparast & Jabbarzadeh, 2019), y esto es clave a la hora de analizar en forma integral estrategias de compostaje, ya que pueden no ser energéticamente o económicamente eficientes para un municipio.

Los sistemas de compostaje descentralizados son definidos como una red de procesos independientes, en patios o jardines traseros, barrios o comunidades que destinan y compostan los residuos alimenticios y pueden tener beneficios logísticos (menor costo del transporte, menos combustible, uso de rutas o calles), ecológicos (posibilita el uso de la materia orgánica en forma más democrática), económicos (reduce costos de recolección y de tratamiento, además de evitar el relleno de basurales y la compra de fertilizantes) y sociales (estimula la economía local creando pequeñas empresas). En Argentina se estima que se generan cerca de 20 millones de t de residuos por año, siendo entre el 30 al 60% de esta cantidad de naturaleza orgánica. El compostaje domiciliario, ha demostrado ser una alternativa sencilla y eficiente y la mejor alternativa ambiental en comparación con el relleno sanitario, brindando la posibilidad de obtener 30 kg de abono cada 100 kg de residuos, evitando además la emisión de 120 kg de CO<sub>2</sub> equivalente (Silbert Voldman et al., 2018).

El municipio de la ciudad de Sáenz Peña define a la ciudad como “Ciudad Verde” y cuenta con el sistema de recolección diferenciada para los residuos sólidos reciclables no orgánicos y los orgánicos denominados comunes, además de un servicio especial de poda y recolección de ramas. *Es fundamental analizar las ventajas y desventajas del compostaje de los residuos orgánicos domésticos y de poda en forma centralizada o generar un planteamiento de compostaje descentralizado* para poder contribuir de forma real a la sustentabilidad, lograr sinergia con las actividades que fomentan la soberanía alimentaria y ser parte de una acción más profunda en defensa de la vida, contra el cambio climático y la degradación del suelo.

Actualmente hay iniciativas como la Red Argentina de Municipios contra el Cambio Climático (actualmente integrada por 158 gobiernos municipales, de la cual Sáenz Peña no forma parte), que busca

potenciar las capacidades para la gestión de recursos de cooperación internacional que expone la necesidad de que los gobiernos locales cuenten con una serie de capacidades para diseñar y planificar proyectos financiables que principalmente, posibiliten conocer la línea de base de emisiones de gases de efecto invernadero y desarrollar acciones para mitigar las emisiones; un proyecto evaluado minuciosamente para mitigar la emisión a través de la gestión de los residuos y la captura de carbono podría ser fuente de financiamiento internacional en momentos de crisis económica.

### 3.7. Legislación actual sobre residuos sólidos orgánicos en Argentina y Chaco

La norma vigente en Argentina, que se creó durante el 2019 es la Resolución Conjunta 1/2019, RESFC-2019-1-APN-SECCYMA#SGP, que establece el Marco Normativo para la Producción, Registro y Aplicación de Compost. El objetivo de esta norma es establecer los requisitos necesarios que debe cumplir el compost elaborado a partir de residuos orgánicos separados en origen y recolectados en forma diferenciada (ver Anexo 1). La Ley General de Ambiente y la Ley de Gestión Integral de Residuos Domiciliarios enmarcan esta norma. El Artículo 25 de la Ley de Gestión Integral de Residuos Domiciliarios establece las funciones de la Autoridad de Aplicación dentro de las cuales se encuentran: i) promover la participación de la población en programas de reducción, reutilización y reciclaje de residuos, y; ii) fomentar, a través de programas de comunicación social y de instrumentos económicos y jurídicos la valorización de residuos, así como el consumo de productos en cuya elaboración se emplee material valorizado o con potencial para su valorización y promover e incentivar la participación de los sectores productivos y de comercio de bienes en la gestión integral de residuos.

La resolución menciona que la Estrategia Nacional para la Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos (ENGIRSU) persigue revertir las inadecuadas prácticas de manejo de los residuos sólidos urbanos, con el fin primordial de mejorar la salud de la población, entendiendo a la salud en su sentido más amplio y que dentro de sus acciones principales se encuentra la de impulsar la elaboración de normas técnicas para el compostaje de la fracción biodegradable de los residuos sólidos urbanos respecto a la materia prima, el proceso y la calidad agronómica, con miras a promover el uso del compost que se ajuste a dichas normas de calidad, por parte de la ADMINISTRACIÓN PÚBLICA NACIONAL. El anexo que acompaña la misma establece una descripción detallada de la terminología relacionada, las materias primas aptas para compost, los residuos considerados peligrosos y los requisitos sanitarios y de estabilidad y madurez para lograr dos clases de compost según la calidad, además de la cantidad de materias primas inertes permitidas y la dosis anual de carga máxima de elementos potencialmente tóxicos admitida (ver Anexo 1).

Establece también que “tiene por objeto definir las posibles aplicaciones y establecer los requisitos necesarios que debe cumplir el compost elaborado a partir de residuos orgánicos separados en origen y recolectados de manera diferenciada, a efectos de su registro, asegurando una gestión sustentable y promoviendo su producción, uso y aplicación en las distintas jurisdicciones provinciales”, sin mencionar diferencias entre compostaje a escala hogareña, municipal o plantas de compostaje, y atribuye a la Secretaría de Control y Monitoreo Ambiental asistir a las jurisdicciones locales en su implementación, coordinar acciones conducentes al desarrollo de los aspectos científicos, tecnológicos, normativos y organizativos y proponer modificaciones. Por otra parte constituye que el Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria (SENASA) deberá adecuar su normativa a dicha resolución y llevar a cabo la inscripción de los compost en el Registro Nacional de Fertilizantes, Enmiendas, Sustratos, Acondicionadores, Protectores y Materias Primas si cumplen las características técnicas. También se crea a partir de la resolución el Comité Técnico de Gestión de Compost, que a nivel nacional tiene la función de asesorar en la adopción progresiva de la regulación.

Retomando la idea de los residuos como parte del bien común y un aspecto de la democratización alimentaria, lo común y lo público estatal pueden ser entendidos como puntos de un continuo institucional capaces de realimentarse. Este trabajo fin de Máster se enmarca en el objetivo principal de la normativa. Para Fernández Casadevante y Martínez (2017), la posibilidad de avanzar hacia una ciudad cooperativa, no sólo la marcan las culturas y prácticas colectivas que van emergiendo en cada ciclo de movilización, sino también los marcos institucionales que dotan de herramientas legales y administrativas a los procesos de colectivización.

## 4. METODOLOGÍA DE TRABAJO

---

Uno de los desafíos principales de este trabajo fue combinar la evaluación técnica de factores físicos relacionada con el compostaje con metodologías de investigación social, orientadas a describir el significado que tiene temática para los/as ciudadanos/as, el interés de los/as mismos/as que podría promover o dificultar el proceso de reciclaje y la concepción del compost como forma de incrementar el contenido de materia orgánica de los suelos urbanos.

Con el diseño de investigación social cualitativo se aborda “la sociedad como una red de significados, no como un conjunto de hechos sociales, donde no se trata de medir y explicar sino de interpretar y comprender” (Navarro & Ramírez, 2001). Se intentó establecer, por medio de entrevistas en profundidad, cuál es el significado que le dan ciudadanos/as y decisores institucionales a los residuos orgánicos, sus ideas en relación al procesamiento de los residuos como parte del metabolismo urbano y la soberanía alimentaria, y el interés en comprometerse como parte activa de una propuesta real de intervención. La investigación cualitativa busca “descubrir, captar y comprender a diferencia de la postura positivista que intenta demostrar una teoría” (Olabuenaga, 1996). El objetivo central fue profundizar y delinear la relación simbólica de las personas con los residuos orgánicos y la fertilidad del suelo, ya sea como fuente de suciedad o riqueza y también la imagen que tienen de la ciudad como una “ciudad verde”. El enfoque cualitativo sirve para conocer las diversas posiciones discursivas que se plantean respecto a este tema (apuntes clase Gallar, 2019).

Por otra parte, las metodologías participativas (MP) se afirman sobre la pregunta de Democracia en acción: “¿Por qué no puede la ciudadanía participar directamente en la planificación de un proyecto estratégico para la ciudad?” (Ganuza, Olivari, Paño, Buitrago, & Lorenzana 2010); estableciendo que la MP tiene que resolver una cuestión siempre difícil y pocas veces valorada: contar con la ciudadanía como fuente de información y como fuente de reflexión de los problemas, implicándola en la resolución de estos últimos y planteando en forma conjunta las propuestas orientadas a mejorar la situación inicial de la que se parte”, idea a la cual éste proyecto adhiere. Aunque el tiempo disponible para concluir el presente TFM no es suficiente para desarrollar un proceso participativo con toda la ciudadanía se plantearon estrategias para dar primeros pasos en la generación de un espacio reflexivo sobre la gestión de los residuos orgánicos, en primer lugar con decisores de diferentes organizaciones e instituciones y en segundo lugar convocando a la ciudadanía.

El trabajo se planteó en tres etapas:

- 1) entrevistas en profundidad,
- 2) búsqueda de datos técnicos y legislación disponible, y
- 3) organización de un taller participativo y una encuesta general para ciudadanos

La Fig. 6 resume en un esquema las etapas de la investigación con el fin de representar todos los pasos realizados y las relaciones entre los mismos.

Figura 6. Esquema de las diferentes etapas de la investigación.



#### 4.1. Entrevistas en profundidad

El objetivo de esta etapa fue el de obtener una visión lo más profunda posible sobre aspectos de mayor interés, contradicciones y conocimiento local en relación a la temática, mediante lo que se ha denominado *muestreo opinático*, o selección de informantes por medio de un criterio estratégico, quienes por su conocimiento de la situación se consideran más representativos (Olabuenaga, 1996). Se realizaron entrevistas en profundidad a 21 informantes considerados idóneos para obtener una visión general sobre los discursos predominantes sobre los residuos, el suelo, el compost y su posible destino. El perfil de los informantes clave se detalla en la Tabla 1 con nombres, entidad a la que pertenecen y rol por el que lo eligió como informante que luego se utilizó como denominación en la información relevante extraída.

Las entrevistas se desarrollaron en diferentes puntos de la ciudad y tuvieron entre 30 y 90 minutos de duración. Se desarrolló el guion mínimo como orientación y se escuchó atentamente lo que cada entrevistado tuvo la necesidad de expresar en temas relacionados con el tema central. Todas las entrevistas fueron grabadas, previo consentimiento. El guion mínimo de contenidos giró alrededor de los siguientes temas centrales:

- El saber en torno a la calidad y destino de los residuos orgánicos;
- el conocimiento de la relación entre los residuos y la mejora del suelo;
- el nivel de responsabilidad y respuesta de las instituciones locales en el tema;
- la visión sobre la participación ciudadana en la separación de origen;
- el valor de destinar el compost a las huertas urbanas.

Tabla 1. Nombre, cargo, entidad a la que pertenecen y rol asignado en el colectivo social.

N°	Nombre	Cargo y entidad	Rol en el colectivo social
1	Laura Morales	Subsecretaria de Medio Ambiente Municipio SP	Responsable programa de recolección diferenciada Municipio SP
2	Ana Lía Sobol	Directora de Saneamiento Ambiental Municipio SP	Responsable de planta de tratamiento de residuos sólidos
3	Mariela Fogar	Jefa de Agencia de Extensión Rural (AER) INTA Sáenz Peña	Jefa Área Extensión Rural INTA
4	Juan Tannfeld	Técnico de Pro Huerta referente en huertas y compostaje INTA Sáenz Peña	Técnico Área Extensión Rural INTA
5	Corina Leconte	Técnica del Instituto Agrotécnico Universidad Nacional del Nordeste (UNNE)	Experta regional en compostaje
6	María Sadañosky	Responsable del lombricomposteo y la huerta agroecológica modelo Cottolengo Don Orione	Experta local
7	Milton Urinovsky	Ex responsable de recolección diferenciada Universidad de Chaco Austral	Experto en higiene y seguridad
8	Juan Castillo	Recolector de residuos comunes Municipio SP	Recolector municipal
9	Walter Smolinski	Recolector de residuos verdes y de poda Municipio SP	Recolector municipal
10	Daniel Micelli	Responsable del merendero Dany	Representante de merendero barrial
11	Camila Benítez	Responsable de merendero La hora feliz	Representante de merendero barrial
12	Liliana Mitasek	Responsable de comedor escolar de Escuela N° 166	Cocinera de comedor escolar centro
13	Graciela López	Responsable de comedor escolar Escuela Barrio Nalá	Cocinera comedor escolar periferia
14	Walter Olivera	Profesor de la asignatura Tecnología en escuela secundaria	Docente de escuelas secundarias
15	César Gutiérrez	Profesor de la asignatura Ciencias Naturales en escuela primaria	Docente de escuelas primarias
16	Verónica Sánchez	Personas a cargo de la alimentación familiar diaria	Ciudadana zona céntrica
17	Liliana Romero	Personas a cargo de la alimentación familiar diaria	Ciudadana de barrio periférico
18	María Malagueño	Personas a cargo de la alimentación familiar diaria	Ciudadana de barrio periférico
19	María Seveso	Personas a cargo de la alimentación familiar diaria	Ciudadana zona céntrica
20	Facundo Lasalvia	Participantes del curso de huertas urbanas	Ciudadano interesado en huerta y vivero
21	Magdalena Acuña	Participantes del curso de huertas urbanas	Ciudadana y productora interesada en huerta y vivero

#### 4.2. Revisión bibliográfica, búsqueda de datos secundarios y evaluación técnica

Las entrevistas orientaron sobre la información existente y disponible para esta segunda etapa, donde se realizó una revisión bibliográfica amplia para elaborar el marco teórico y conocer la última

información científica y técnica disponible sobre economía circular, metabolismo urbano, compostaje a nivel municipal, experiencias en diferentes países y propuestas para mejorar programas de reciclado.

Además se analizó la legislación vigente, se obtuvieron datos reales, y se procuró la mayor información posible sobre la cantidad de residuos orgánicos que se generan en la ciudad, su destino, procesamiento y experiencias que se desarrollan en la ciudad. Se cuantificó en forma personal la cantidad de residuos orgánicos/persona de una persona de dieta vegetariana basada en frutas, verduras y legumbres, además de restos de yerba mate, té, café y restos de servilletas de papel, para tener una medición concreta comparable con los datos obtenidos a partir de las encuestas y bibliografía. Por falta de tiempo para realizar un posterior taller abierto a los ciudadanos se confeccionó una encuesta para ser completada a través del formulario de Google docs. Para la confección de la misma se utilizaron algunos ejes temáticos para complementar la información de las entrevistas y sondear el interés en el compostaje a escala doméstica en relación a un proceso centralizado por el municipio.

Se elaboró además un sociograma para visualizar actores, asociaciones e instituciones y los diferentes tipos de relaciones que se generan a partir de la influencia en el tema y la afinidad con el compostaje de los residuos orgánicos.

### 4.3. Taller y elaboración de propuesta

Tras las entrevistas y la revisión bibliográfica se convocó a los principales representantes de instituciones locales (municipio, INTA, Instituto Agrotécnico y UNCAus) y personas familiarizadas con el aprovechamiento de residuos orgánicos para realizar un taller cerrado de reflexión y análisis de las oportunidades del compostaje a nivel municipal, con el objetivo de unificar esfuerzos y generar propuestas para destinarlo no sólo al vivero municipal sino a las huertas urbanas y periurbanas. El mismo se realizó en la Agencia de Extensión Rural del INTA Sáenz Peña durante el mes de septiembre de 2019. El taller comenzó con una presentación introductoria sobre:

- a) La economía circular y la necesidad del cierre de ciclos de materiales.
- b) Los datos obtenidos a través de las encuestas de residuos orgánicos realizada online.
- c) El aporte del reciclaje de estos residuos a la captura de carbono en el suelo.

Luego tuvieron lugar a las siguientes presentaciones a cargo de representantes de cada institución/emprendimiento:

- Introducción al compostaje de residuos orgánicos - Instituto Agrotécnico UNNE.
- Trabajo de composteras y aboneras que se está impulsando desde Pro Huerta y la AER INTA Sáenz Peña con huertas familiares - INTA.
- Experiencia en la ciudad con residuos orgánicos domiciliarios en la producción de lombricomposteo y uso de restos de poda y ramas para enriquecer la huerta y recuperar terrenos inundados - Pequeño Cottolengo Don Orione.
- Experiencia con el compostaje de residuos verdes y orgánicos y venta como sustrato en la zona periurbana - Granja Norte Las Codornices.

El taller se utilizó para identificar las fortalezas y debilidades bajo el alcance de las personas y las externas, fuera del alcance de las mismas (Ganuzo *et al.*, 2010). En función de la asistencia se trabajó en grupos haciendo hincapié en los factores externos e internos y en cómo se puede promover e incentivar en la toma de conciencia sobre qué está al alcance de los ciudadanos hacer.

## 5. RESULTADOS

### 5.1. Sáenz Peña, “Ciudad Verde”. Las voces de la gente

A continuación se transcriben extractos de las entrevistas sobre los temas centrales del guion conducido. Los mismos se seleccionaron por representar los aspectos más relevantes de las discursivas y tienen como objetivo exponer el tema tal y como el entrevistado lo percibe y lo expresó. Se presentan las expresiones y reflexiones consideradas más relevantes junto con el rol del entrevistado dentro del colectivo social.

Aunque en general la entrevista no siguió el orden que aquí se presenta en grandes categorías, se organizaron los resultados de lo expresado por los informantes en temas centrales para presentar la discursiva en torno a cada grupo de conceptos.

#### 5.1.1. El saber en torno a la calidad y destino de los residuos orgánicos

“La recolección está organizada en residuos comunes y reciclables. Dentro de los reciclables no se consideran los orgánicos. En el vivero municipal hicimos una experiencia con un camión de ramas; con un machete, se enterraba y se hizo un compost, con hojas, ramas y todo el residuo de poda. Nosotros le pedimos al vecino que todo lo que sea orgánico lo mantenga en su patio, en su maceta, y que no salga al residuo común. Pero vemos que mucho sale. El residuo común sale muy mezclado con el papel higiénico, restos de higiene personal, salen en el residuo común mezclados con los restos de comida y con lo que sería orgánico. Va todo al vertedero, al basural. No se hace ningún tratamiento. El basural tiene 50 ha. Es un sistema de recolección muy exitosa de todos modos. Lo orgánico para nosotros es lo más importante, lo más accesible. No tenemos nada medido.”

Responsable programa de recolección diferenciada Municipio SP

“De ese porcentaje de gente que no tiene el hábito de separar, viene un poco de residuo orgánico mezclado, pero los recolectores tienen la orden de no levantar la bolsa si tiene orgánicos, algunos cumplen otros no. Los residuos de comida son los menos, lo que más llegan son pañales. Estamos esperando que baje el agua y del otro lado de la planta queremos hacer un compostaje que vamos a iniciar bien grande para que sea con residuos de poda. En el vivero municipal hay un compostaje. Necesitamos una chipeadora. Iría todo al vivero forestal de la municipalidad a quienes proveemos de envases reciclados.”

Responsable de planta de tratamiento de residuos sólidos



Figura 7. Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos Urbanos y material prensado para la venta.

“El reciclaje de los residuos orgánicos es posible porque la ciudad está trabajando en lo que es el residuo domiciliario separado. Es algo que se podría realizar. Como INTA se busca que cada familia pueda

reciclar su propio material orgánico. Ya sea a través de compostaje o con las lombrices, que de las dos maneras es útil y beneficioso. No sé cuánta basura se ahorra de tirar una familia.”

**Jefa Área Extensión Rural INTA**

“Hay residuos domiciliarios y verdes más que suficientes de los dos para hacer compostaje a nivel municipal. En el tema domiciliario hay que trabajar muchísimo, la gente no aparta los residuos. Yo con los residuos domiciliarios orgánicos hago abono en mi casa hace varios años. En las capacitaciones de huerta la gente lo capta y le gusta muchísimo eso. Lo orgánico lo toman más, tengo familias huerteras que con muy buena experiencia hacen abonos orgánicos, ecológicos.”

**Técnico Área Extensión Rural INTA**

“Yo no conozco mucho del Chaco. Hay un arquitecto que trabaja bastante en municipios, siempre con la parte inorgánica. Sé que muchos están en los inicios de esto: separar, etc. Se encargan de los inorgánicos. Como acá hay mucha política de por medio, cambió el intendente y cambió todo lo que veníamos viendo.”

**Experta regional en compostaje**

“En el año 2000 tuvimos una idea de recolectar todos los residuos orgánicos. Veíamos que eran muchas bolsas por día para llevar al basurero, y una de las superiores vio que las lombrices nos podían ayudar. Eso hoy en día es plata, y muchos beneficios para la siembra, el jardín, etc. Si haces un compostaje de corte de árboles, corte de pasto, en 3 meses tenés un compostaje de lujo. Yo hice un apunte de compostaje de hojas y otro de lombrices. Nosotros en el Cottolengo tenemos diariamente de 15 a 20 kg de residuos orgánicos con los que alimentamos a las lombrices, de más o menos 60 personas que comen una dieta normal. Sólo pañales sacamos al basurero común.”

**Experta local en granja y cría de lombrices**



Figura 8. Lombricario del Cottolengo Don Orione.

“En la UNCAus pusimos los tachos de recolección diferenciada. Se identificaron con colores, se trató de comprobar que se cumplía, sin embargo hemos encontrado cada cosa. Más de una vez la gente me decía: vemos que esto va a parar después todo al mismo lugar y se junta todo en el basurero, se mezcla todo. Y es cierto. Yo hacía clasificar acá pero después afuera se llevaba todo junto. No se cuantifica el volumen de residuo, nunca se lo pesó ni nada porque era un residuo que llevaba el municipio. Vos viste lo que son los basurales municipales? Es terrible, yo corto el pasto, llevo al basural y veo hasta a los chanchos comiendo.”

**Experto en higiene y seguridad**

“Nosotros bajamos y miramos entre los canastos, según el día de recolección si es día de reciclable y encontramos basura, la dejamos para mañana. Los pastos, están en bolsas, el orgánico va todo junto, se tira allá en el basural

que es grande, ahí tiramos todos los camiones. Cáscaras y residuos de cocina meten todo junto, va todo en el doméstico. Mezclan pañales, de todo en el doméstico.”

**Recolector municipal área residuos comunes**

“Se recogen por día 6000 kg, en ramas más o menos. En el basural se tiran ramas, hojas y pasto. Con las ramas de hace relleno de zonas bajas. De ahí saca la municipalidad tierra para relleno, por eso se llena con ramas. No se lo chipea porque no hay chipeadora. Hablamos con la arquitecta del tema, podríamos hacer el tema de hojas, para el compostaje, ramas y palos chicos, pueden servir como leña, hay mucha gente que lo ocupa como leña. A los troncos directamente los traemos. Se usan para las estacas, para tutores, hay veces que se les dona a las escuelas para que hagan cosas. La madera, se aprovecha todo.”

**Recolector municipal área poda**

“Estaría bueno hacer algo con los residuos orgánicos porque no lo hacen. Acá hace 4 meses no pasa el recolector de basura. La gente por eso tira en cualquier lado, acá cerca se armó un basural. Por ahora no hacemos abonera porque no estamos trabajando con comedor, no hay cáscaras. Pero hace un tiempo cuando teníamos sí alcanzamos a hacer.”

**Representante de merendero barrial**

“Para los restos orgánicos tengo un hueco y ahí voy tirando, después relleno con hojas. Pasan los basureros, hay recolección diferenciada. Yo lo hago es para mí, hago un abono con las verduras. Acá a 200 m si hay basural porque tiran toda la basura enfrente, en los desagües se junta mucho”.

**Representante de merendero barrial**

“Yo junto todo en un basurero y después lo saco porque no tengo donde tirar. Lunes, miércoles y viernes se sacan 5 bolsas de todos los salones y una de la cocina. Va todo junto porque no tengo tiempo. Se tiran cáscaras de papas, zanahoria, batata, choclo. Yerba también, todo va junto, a veces le tiro a mis plantitas la yerba. Los restos de poda, hojas secas se sacan afuera o yo armo una pila atrás y le prendo fuego.”

**Cocinera de comedor escolar zona céntrica**

“Hubo un tiempo que había huerta en la escuela y los que hacían huerta tiraban las cáscaras y todo ahí, ahora viene el recolector. Yo en la escuela, tiro por día en cáscaras y yerba 10 kg más o menos, almuerzan 200 a 260 chicos. En mi casa tiro atrás, hago un pozo. El pasto y las hojas se juntan y se quema.”

**Cocinera de comedor escolar zona periférica**

“La recolección diferenciada es una política buena, el tema es que los ciudadanos deberían saber para qué se hace eso y qué se hace luego. No sabemos qué pasa después de que los recolectores pasan, a donde va eso, si se hace realmente la clasificación y a dónde va eso. Con los alumnos armamos un biodigestor. No hicimos nada de cálculo de cuánta basura, o cuánto se ahorra en tirar basura. Compost hicimos con otros docentes, en el laboratorio mismo con la yerba, criamos lombrices californianas con cajones de manzana. Partió de una actividad áulica, después quedó como un proyecto de 3 docentes; empaquetábamos y vendíamos el humus.”

**Docente de escuelas secundarias**

“El otro día tiramos los residuos de la cocina en la huerta de la escuela pero no está organizada una abonera. A la ciudad la veo muy limpia, lo único que veo que pasa es que queman mucho, no sé si basura, eso hay muchísimo, se siente el aroma, se impregna en la ropa. Orgánicos nunca separé, acá alquilo, no tengo el suficiente espacio... no tengo costumbre de separar el orgánico, trato de no mezclar con las botellas.”

**Docente de escuelas primarias**

“Se separa la basura en la casa, lo orgánico y lo que es reciclable y se la saca los días que corresponde. Sé que hay una planta recicladora, tengo entendido que en algún lugar de Sáenz Peña habría algo donde se utiliza lo orgánico y lo reciclable. No me tomé tiempo de ir a mirar.”

Ciudadana zona céntrica

“Lo orgánico tiro en el patio, desparramo cáscaras, la yerba tiro al patio, no saco nada de eso afuera. No sé a dónde lleva la municipalidad la basura, pasan, pero lo que más se hace es quemar la basura, el cartón. Con ramas no hacemos nada porque no tenemos. Antes quemaba todo menos lo orgánico que quedaba en el patio, en la calle quemaban cartón, plástico y botellas.”

Ciudadana de barrio periférico

“La comida se la tiro a los perros de al lado, y las cáscaras, restos de té todo al tacho de basura. El cartón del rollo de papel higiénico lo tiro al reciclable. Ahora estoy en una etapa en que prácticamente no limpio el patio pero había una época en que se caían hojas, ramas, etc., se barría y se tiraba al pozo. Ahora no porque se cortó el árbol y no hay. Hay un chico que corta el pasto y cuando corta saca afuera las bolsas con pasto.”

Ciudadana zona céntrica



Figura 9. Hojas y pasto seco que los ciudadanos sacan para que lleve el recolector.

“El recolector de basura pasa dos veces por semana, pero lleva en general toda la basura. Se separa plástico, hojas por un lado, y cáscaras de frutas y hortalizas por otro lado. Yo pongo en un tarro donde voy mezclando y pongo un poco de tierra para después hacer un abono para las plantas, o se descarga la yerba en las plantas. Pasto, hojas, amontonamos. Pero la gente del barrio quema... cuando ves humo, es que están quemando. La gente empieza a tirar la basura en un lugar si no pasa el recolector. El recolector lleva todo junto, y si no lleva tenés que buscar un lugar. Depende de la gente que ande en el camión, a veces te llevan botellas y cartones y te dejan la bolsa con basura, todo al revés”

Ciudadana de barrio periférico

“Hay suficientes residuos para hacer un compostaje a nivel municipal, entre 70 y 80 t de residuos diarios, de los cuales la mitad son orgánicos, por día. Sin duda son suficientes para hacer una planta de compostaje a nivel municipal. Creo que a la planta de reciclado van todos los días con el camión de reciclado con los residuos orgánicos. La planta esa creo que es para separar la basura y aprovechar el vidrio o la materia orgánica, pero desconozco.”

Ciudadano interesado en huerta y vivero

“Hay suficiente materia prima, a las granjas vecinas que crían cerdos, la municipalidad les trae. El trabajo de ellos es sacarle los plásticos, etc. Veo que van a las verdulerías a buscar residuos. Yo hice talleres de lombricultura,

compostaje. Cuando recién llegué acá, iba por la calle y juntaba todas las bolsas de césped cortado y hojas, las traía, traía de un tambo bolsas de bosta y puse todo acá. Hago compost a nivel comercial.”

Ciudadana y productora interesada en huerta y vivero

### 5. 1. 2. Conocimiento de la relación entre los residuos y la mejora del suelo

“A nosotros nos vendría fantástico rellenar terrenos con el compost. Otro trabajo que hacemos es juntar todas las hojas y tratar de abonar el suelo en, por ejemplo en la avenida 33. Ahora queremos mejorar el suelo allá en la planta para usarlo en el arbolado urbano. En la avenida 33 hemos plantado todo tipo de árboles ya, pero es muy salitrosa, tenemos un suelo muy feo.”

Responsable programa de recolección diferenciada Municipio SP

“Es muy importante que se pueda lograr el compostaje porque no sólo se va a estar reciclando los residuos orgánicos sino que se va a estar logrando un fertilizante natural. Porque vamos a estar reciclando y generando abonos, que pueden destinarse a distintas partes de la ciudad, las avenidas, parques y jardines. Se puede colaborar con las huertas, y las escuelas.”

Jefa Área Extensión Rural INTA

“Yo creo que la gente no relaciona el residuo orgánico con la fertilidad del suelo.”

Técnico Área Extensión Rural INTA

“Hay trabajos que usan el compost para recuperar el costado de los caminos, sobre todo en el sur, como para que vegete más rápido y no erosione, se logra más rápido la revegetación, incluso en estos lugares se puede acelerar que el pasto se extienda y no se erosione. Para acelerar la revegetación.”

Experta regional en compostaje

“Yo arrancaré para convencer a las autoridades desde el beneficio que es para la ciudad, el mismo jardín de la municipalidad, el mismo vivero. Los suelos se recuperan en forma inmediata, nosotros hacemos siembras con humus, hacemos el surco, un pequeño riego de humus, colocamos la semilla y no creo que quede semilla sin germinar. Hay suelos que nadie le incorpora nada, hay gente que barre el patio y tira y quema las hojas. Eso deberíamos incorporar al suelo, dejarlo debajo de los árboles. Yo corto el pasto y tiro en mis canteros.”

Experta local en granja y cría de lombrices

“A los residuos orgánicos de la UNCAus nunca los relacioné con la fertilidad del suelo porque más que la yerba, o alguna maceta, ahí más no hay. Los residuos de poda o pasto, hojas secas no los considero a nivel personal porque no tengo espacio, pero tengo un mango en mi casa y tira hojas secas. Y yo le hago una capa a todas mis macetas para conservar la humedad. También corto el pasto y saco dos bolsas, y si tuviera un espacio donde ubicarlo lo depositaría, mi señora se cansa de comprar tierra del monte. Yo me doy cuenta: compramos tierra abonada, ponemos, las plantas dan una barbaridad y después sacamos afuera, esto se tiene que transformar acá adentro. Hay que aumentar la superficie de absorción con compost y hojas secas, si se hace un manto llueve y absorbe mejor. Estoy convencido de que todo esto sirve para no tener los desequilibrios que tenemos por la deforestación.”

Experto en higiene y seguridad

“La abonera puede servir para el suelo, más con las inundaciones que hubo, la gente necesita tierra. Los chicos aprenden, si les decís: esta cáscara sirve para esto. A lo mejor ahora le decís y ellos no saben porque la familia no les enseña y también debería ser el trabajo del estado enseñarles eso, decirle mira: la cáscara de papa sirve para abonar la tierra.”

Representante de merendero barrial

“La tierra de la escuela es linda porque yo atrás hacía pozos para enterrar la basura y al lado quemaba los cartones, me cansé de hacer pozos.”

Cocinera de comedor escolar zona céntrica

“Necesitamos un poco más de conocimiento sobre el tema de abono, porque nosotros tiramos en el piso, lo movemos un poquito y listo. Pero es un tema que los atrapa a los alumnos. La tierra para el vivero de la escuela sacaron de por ahí nomás, no pregunté bien si habían comprado una bolsa con abono, pero hay necesidad de tierra. Tenía algo de idea de que los residuos orgánicos tenían que ver con la fertilidad del suelo porque soy del campo.”

Docente de escuelas primarias

“Soy del campo o sea que conozco que la yerba, las cáscaras de huevo se pueden tirar en las plantas porque tienen vitaminas.”

Ciudadana zona céntrica

“Eché a las plantas las cáscaras de cebolla, zapallo, papa, y la hizo más negra a la tierra.”

Ciudadana de barrio periférico

“La tierra esa que está afuera es muy linda. Yo al tirar la yerba, me hace como si fuera cuando le ponen el telgopor, le hace el mismo efecto. Yo uso esa tierra, no compro más porque es carísima, antes compraba porque era barato, porque era mucha plata. Ahora no puedo ponerme a comprar tierra para hacer planteros.”

Ciudadana zona céntrica

“Yo pongo las cáscaras en un tarro de 20 L que voy mezclando y pongo un poco de tierra para después hacer un abono para las plantas.”

Ciudadana de barrio periférico



Figura 10. Tacho donde la ciudadana de barrio periférico mezcla cáscaras y tierra.

“Lo de conocer el beneficio que se le puede dar al suelo fue de autodidacta, fueron despertándose en mí los estímulos sobre cómo se alimenta una planta, las generalidades de qué pasa con las plantas.”

Ciudadano interesado en huerta y vivero

“Te cuento, este suelo era muy feo. Esto era toda arcilla. Le puse hojas, césped cortado, bolsas de bosta.”

Ciudadana y productora interesada en huerta y vivero

### 5.1.3. El nivel de responsabilidad y respuesta de las instituciones locales en el tema

“Nuestro proyecto es transformar lo que es la planta de tratamiento de residuos, hemos comprado una chipeadora porque tenemos pensado llevar todas las ramas al Centro Verde, en la ruta 16, en la Planta de Tratamiento de Residuos, que son casi 4 ha donde tenemos terreno suficiente como para armar una planta de compostaje. En los barrios no hay experiencias. En las escuelas sí, porque están involucradas en los temas de medio ambiente pero no te podría decir en cuáles.”

Responsable programa de recolección diferenciada Municipio SP

“Las decisiones tienen que ser de arriba. No se plantearon iniciativas de reciclar los orgánicos hasta ahora. Sirvió mucho la ordenanza municipal de no usar bolsitas plásticas. La secretaria de ambiente de la provincia tienen comunicación con las plantas de reciclado de la provincia, donde se comparten las actividades.”

Responsable de planta de tratamiento de residuos sólidos

“Nunca hubo hasta ahora una propuesta de la municipalidad para trabajar en esto al INTA, no hablaron por el tema de residuos orgánicos y cómo trabajar. Sí se trabaja con las escuelas y el Cottolengo. La clave hoy por hoy es trabajar en conjunto, en cuanto a municipio es clave lograr algo con la municipalidad. No me parece que sea algo exclusivo del INTA ni de la municipalidad, es un trabajo de todos. La tarea del INTA es concientizar a la población y el apoyo de la municipalidad es clave por los puntos de encuentro, la llegada. Es algo que hay que hacer entre varias instituciones. El INTA sólo no va a lograr nada y la municipalidad sola tampoco. En lo que es manejo de residuos apuntaría a que la Universidad se sume. La UNCAus no puede quedar ajena al manejo de los residuos y de la comunidad.”

Jefa Área Extensión Rural INTA

“Si el INTA presenta un proyecto, a la muni le interesaría me parece. Tiene que haber una apuesta del municipio, una propuesta en serio. Por lo menos por bolsitas, que le recuerden a la gente que tiene que separar.”

Técnico Área Extensión Rural INTA

“A partir de enero de este año hay una normativa para compostaje y están incluidos los residuos sólidos orgánicos, Todos los municipios están hablando de darle un marco al tratamiento de los residuos sólidos, por eso era necesario que salga esta norma nacional. A nivel político hay un adelanto porque antes ni se hablaba del tema. Me han hecho consultas pero quedan ahí, en consultas, en ideas pero no queda nada en concreto. Desde el instituto (Agrotécnico) nos suelen llamar y suelo ir a dar charlas.”

Experta regional en compostaje

“Yo creo que a la municipalidad hay que motivarla. Una vez hablando con gente del municipio, le había sugerido que hagan un cantero para acumular todo lo que es corte de árboles. Creo que el lombricario puede funcionar de esa forma, con el INTA, el municipio y toda la población.”

Experta local en granja y cría de lombrices

“Hay que insistir más, desde el municipio, desde que pase el camión en un determinado horario. Se consiguen muchos resultados participando con el INTA, siempre nos apoyamos en el INTA. Como no vamos a aprovechar todo eso, le damos mucho más fuerza, porque por ahí el municipio se quiere desviar, por eso la mirada de un grupo asesor puede corregir el camino, estoy convencido.”

Experto en higiene y seguridad

“A nivel provincia debería haber algo como para que la gente tome consciencia y también impulsar desde el gobierno. Todo es cuestión de plantear el tema y concientizar. Las redes sociales pueden ayudar en eso. Cuando pasa un funcionario de la municipalidad, dice que es mucho el trabajo que hacen pero que no tienen tiempo; en este barrio no hay un basurero, ni un anuncio de la municipalidad diciendo los horarios, no avisan y tampoco

pasan. Estamos a menos de 20 cuadras del centro. Pasan por la esquina, y si ven bultos grandes solamente llevan, los chicos no llevan. No está nada claro lo de la ciudad verde y hay muchos barrios donde directamente no entra el camión recolector. A ellos no les sirve que uno reclame, dicen que estamos bien y que no nos hace falta nada, que los recolectores pasan.”

Representante de merendero barrial

“Aceptaría si el INTA o alguna institución le propusiera alguna capacitación para transformar los residuos.”

Representante de merendero barrial

“Una vez la municipalidad explicó, para qué es cada tacho, pero no dejaron tachos, ni bolsas, la directora nos compra bolsas de residuos.”

Cocinera de comedor escolar zona céntrica

“No existe nada a nivel docencia de medio ambiente; ciencias ambientales es una carencia, se toca muy por encima lo que es medio ambiente. Vos tenés en muchas de las asignaturas de la escuela secundaria temas que coinciden: por ejemplo en química, física, tecnología, y de ahí depende mucho del docente qué direccionamiento le da. Una vez hice un proyecto por el que las escuelas podían acopiar plásticos, cartón y después le entreguen a la municipalidad. Le presenté a la escuela y presentamos en el municipio, pero no me dieron bola. Hay varios cuellos de botella, primero y principal en las escuelas y con tus propios compañeros de trabajo. Hay muchos proyectos que se pueden hacer en la escuela pero falta la pata del estado, muchas acciones recaen si no son parte del estado, en el docente. Se puede trabajar con el vivero de la municipalidad o el INTA, porque sólo no puedes.

El INTA tiene que hacer con el Ministerio de Educación, sino no va a pasar nada. El club de ciencias es una buena herramienta.”

Docente de escuelas secundarias

“Los que pueden conducir ese proceso deben ser un conjunto de instituciones, pero quien podría ser la cabeza base es el gobierno local que habilite un espacio que se destine a eso. La atención técnica del INTA aclararía los temas, la colaboración del resto de las instituciones puede ayudar y permitan que se concrete.”

Ciudadana zona céntrica

“Me enteré por un folleto de la recolección diferenciada.”

Ciudadana de barrio periférico

“Nunca tuve capacitación pero mandan unos papelititos, y te dicen...les vamos a pasar a buscar las cosas verdes, los martes jueves y sábados, y nunca pasan, pasan nada más que el día que pasa el basurero general y se lleva las dos bolsas, así que no sé para qué sirve que yo la separe, si es que ellos las van a separar después o qué.”

Ciudadana zona céntrica



Figura 11. Costado de las calles y esquinas de la periferia con basura.

“La municipalidad tiene cierta responsabilidad...hay gente que no sabe...entonces lo más fácil es ir a tirar a una esquina. “

Ciudadana de barrio periférico

“Creo que es una responsabilidad conjunta, no tiene un cartelito de dueño esa responsabilidad pero creo que deberían ser el municipio y los vecinos los que participen de la selección y del programa, porque haciendo la separación en la casa se gana mucho. La municipalidad respecto de la gestión de residuos, Sáenz Peña, tiene una voluntad demasiado explícita en términos de palabras, le hace falta un dimensionamiento diferente en la implementación de este proceso, tanto en comunicación como concientización.”

Ciudadano interesado en huerta y vivero

“Yo veo que los empleados municipales son gente que trabaja mucho, tienen mucha mano de obra. Los veo barrer, trabajar. Es por la concientización, también es un poco político. Yo no soy del partido de la municipalidad, pero reconozco que a la zona periurbana la municipalidad ayuda mucho, siempre está ayudando.”

Ciudadana y productora interesada en huerta y vivero

#### 5.1.4. La visión sobre la participación ciudadana en la separación de origen

“Hemos hecho mucha campaña puerta a puerta pidiendo que el vecino deje el orgánico en su patio. Creo que hay gente que lo hace pero todavía no hay conciencia.”

Responsable programa de recolección diferenciada Municipio SP

“Hay un porcentaje de gente que no sabe pero hay otro porcentaje que sabe y tiene un rechazo a reciclar, que sabe pero no quiere hacer. El primer eslabón es el vecino, empieza pidiéndole al vecino que separe en origen, y así solamente se puede hacer una propuesta descentralizada. Una parte lo hacen, otros a medias y otros no. Creo que la gente que no separa es por comodidad. Hace falta que la gente tenga idea de la cantidad de residuos que salen por día, de los basurales, de cómo se va contaminando todo, falta educación y conciencia. Hay que tener en cuenta también que no todo es compostable.”

Responsable de planta de tratamiento de residuos sólidos

“Veo demasiada mugre, bolsas plásticas, botellas tiradas por todos lados, es cultura de la ciudad y el ciudadano. Es clave trabajar con las universidades, las escuelas, los colegios terciarios, porque sino, no se va a poder concientizar a la gente. Si bien a algunos les interesa a otros no les interesa o no lo ven como algo valioso. Si se les da algo, puede ser que se entusiasmen más porque la gente humilde en los barrios está acostumbrada a que se le dé algo siempre y eso puede motivar más. Sino no hacen nada. La gente está acostumbrada a que todo le venga de arriba, a no trabajar y que le regalen las cosas.”

Jefa Área Extensión Rural INTA

“Nada más que en el tema domiciliario hay que trabajar muchísimo, la gente no aparta los residuos. La población con la que es mejor trabajar: los niños en la escuela lo toman muy bien. Está entre los niños y la gente mayor. Está muy predisposta.”

Técnico Área Extensión Rural INTA

“Lo ideal sería hacer la separación en origen, ahí tenés que contar con la gente para que haga la separación en origen porque después vienen cosas que llegan contaminadas y no se pueden usar. Una de las cosas más difíciles una vez que se implementa es que la gente separe y separe bien.”

Experta regional en compostaje

“A la gente le cuesta, no toma consciencia de separar. Ojalá la gente produzca lombrices! Pero la gente no quiere...no le interesa...mirá que yo dí charlas, y mirá que le expliqué a gente.”

Experta local en granja y cría de lombrices

“Tenemos que reeducar, la gente tiene que aprender a separar. Acá estoy convencido que desde los más chicos es la única manera, porque ellos son los que te van a llamar la atención después. Para mí que hay que enseñar desde ahí, después ya es tarde.”

Experto en higiene y seguridad

“La gente mezcla a veces, en la 9 tengo un tipo que me mezcla con el que discuto siempre. Si la gente pudiera ver lo reciclado serían más conscientes y se reduciría lo que es el doméstico porque mezclan pañales, etc. todo en el doméstico.”

Recolector municipal área residuos comunes

“La gente tira la basura, las mujeres con hijos sobre todo, tiran pañales ahí. Mucha gente del centro que viene y se arriman a los barrios alejados, tiran perros en bolsas. Hay que concientizar también para que la gente se acostumbre a reciclar. Hay muchas cosas que se pueden reciclar y la gente no lo hace. La gente está muy engañada en todo sentido, en lo político... ya no cree más en nadie...Yo planteo en las reuniones que estamos teniendo ahora con los vecinos en que si no nos ponemos a trabajar nosotros, trabajando en conjunto se pueden hacer muchas cosas.”

Representante de merendero barrial

“En la casa se separa, yo cuando estoy, sábados y domingo separo. Pongo en una bolsa las botellas, los paquetes. Hay muchos terrenos que no se limpian, yo tengo vecinos que no cortan el pasto. Veo que mis vecinos en general queman.”

Cocinera de comedor escolar zona céntrica

“El cuello de botella en las escuelas...los docentes nos tenemos que replantear nuestra forma de ser docente. El docente es el que trabaja con los alumnos, el que va contra-turno, el que se reúne en su casa, que se reúne el sábado. El que está convencido, pero porque la docencia no pasa solamente por transmitir contenidos. Nosotros tenemos que lograr un ciudadano que se inserte en la sociedad. Si propones las escuelas te van a recibir, pero si la escuela no tiene adentro alguien que esté comprometido, no va a hacer, porque la escuela tiene una cantidad de problemas que son muchos más importantes que el medio ambiente. No te digo que no sea importante, pero hay otros problemas que son prioridad.”

Docente de escuelas secundarias

“Creo que en las otras casas separan, que hay más predisposición que antes por el hecho de que hay una cierta concientización desde la escuela, las redes sociales, las charlas mismas de ellos, las lecturas virtuales que puedan hacer pueden influir en esa concientización.”

Ciudadana zona céntrica

“Mis vecinos no veo que separen. Meten todo en una bolsa y listo. Yo pongo la bolsa verde, la bolsa marrón, después viene uno y me tira la caca del perro, etc. Es muy ordinaria la gente que me rodea.”

Ciudadana zona céntrica

“En las escuelas hay mucha enseñanza, pero la responsabilidad empieza por casa, porque si yo cargo una basura y le digo a mi hijo, andá a tirar a la esquina, él lo va a hacer. La municipalidad también tiene responsabilidad porque no levantan todo, van a llevar dos bolsas y van a dejar tres, y si cae una bolsa de basura, ahí donde cae queda.”

Ciudadana de barrio periférico

“La mayoría de la gente que conozco, no separa la basura ni siquiera tiene un tachito para separar lo orgánico de lo no orgánico. Ese paso hay que lograr lo antes posible, estimulando la separación en las casas, proveyéndolos de baldes, tachos, lo que sea de ayuda.”

Ciudadano interesado en huerta y vivero

“Al ciudadano maduro lo veo irresponsable, hay que enseñar en las escuelas primarias, es mi punto de vista. Sólo con un estímulo económico se puede convencer a los más grandes y la concientización. La gente sabe, es falta de responsabilidad. Van a tener que canalizar por otros medios a la capacitación y la comunicación. La gente no escucha radio, no ve televisión casi. Están todo el día en el face, todo el día con el teléfono. Las radios, los grupos, intensivo. Si querés lograr algo es campaña, campaña, campaña.”

Ciudadana y productora interesada en huerta y vivero

### 5.1.5. El valor de destinar el compost a las huertas urbanas

“Cada vez se apunta más a lo orgánico, la huerta orgánica, todo el mundo en su casa quiere tener una.”

Responsable programa de recolección diferenciada Municipio SP

“Compostar en su casa, que haya un abono para la huerta o las plantas de jardín en la misma casa de la familia.

Los suelos de las huertas comunitarias, se ve que necesitan nutrientes, muchos de los suelos que hoy se están disponiendo para huertas son bajos, arcillosos. En general los terrenos que hoy están vacíos y se piensan para una huerta no son los mejores suelos, necesitan abono y residuos para la mejora química y física. En general los lotes que son de huerta necesitan de abono y mejora.”

Jefa Área Extensión Rural INTA

“Son muy casuales a quienes les puede servir el compost. Puede ser una forma de mejorar las huertas familiares sí, obviamente.”

Técnico Área Extensión Rural INTA

“Para el uso del compost en huertas, ahora en el código alimentario argentino ahora se incorpora lo que son Buenas Prácticas. Y uno de los puntos para lograr las buenas prácticas es que antes se aplicaba estiércol fresco, residuos frescos. Ahora se va a pedir que se haga un compostaje previamente.”

Experta regional en compostaje

“A mí me gusta mucho la parte agropecuaria. Me vuelven loco las huertas y todo esto de abono, me gusta, no lo hago nomás, me gana la vida con otra cosa. En algún momento quise hasta decir por qué no generamos esto comercialmente, a mí me vienen con un proyecto de estos y me meto.”

Experto en higiene y seguridad

“Puede funcionar el reciclaje de los restos, más si estás queriendo tener una huerta funciona. A la gente le podés explicar que donás unas cáscaras y con eso se hace una huerta.”

Representante de merendero barrial

“Los podemos incentivar a que también armen en su casita una huerta chiquita, para que vean y tengan en su casa una huerta, que tengan sustento de verduras. Antes era más normal el tema de la huerta, la gente ayudaba. Nosotros para trasplantar verduras de la huerta a una parte con tierra más linda fue una lucha pedirle mil veces a la municipalidad que nos traiga tierra, al final nos trajo”

Representante de merendero barrial

“Hubo un tiempo que había huerta en la escuela y los que hacían huerta tiraban las cáscaras y todo ahí. En el barrio nunca hubo huerta, a las mamás les gustaría.”

Cocinera de comedor escolar zona periférica

“No sé si por ley hay que proponer huertas porque tenés una escuela en el centro y no tiene patio para hacer una huerta. En tu materia sos libre, si querés hacer una huerta, lo podés hacer.”

Docente de escuelas secundarias

“Necesitamos un poco más de conocimiento sobre el tema de abono y todo eso, porque nosotros tiramos en el piso, lo movemos un poquito y listo.”

Docente de escuelas primarias



Figura 12. Huerta de escuela primaria EGB N° 166 sobre suelo compactado.

“Todo lo que puede ayudar a la localidad siempre uno lo pretende y lo quiere.”

Ciudadana zona céntrica

“Si hoy quisiera hacer una huerta, no podría porque tengo 4 perros y no puedo hacer. Capaz que tendría que echar un poco más de tierra negra. Es tierra medio arenosa.”

Ciudadana de barrio periférico

“A mí me gustaría tener tierra con abono para tener alguna verdura. La huerta acá falló por el tema del suelo, porque no tiene la suficiente fuerza la tierra para que la planta crezca. Acá es muy poca la gente que tiene huerta, el barrio necesitaría tener una huerta comunitaria.”

Ciudadana de barrio periférico

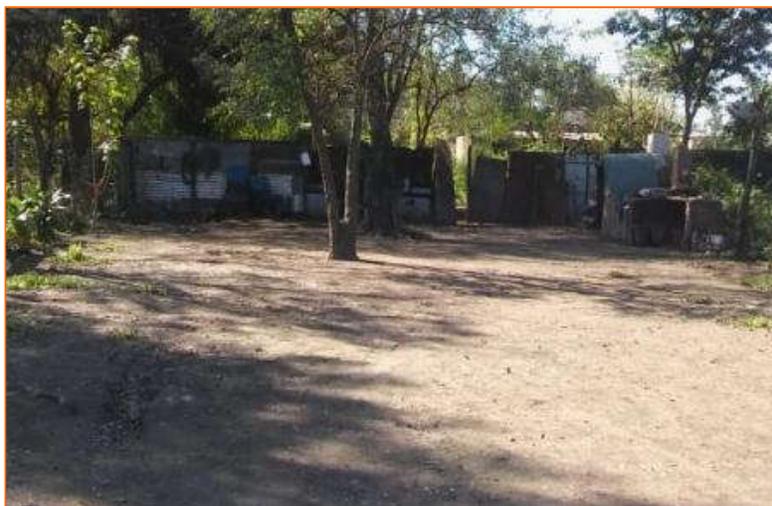


Figura 13. Suelo del patio donde falló la huerta mencionado por la ciudadana de barrio periférico.

“La relación entre el compostaje y las huertas urbanas, forman parte del movimiento verde del cambio de consciencia y del cuidado del medio ambiente. Creo que una planta de compostaje puede dar mucho trabajo a la ciudad, y generar un gran cambio a la ciudad al estar ese conocimiento instalado en la ciudad, podrían estos mismos partícipes diseminar ese saber a lo largo de los años y generar huertos urbanos que no dependan de la planta pero sí tengan bases y formación en ese lugar.”

Ciudadano interesado en huerta y vivero

### 5.1.6. Propuestas y problemas mencionados por los informantes

En el desarrollo de la entrevista, se mencionaron preguntas relacionadas con: i) cuál era una solución posible al problema de los residuos, si domiciliario o municipal, ii) si les parecía que podía funcionar una abonera demostrativa, y iii) si veían adecuado multa o premio, y cuál era la población más predispuesta en su opinión a aprender y fomentar el reciclaje. En la Fig. 14 se graficaron los porcentajes de preferencias de los entrevistados en relación a si el compostaje debería ser domiciliario, municipal, comunitario o ambos. Las opciones Domiciliario y Domiciliario + municipal tuvieron el mayor porcentaje, 28 y 29%, seguido de la opción sólo Municipal con 24% y Comunitario refiriéndose a barrial o escolar un 14%. Como regla general:

- Expertos independientes de la municipalidad optaron por la opción Municipal, centralizada;
- Directivos municipales, técnicos de INTA y conocedores de huerta y vivero por Domiciliario + municipal;
- Recolectores, representantes de merenderos y personas de barrios periféricos optaron exclusivamente por la opción domiciliaria;
- Educadores y cocineras de comedores escolares optaron por Comunitario, refiriéndose a la necesidad de compostar dentro de las escuelas o en el barrio.

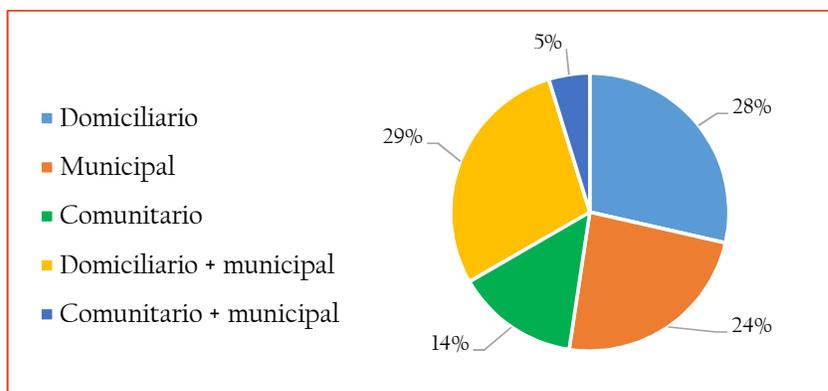


Figura 14. Preferencias de entrevistados en relación a la alternativa centralizada o descentralizada.

En el apoyo a la alternativa domiciliaria o comunitaria, descentralizada, algunos motivos fueron los siguientes (entre paréntesis las personas que mencionaron ese motivo):

- Las personas en su casa pueden usar el abono (12).
- Hace falta tierra para las plantas en la casa o para una huerta (8).
- Las lombrices pueden ser una salida laboral y puede ser mucho dinero vender lombrices y/o humus (3).
- No cuesta, es cuestión de poner otra bolsa (2).
- Reciclar orgánicos en la casa ayuda a tomar consciencia de que no es necesario sacar la basura y de que es útil (1).
- La gente no va a sacar la basura salvo que la municipalidad les facilite un tacho o bolsita especial (1).

- El compostaje domiciliario ahorra logística, requiere menos transporte y combustible (1).
- Sería mejor tomar sólo un barrio para empezar y si funciona multiplicar a partir de ahí (1).

En apoyo a la alternativa municipal se mencionaron los siguientes fundamentos (entre paréntesis las personas que mencionaron ese motivo):

- Hay gente que no tiene espacio en su casa o no tiene tiempo ni interés por hacerlo (6).
- Se pueden generar fuentes de trabajo (3).
- El compostaje domiciliario incluye una etapa termofílica que puede no cumplirse en pequeña escala, se puede usar para el jardín pero no se puede vender (1).
- La municipalidad tendría que habilitar un espacio donde puedan trabajar las lombrices y donde la gente pueda llevar su residuo a cambio de una latita de suelo para su jardín porque así se fomentaría la separación (1).
- Con el dinero del reciclado se generó una cuenta especial de reciclado para utilizar en todo lo que es insumos de medio ambiente: limpieza, desayuno para 83 personas que trabajan en la planta, elementos de seguridad, se compran árboles, plantas, para medio ambiente, todo lo que se necesita para el vivero: repuestos, fertilizantes, venenos para hormigas (1).

Hubo opiniones intermedias sobre la necesidad de hacer compostaje como un negocio, como una unidad de trabajo, siendo la municipalidad quien proporcione la materia prima y que un inversionista el que genere la empresa como forma de independizarse del gobierno de turno. Absolutamente todos los entrevistados estuvieron de acuerdo en que sería útil y didáctico disponer en lugares públicos de una abonera o compostera demostrativa y en que un sistema donde la gente reciba algo a cambio de llevar su residuo, como una bolsita de compost, para lograr el entusiasmo en los ciudadanos. Se privilegió la idea del beneficio más que del castigo. La municipalidad explicó que labrar actas para multar a quienes no sacaban bien los residuos no tuvo buenos resultados. Además, resaltaron la necesidad de trabajar con todos los niveles educativos y de que la capacitación y concientización esté abarcada desde todos los puntos posibles.

Los principales problemas mencionados fuera del guion de la entrevista fueron:

- Durante las obras en la ciudad se tiran escombros y ripio en cualquier parte y después el suelo queda inutilizado para el crecimiento vegetal.
- Las personas que toman decisiones a nivel jerárquico no tienen asesoramiento o visión.
- No hay plantas modelo cerca que funcionen bien.
- Los camiones de la municipalidad están rotos y sólo dos camiones hacen el recorrido por 10 barrios diarios teniendo que ir hasta el basural a descargar y volver varias veces.
- Hay muchos robos.
- Cuando se pusieron containers en los barrios se completaron rápido y se caían las bolsas debajo, los perros rompían las bolsas y se llenaba todo de basura.
- Hay varios lugares que se inundaron en el verano hasta 50 cm y el camión recolector no entró durante meses.
- No existe la asignatura de educación ambiental ni en nivel primario ni secundario.

## 5.2. El tejido social y las condiciones de infraestructura, legales y técnicas para el compostaje a escala municipal.

La ciudad de Sáenz Peña tiene un área de superficie aproximada de 3500 ha o 35 km<sup>2</sup>. Se divide en 48 barrios (ver plano en Anexo), 41 al noreste de la Ruta Nacional N°16, que divide la ciudad en sentido NO-SE y 7 al sudoeste. El municipio tiene un sistema de recolección diario y diferenciado que comenzó en enero de 2013, que consiste en 3 turnos: mañana, tarde y noche. Lunes, miércoles y viernes se recolectan los residuos comunes o domésticos y martes y jueves los reciclables (Fig. 15). Según la Subsecretaría de Medio Ambiente, todos los días el camión recolector cubre el total de los barrios, pero esto contrasta con la información dada por el empleado de recolección sobre que hay sólo dos camiones para hacer 10 barrios por día, y la directora de la planta de reciclaje por otra parte mencionó que la zona sur está tercerizada, es decir que el servicio de recolección lo hace una empresa privada sin recolección diferenciada. Los residentes de la zona centro informaron que hay recolección diaria, a diferencia de los de barrios periféricos quienes afirman que el camión no pasa durante meses. Se ha detectado, por lo tanto, un gran sesgo por zona en la distribución de la recolección.

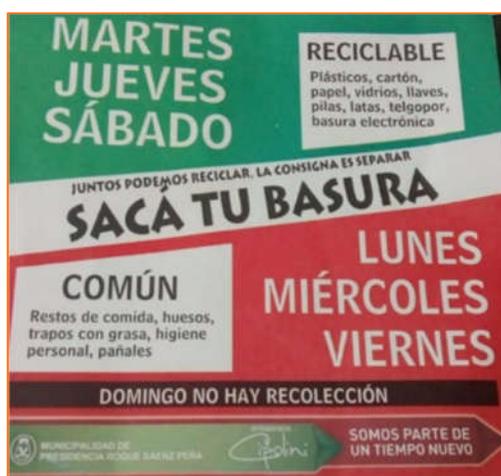


Figura 15. Folleto que entrega la municipalidad a los ciudadanos.

La política de la municipalidad es decidida en relación al reciclado de los plásticos, papel, cartón, vidrio y metal, pero no existe aún ningún tipo de política respecto a los residuos orgánicos, aunque tanto la Subsecretaría de Medio Ambiente como la directora de Saneamiento Ambiental expresaron el interés y tener como objetivo reciclar los residuos orgánicos. La directora informó que existe un grupo de concientizadoras que van barrio por barrio. En estos residuos se encuentran residuos de higiene personal: papel higiénico, toallas femeninas, pañales, con restos de comida y material reciclable inorgánico. La municipalidad no tiene ningún tipo de cuantificación sobre los residuos orgánicos y comunes. En total en la municipalidad trabajan más de 100 personas en la recolección de basura y 83 personas en la Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos que funciona de lunes a sábado desde agosto de 2016.

Los residuos reciclables son llevados a la planta separadora donde el personal los separa manualmente, luego se prensan y son vendidos. Sin embargo los residuos comunes son llevados a un basural que actualmente ocupa una superficie de 42 ha, distribuida en forma uniforme al NO de la ciudad (Fig.16), donde hay viviendas ocupadas por personas en pésimas condiciones de salubridad. En esa zona, la basura se quema o se vende, se crían cerdos comiendo esa basura. Sintetizando, es una zona de pobreza estructural extrema (Fig. 17, izq. y der.). Este basural no es un vertido puntual ni recibe un tratamiento específico sino que es una zona de la ciudad amplia donde directamente se deposita todo lo que se lleva como residuo común.



Figura 16. Ubicación del basural de la ciudad donde el municipio arroja los residuos comunes.



Figura 17. Sector del basural y vivienda dentro del mismo.

Actualmente las únicas experiencias de compostaje y lombricompostaje en la ciudad a escala mayor que la domiciliaria son las del Cottolengo, y la de Granja Norte Las Codornices. Ésta última se haya dentro del ejido municipal pero en la periferia (al N de la ciudad), donde Doña Magdalena Acuña realiza el compostaje de todos los restos de su granja y luego lo vende como “tierra negra o sustrato”, como un producto más de una granja muy diversificada que consiste además en la producción de huevos, codornices, pollos y conservas de frutales caseros.

En el Cottolengo recientemente aparte de la producción del lombricompostado se comenzó a “chipear” o triturar ramas secas para nivelar y enriquecer los suelos que quedaron bajo agua durante las inundaciones de este año y con muy buenos resultados ya que el pasado mes de agosto realizaron el trasplante de verduras en una superficie que había quedado bajo agua. El lombricompostado se vende tamizado y las lombrices también se venden por volumen a pescadores de la zona. En 2017 se analizó este lombricompostado para una investigación de INTA sobre el efecto de abonado en un ensayo de rosellas y se obtuvieron los siguientes valores de laboratorio:

Tabla 2. Propiedades químicas del lombricompostado utilizado como abono.

pH	CE	COT	MOT	N total	C/N	P	Na	K	Ca	Mg
	dS/m	%	%	%		ppm		cmol/kg		
6,7	12	14	24,1	1,48	9,4	860	8,3	18,7	76,9	56,7

En dicho ensayo se obtuvo un 30% más de producción de cálices de rosellas (*Hibiscus sabdariffa* L.) cuando se abonaron con lombricompostado cada 15 días con respecto al testigo (Mijaluk & Rojas, 2018).

Las personas compran habitualmente como fue confirmado por la encuesta online, bolsas de tierra que se vende como “tierra de monte” (tierra de bosque), o camiones enteros que son de muy bajo contenido de materia orgánica, en general tierra de horizontes profundos, arcillosos, de muy mala calidad física, con estructura masiva o en bloques, poco apta para el crecimiento vegetal (Fig. 18). En general no se declara, ni el que compra consulta cuál es la procedencia de este material; es algo muy habitual que pasen personas ofreciendo esta tierra “de monte”.



Figura 18. Tierra que venden a personas que quieren rellenar sectores de sus viviendas para jardín o huerta.

### 5.2.1. Volúmenes de residuos por persona, día y año estimados para Sáenz Peña

Las cuantificaciones más precisas que existen son las realizadas en el Cottolengo. Doña María Sadañosky es la gerente, quién está encargada de la huerta y el lombricario durante los últimos 19 años. Ella actualmente ha cuantificado que entre 15 a 20 kg/día de residuos orgánicos se producen de alrededor de 60 personas que comen una dieta normal; es decir entre 0.25 y 0.33 kg/persona/día. Con esta cantidad diaria de residuos orgánicos se alimenta a las lombrices de Cottolengo. En la Tabla 2 se presenta un análisis realizado al lombricompostado del Cottolengo en el Laboratorio de Suelo y Agua de la EEA INTA Sáenz Peña.

Durante los últimos meses se han realizado mediciones de una dieta vegetariana basada en fruta, verdura, yerba mate y huevos. Se cuantificó 144 kg por persona al año, o 0.39 kg/persona/día, un valor cercano al valor máximo del rango de valores de Doña María Sadañosky; aunque este valor hay que tomarlo con precaución porque está basado en un número limitado de personas que siguen una dieta específica (vegetariana).

Para utilizar un valor más acorde a la dieta de la mayoría de los habitantes de Sáenz Peña, se tomaron los datos medidos en el Cottolengo para estimar la cantidad de residuos orgánicos aproximada para la ciudad.

- Residuos orgánicos domésticos generado por habitante (kg):

**0.25 - 0.33 kg/persona/día ~ 7.5 -10 kg/persona/mes ~ 90 - 120 kg/persona/año**

- Habitantes en Sáenz Peña (estimados para el 2025 como 90.7% de la población del Departamento Comandante Fernández): **110.053 habs.**
- Residuos totales domésticos generados en la ciudad (toneladas):

**27.5 - 36.3 t/día ~ 825 - 1089 t/mes ~ 9.900 - 13.068 t/año**

Uno de los informantes ex empleado de la municipalidad dijo que conocía el dato de 35 a 40 t de residuos orgánicos, que se acerca bien al valor estimado. Sin embargo, la responsable de saneamiento ambiental informó sobre 80 t de residuo común diario. De todos modos, no se consiguieron datos oficiales publicados sobre cuantificaciones precisas, sólo una comunicación personal de la secretaria de Cultura y Educación Ciudadana al inicio de la recolección diferenciada, informando 70 t diarias de las cuales 80% se mencionaron como reciclables, lo que equivaldría a 14 t de residuos orgánicos/día (Diario Norte, 2013). Esta estima data de 6 años y, por tanto, se ha optado por dar como válido el dato cuantificado del Cottolengo.

En Argentina existen pocos datos oficiales sobre cantidad de RSU. El portal de Datos Abiertos sobre Generación de residuos sólidos urbanos por provincia presenta datos de dos de las 23 provincias del año 2017 (Datos Argentina, 2019). Jujuy y Catamarca, en el noroeste del país informan para las correspondientes ciudades capitales de 260.438 y 159.703 habitantes una cantidad de 0.76 y 0.73 kg/persona/día de residuos municipales. Para ciudades de hasta 60 mil habitantes se reduce la cantidad a 0.63 kg/persona/día. Se ha informado que en Argentina el 53% de los residuos corresponde a la fracción orgánica (Fratoni & Carreras, 2016), lo que equivaldría a 0.40 y 0.38 kg/persona/día para ciudades que superan los 150 mil habitantes y 0.33 kg/persona/día para ciudades más pequeñas, que coinciden con lo estimado para Sáenz Peña.

Por otra parte la cantidad de residuos de poda que han cuantificado los recolectores es de:

**6000 kg o 6 t/día ~ 120.000 kg o 120 t/mes (20 días de poda mensual) ~ 1440 t/año**

Por lo tanto:

**Tomando el menor valor conocido de 9.900 t/ año de residuos orgánicos y de 1400 t/año de poda, se generarían anualmente aproximadamente 11.300 t de residuos orgánicos potencialmente compostables en la ciudad.**

### 5.2.2. Dimensionamiento de una planta de compostaje

No es objetivo de este trabajo fin de máster detallar en profundidad los distintos elementos constructivos, la obra civil necesaria y un esbozo de presupuesto que supondría la construcción de una planta de compostaje. Con este apartado sólo se pretende proporcionar una base de las dimensiones de

los principales elementos constructivos de una planta de compostaje, sobre la que posteriormente se pueda trabajar.

### 5.2.2.1. Cálculo de la superficie de las pilas de compostaje

El proceso de compostaje doméstico puede hacerse en pilas o en compostadoras aunque el sistema en pilas se considera más recomendable para áreas rurales y mayores cantidades (Rodríguez & Córdova, 2006). Las pilas de compostaje son sistemas abiertos, es decir que se hacen al aire libre y que son útiles cuando hay cantidad abundante y variada de residuos orgánicos, que consiste en la alternancia de capas de distinto material con el fin de conseguir una relación adecuada C/N, y el control de la temperatura y la humedad (FAO, 2013). Por otra parte, evaluaciones ambientales de compostaje doméstico han determinado que la demanda energética y los materiales necesarios para la fabricación de compostadoras son los principales contribuyentes a las emisiones de gases invernadero, entre otros impactos (Colón et al., 2010). Por lo tanto las pilas de compostaje que necesitan mínima infraestructura podrían ser una solución en el corto y mediano plazo para comenzar un proceso municipal. Según el Manual de compostaje del agricultor de la FAO (2013), el cálculo de la pila de compostaje se realiza tomando en cuenta la densidad del residuo y el residuo aportado. Por ejemplo:

Si se aportan 34 t/día (28 de residuos domiciliarios + 6 de residuos de poda) y asumiendo que el residuo tiene una densidad de 250 kg/m<sup>3</sup>, el volumen de la pila se estima en:

$$\text{Volumen de la pila (m}^3\text{) para residuos/día} = 34\,000 \text{ kg}/250 \text{ kg}\cdot\text{m}^3\text{-}^1 = 136 \text{ m}^3$$

Para este volumen y asemejando el volumen de la pila a la de un paralelepípedo = x. y. z, y teniendo en cuenta que las recomendaciones sobre el dimensionamiento de la pila es que tenga 1.5 m de ancho y 1.5 m de alto, la longitud de la pila se estima en:

$$\text{Longitud de la pila para residuos/día} = 136 \text{ m}^3 / (1.5 \text{ m} * 1.5 \text{ m}) = 136/2.25 = 60.4 \text{ m}$$

Si en el año se disponen de aproximadamente 11.300 t para compostar, eso equivaldría a 332.35 pilas de 60.4 m de largo x 1.5 m de ancho. Considerando un tiempo de maduración de 3 meses, se necesitaría espacio para 83 pilas (4 períodos en el año), dado que a los 3 meses se puede utilizar el mismo espacio a medida que se deriva fuera del predio al compost estabilizado. Si se dejan calles de 0.5 m para poder voltear las pilas, la superficie de cada pila sería de 120.8 m<sup>2</sup> (60.4 m largo \* 2 m de ancho) y 83 pilas ocuparían una superficie total de 10.026 m<sup>2</sup>.

**Es decir que en 10.026 m<sup>2</sup>, poco más de 1 ha (0.028% de la superficie de la ciudad), se podrían compostar todos los residuos orgánicos de Sáenz Peña correspondientes a un año.**

### 5.2.2.2 Cálculo de la balsa de lixiviación

La humedad del material orgánico acumulado en las pilas de compostaje junto con las precipitaciones en esos 10.026 m<sup>2</sup> generará lixiviados. Para el control de éstos, la planta de compostaje, que debería ser diseñada con una leve pendiente, deberá disponer de una red de canalización que recoja estos lixiviados y los conduzca a una balsa de lixiviación. Todos estos efluentes recogidos en la balsa de lixiviados serán utilizados durante el proceso de compostaje ya que el material orgánico que se acumula en las pilas precisa de una cantidad de agua determinada para que el proceso de compostaje sea adecuado.

Los lixiviados producidos por la plataforma de 1,026 hectáreas en un año de precipitaciones de hasta 1700 mm, que es la máxima precipitación registrada en Sáenz Peña en el periodo 1924-2017 (se selecciona esta precipitación anual extrema en la zona para que la balsa de lixiviación sea capaz de recoger el volumen de agua incluso en años excepcionalmente lluviosos) da lugar a diseñar una balsa con un volumen de 17044.2 m<sup>3</sup>. Las dimensiones de la balsa (profundidad y superficie) dependerán de la legislación pertinente. A modo de ejemplo y para una profundidad máxima real de 3.0 metros, las dimensiones de la balsa de lixiviación podría ser de 3.0 m x 100 m x 60 m, añadiendo 0.6 hectáreas más de superficie.

### 5.2.2.3 Otros elementos constructivos

Además del área de las pilas de compostaje y de la balsa de lixiviación son precisos otros elementos constructivos de superficies variables pero que, en general, suponen una superficie mucho menor. En una planta de compostaje se precisa de una zona de recepción lo suficientemente amplia para que se puedan entrar y maniobrar distintas maquinarias (camiones, tractores con palas, etc.) y que contenga de una báscula de pesaje de camiones para poder controlar la cantidad de residuos orgánicos y de compost que entra y sale. Otras instalaciones de la planta de compostaje incluye un laboratorio dónde se realizarán las tareas de análisis de los residuos orgánicos, el agua de lluvia y lixiviados y el control de calidad del compost producido. También se precisaría de un área de descanso para que los trabajadores dispongan de un lugar dónde realizar su pausa diaria o realicen sus comidas, y de un área de vestuarios con cuartos de baño.

## 5.3. Resultados de la encuesta online

Al comienzo del trabajo estaba planificado un taller inicial cerrado para decisores y uno posterior abierto con la intención de convocar a toda la población. Sin embargo, debido a que se retrasó el taller de decisores y por falta de tiempo, se reemplazó el taller abierto por una encuesta online a través de un formulario Google Docs y, de esta forma, se pudo sumar la opinión de un mayor número de ciudadanos. No obstante, se es consciente de que un taller presencial de reflexión y discusión no es reemplazable por una encuesta. La encuesta fue difundida a través de redes sociales (Facebook y WhatsApp) y estaba compuesta preguntas básicas orientadas a conocer si las personas relacionan el uso de los residuos con el suelo, qué hacen con sus residuos orgánicos, si han comprado tierra alguna vez y si están interesados en recibir capacitaciones al respecto.

La encuesta tuvo buena recepción pero fue respondida por una cantidad relativamente baja de personas (153 personas en una semana) si se considera la población total de Sáenz Peña, pero sirve también para complementar la información recogida en las entrevistas que está sesgada por el número de entrevistas y la disponibilidad de los informantes. Se presentan a continuación los resultados de cada pregunta cuando la encuesta alcanzó a 150 personas, pero quedó abierta en la dirección web: [https://docs.google.com/forms/d/1xJONDzvs7euRI1Xotzwa\\_nzYajnswnPljpCJ6u-sj8/edit](https://docs.google.com/forms/d/1xJONDzvs7euRI1Xotzwa_nzYajnswnPljpCJ6u-sj8/edit).

1. **¿Qué haces con tus residuos orgánicos?** : el 33.8 % respondió que los saca con la basura común, el 29% que hace compost o cría lombrices, seguido de un 18.3% que los tira en el patio y un 13.4% los saca los días de reciclables. Aunque casi la mitad de las personas las dejan en la casa y algunos producen abono, un 47.2% lo saca con la basura y a veces contaminando el reciclable. También mencionaron que los entierran porque no pasa el camión.

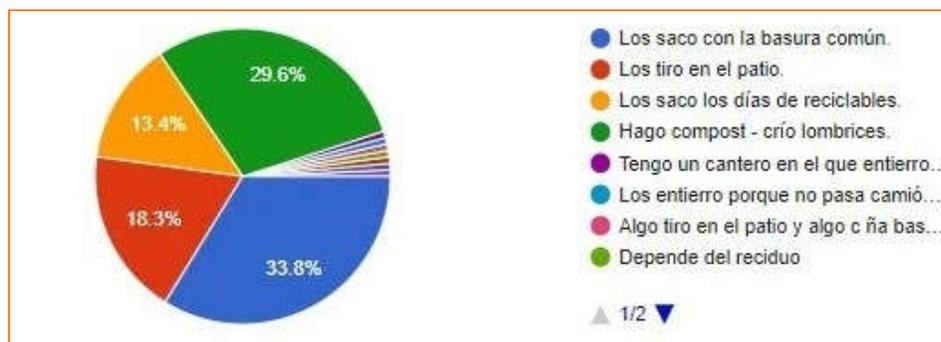


Figura 19. Gráfico de torta de las respuestas sobre lo que las personas hacen con los RO (Google Docs).

2. **¿Sabías que los residuos orgánicos pueden servir para abonar el suelo?:** el 98.6% respondió sí.

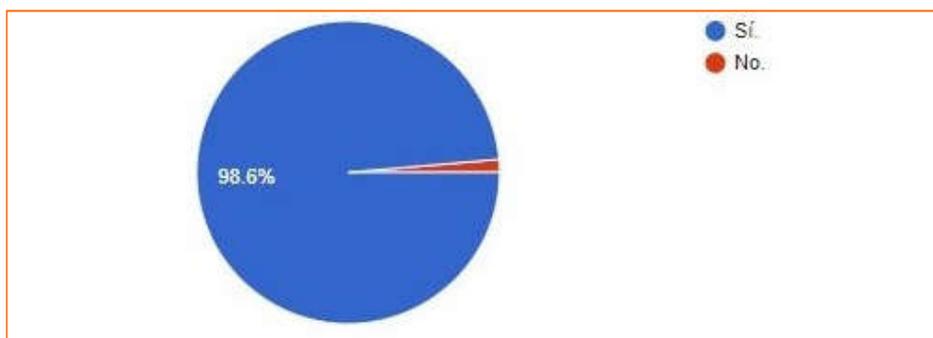


Figura 20. Gráfico de torta de las respuestas sobre la relación RO-suelo (Google Docs).

3. **¿Te hace falta tierra para tus plantas o empezar una huerta?:** 41.7% respondió que sí, 16.7% dijo tener tierra pero que es “fea” y 9% que sí pero que usualmente compra.

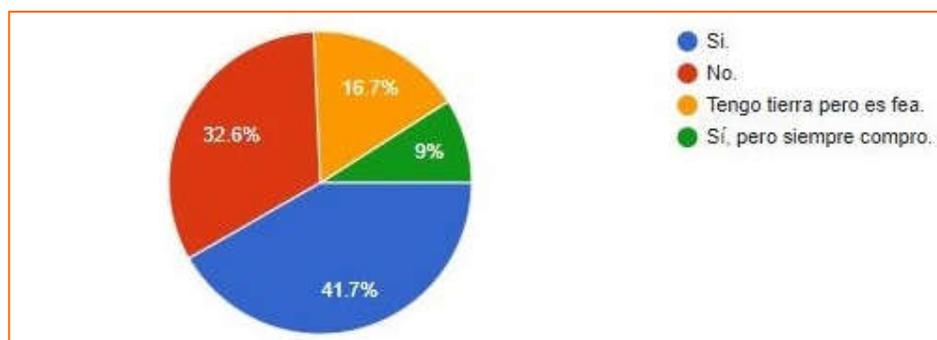


Figura 21. Gráfico de torta de las respuestas sobre necesidad de tierra para jardín o huertas (Google Docs).

4. **¿Alguna vez compraste tierra de monte?:** el 54.9% respondió que sí.

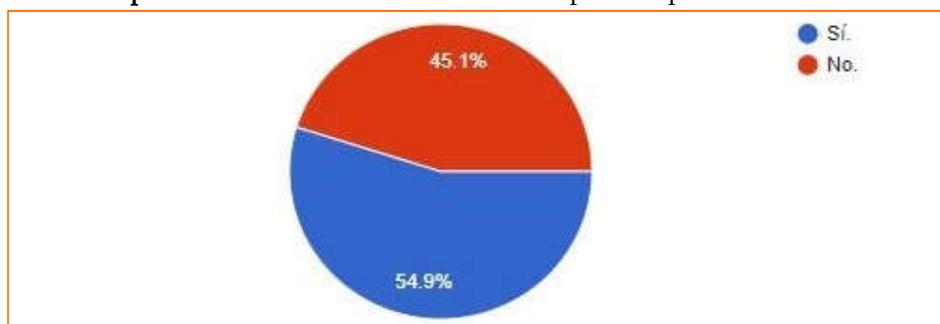


Figura 22. Gráfico de torta de las respuestas sobre necesidad de tierra para jardín o huertas (Google Docs).

5. **¿Te gustaría recibir capacitaciones para hacer compost o criar lombrices en tu casa, o preferís sacar la basura y que lo haga el municipio u otra institución?:** 46.4% respondió que quiere recibir capacitación, 28.6% que ambas, sólo un 25% respondió que prefiere sacar los residuos.
6. **¿Sabes qué días se sacan los residuos comunes y los reciclables?:** el 70.5% lo sabía pero el 29.5 no conoce qué días se saca cada residuo.
7. **¿Qué haces con las hojas secas de tu vereda o jardín?:** el 33.6% las usa de cobertura, el 28.7% las entierra o deja en el patio pero el 35% las saca en bolsas para que las lleve el recolector, un mínimo porcentaje las quema.
8. **¿Qué haces con el pasto recién cortado?:** el 53.8% los usa de cobertura pero un 42.7% lo saca en bolsas para que se los lleve el recolector; un mínimo porcentaje lo quema.

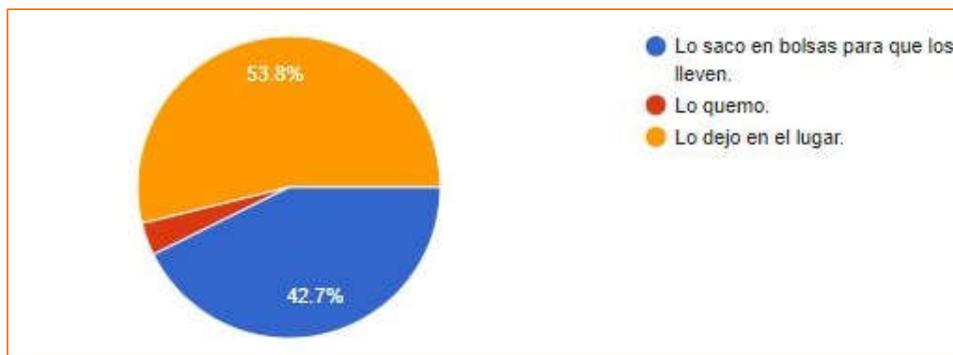


Figura 23. Gráfico de torta de las respuestas sobre lo que hacen con el pasto cortado (Google Docs).

9. **¿Sabes lo que es el compost?:** el 82.1% respondió que sí.
10. **¿Te gustaría que tus residuos se conviertan en abono para las huertas de la ciudad y/o para el vivero municipal?:** el 80% respondió que sí, sólo un 11% dijo que prefiere que lo usen en las huertas y un 9% que sólo en el vivero municipal para el arbolado urbano.
11. **¿Cómo te parece más efectiva la campaña para crear conciencia?:** el 82.2% respondió que todas las estrategias: escuelas, redes sociales, radio y TV. Sólo un 8.9% respondió que las escuelas y el mismo % las redes sociales.
12. **¿Te parece que Sáenz Peña es una “ciudad verde”?:** el 53.8% reconoció que hay un esfuerzo de la municipalidad pero que la gente no colabora, el 26.9% opinó que está en camino a serlo pero que falta difusión e información, un 15.2% que no porque hay basura por todas partes y sólo un 4.1 opinó que sí.

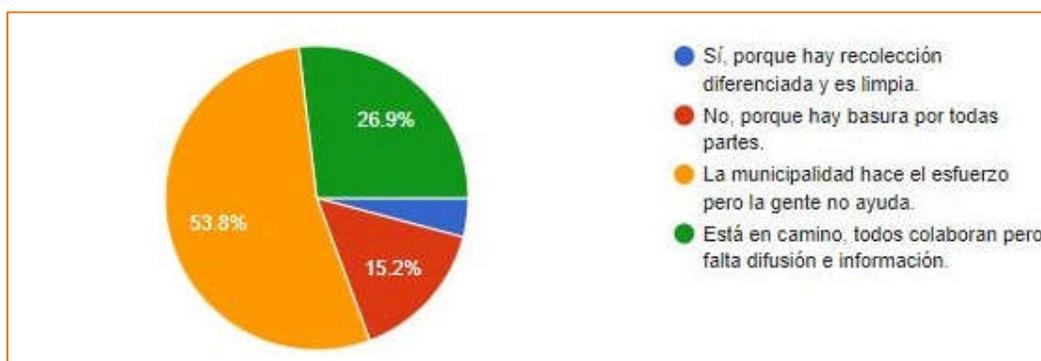


Figura 24. Gráfico de torta de las respuestas sobre opinión de si Sáenz Peña es ciudad verde (Google Docs).

#### 5.4. Taller con decisores institucionales

El taller se realizó en el mes de septiembre. Fue de 5 h de duración y contó con 18 asistentes procedentes del Vivero Municipal, Instituto Agrotécnico, IIFA (Instituto de Investigaciones Forestales y Agrícolas), INTA, UNCAus, Cottolengo y Granjas del Norte- Codornices. Todas las personas invitadas se encuentran en lugares de decisión o acción claves para la difusión, el tratamiento de residuos domiciliarios o verdes, o el análisis de los materiales que pueden ser compostados. La responsable de la Planta de Tratamiento de Residuos sólo presenció una de las charlas y la subsecretaria de Medio Ambiente no asistió.

En la charla de introducción, la experta regional brindó gran cantidad de datos técnicos que derivaron en gran cantidad de preguntas referidas a la normativa y el tipo de residuos que se pueden compostar (Fig. 25). La disertante expuso sobre la experiencia de una empresa agroindustrial de producción de yerba mate y té de una provincia vecina (Corrientes) que tiene 9 ha de compost realizado a partir de residuos agrícolas y forestales con los cuales hace más de 10 años sostiene altos estándares de productividad y también comentó sobre la experiencia reciente de un colectivo barrial en la ciudad capital de Corrientes, a 310 km de Sáenz Peña, como las únicas experiencias del noreste argentino a escala mayor a la domiciliaria.



Figura 25. Referente local exponiendo sobre aspectos técnicos y normativos del compostaje.

Luego de las exposiciones se trabajó con la matriz FODA o DAFO en 3 grupos para reflexionar y visibilizar los factores externos (fuera de la influencia de la comunidad) e internos (dentro de la influencia de la comunidad) (Ganuza et al., 2010), que pueden influir en una propuesta de compostaje a escala

municipal (Fig. 26). En la Tabla 3 se presentan los principales puntos de cada dimensión que surgieron del trabajo en grupo.



Figura 26. Grupos trabajando en la matriz FODA.

Tabla 3. Resultados de la técnica FODA trabajada con los grupos de asistentes al taller.

	<b>Puntos débiles</b>	<b>Puntos fuertes</b>
<b>Análisis Interno</b> (dentro de la influencia de los actores)	<p><b>DEBILIDADES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Falta de conciencia y hábitos.</li> <li>- Falta de responsabilidad.</li> <li>- Falta de infraestructura. organización y logística municipal.</li> <li>- Falta de capacitación.</li> <li>- No está incorporado a nivel educativo, tanto en el inicial como en la secundaria.</li> <li>- Hay desconocimiento de normas, leyes y ordenanzas.</li> <li>- Malas decisiones políticas.</li> </ul>	<p><b>FORTALEZAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ya se trabaja a nivel municipal en la separación de materiales.</li> <li>- El municipio interviene.</li> <li>- Ya hay una planta de separación.</li> <li>- Se están adquiriendo conocimientos.</li> <li>- Tendencia actual al cuidado del medio ambiente.</li> <li>- Hay talleres de capacitación.</li> <li>- Disponibilidad de materia prima y espacio físico.</li> <li>- Existen diversas instituciones como INTA, universidad y municipio que pueden hacer convenios.</li> <li>- No hay competencias en el rubro.</li> </ul>
<b>Análisis Externo</b> (fuera de la influencia de los actores)	<p><b>AMENAZAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cambios de gobierno que no tengan interés en las acciones comenzadas por la gestión anterior y descarten las políticas anteriores.</li> <li>- Falta de presupuesto.</li> <li>- Gobiernos nacionales contrarios a políticas ambientales.</li> <li>- Corrupción.</li> </ul>	<p><b>OPORTUNIDADES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Red de Municipios contra el Cambio Climático.</li> <li>- Posibilidad de crear lombricultivos de bajo costo como pequeños emprendimientos familiares o salida laboral</li> <li>- No hay competencia en el rubro.</li> <li>- A nivel nacional este tipo de iniciativas pueden conseguir fondos relacionados con la gestión de proyectos provinciales.</li> </ul>

Se cerró el encuentro con las recomendaciones de la experta local que puntualizó que “*lo más importante es mantener la continuidad y comenzar*”, pero que luego es “*automático*”, que “*los proyectos ambientales no siempre son rentables pero sí pueden ser rentables*” y que “*un gran paso que es la separación ya se está realizando*”.

## 5.5. Sociograma

El sociograma es una herramienta que permite visualizar en una imagen las relaciones existentes en una comunidad alrededor de un tema concreto y de esa manera contextualizarlo. En función de las entrevistas y la información se establecieron aliados para el uso de los RO para obtener compost, posibles aliados y antagonistas. Es interesante porque permite visualizar las redes en funcionamiento tanto provenientes de espacios formales como no formales, y el tipo de relaciones entre actores que subyacen bajo esas redes además de cómo a su vez estos se posicionan respecto al eje de poder sobre un tema determinado. Los actores se ubican en el sociograma frente a un problema desde dos ángulos: su posición o AFINIDAD y el grado de influencia que tienen o PODER (Ganuza et al., 2010).

Los actores **afines** son los que desde el inicio están convencidos de la necesidad de iniciar el proceso, **diferentes** los que podrían estar de acuerdo (posibles aliados) o están de acuerdo pero proponen otras estrategias, **indiferentes** a quienes no les concierne el problema y **opuestos** quienes o se pronuncian en contra o implementan estrategias para obstaculizarlo. Por otra parte, el poder se delimita a su vez en **bajo** englobando a quienes no tienen poder de influencia en la problemática, **medio** donde se ubican quienes influyen en alguna medida y **alto** quienes tienen más fuerza para influenciar sobre el tema. Se grafica también el tipo de relación entre estos actores: fuerte o estrecha, conflictiva, débil, inexistente. Además de una herramienta de visualización puede ser una guía para abordar propuestas de acción participativas. La Tabla 4 muestra cómo se agruparon los actores para luego realizar el sociograma.

Tabla 4. Matriz utilizada para realizar el sociograma.

INFLUENCIA (Poder)	Afinidad			
	Aliados / Afines	Diferentes / posibles aliados	Indiferentes/ ajenos	Opuestos
<b>ALTO</b>	- Municipio SP - INTA - IIFA - Ciudadanos	- Medios - Educadores - Redes sociales - Viveros comerciales - Agricultores	- Estado Provincial - Estado Nacional - Organismo de fiscalización del cumplimiento de normativa (SENASA)	- Ciudadanos
<b>MEDIO</b>	- Promotores huerta - Recolectores - Grupos ambientalistas	- Ciudadanos - Verdulerías - Supermercados - Grupos de mujeres		
<b>BAJO</b>	- Instituto Agrotécnico - Comedores escolares - Merenderos			

En el gráfico se utilizaron los siguientes símbolos y líneas para las diferentes categorías:

- ● Grupos informales, actores, redes informales.
- ■ Asociaciones o redes formales.
- ▲ Instituciones.

- Relación fuerte o estrecha 
- Relación conflictiva 
- Relación débil 
- Relación normal 

El sociograma (Fig.27) muestra la distribución de los actores en la temática planteada y podría ser de gran utilidad ya que una de las cosas más importantes que se puede observar a simple vista es que hay más actores afines a la idea de compostar los RO que indiferentes u opuestos. Los ciudadanos se ubicaron como opuestos, diferentes (posibles aliados) o afines, ya que según cómo adquieran los hábitos que sean necesarios para la separación en origen pueden ser promotores, colaboradores o contrarios al objetivo que se pretende. Hacia este grupo de ciudadanos que se oponen no separando los residuos se podría en primera instancia direccionar todas las propuestas desde los ámbitos de comunicación, educación y redes sociales.

Dentro de lo que son los aliados encontramos muchos actores e instituciones, donde las instituciones locales son las que tienen más poder e influencia (Municipio, INTA e IIFA), además de los ciudadanos concientizados en la necesidad del compostaje y que ya tienen hábitos de aprovechamiento de los residuos. Estos grupos pueden influenciar fuertemente a promotores de huerta, recolectores y grupos ambientalistas; los cuales a su vez pueden trabajar en conjunto con comedores escolares y merenderos interesados en llevar adelante la actividad de las huertas comunitarias. A su vez un gran aliado pero de poca influencia ya que debe ser convocado por no ser local, es el Instituto Agrotécnico donde se ha generado en los últimos años el conocimiento experto sobre compostaje. Un hecho importante es que en el taller FODA se puso en conocimiento de que el Municipio e IIFA no tienen buenas relaciones, esto no es menor ya que el IIFA es quién tiene la chipeadora funcionando y también posee vivero, por lo tanto coordinar acciones entre estas dos instituciones que se mostraron muy afines al compostaje puede tener beneficios para toda la ciudad.

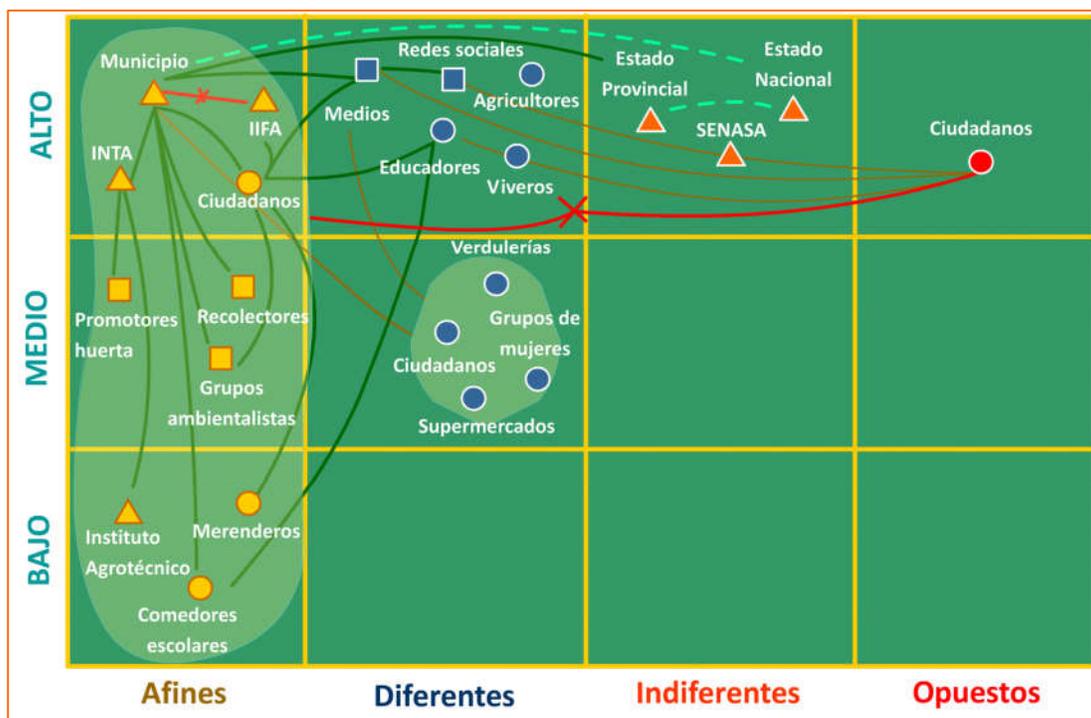


Figura 27. Sociograma sobre las posiciones ante el compostaje de los RO de Sáenz Peña.

Grupos que son posibles aliados de gran influencia son los medios de comunicación, redes sociales, educadores, viveros particulares y agricultores, de los cuales los dos últimos pueden obtener grandes beneficios. De los medios, redes sociales y educadores que se conviertan en aliados depende que se integren otros grupos que son posibles aliados como ciudadanos, verdulerías y supermercados (aportando residuos) y grupos de mujeres ambientalistas o que quieran generar fuente de trabajo propia como mujeres barriales

que llevan adelante huertas. A su vez, para que se sumen y transformen su actitud los ciudadanos que son opuestos también es necesaria la difusión y la educación permanente.

Dentro de los indiferentes se ubicaron instituciones como los gobiernos provincial y nacional y el organismo que aplica la normativa (SENASA) que aunque a partir de las leyes, proyectos y financiamiento pueden ejercer gran influencia no inciden en este momento en la generación de propuestas a nivel local. Afortunadamente, las relaciones más estrechas se dan entre grupos afines y diferentes, con lo cual se cuenta con un punto de partida para el planteo del compostaje y con quienes se puede trabajar en lograr que se sumen más actores y los opuestos cambien su actitud.

## 6. DISCUSIÓN Y PROPUESTAS

---

### 6.1. El saber local expresado en entrevistas, encuesta online y taller con decisores

Las entrevistas en profundidad fueron una adecuada herramienta para conocer las discursivas de los diversos, y principales, actores, y recoger datos concretos de relevancia a la hora de evaluar la gestión de los residuos en la ciudad. El papel de las entrevistas dentro de una propuesta técnica es fundamental, ya que busca examinar la sociedad no como un conjunto de hechos sociales sino como una red de significados, factor clave en la construcción de las demandas sociales y el planteamiento de políticas públicas, donde los diferentes sujetos perciben en forma particular el mismo fenómeno social (Navarro y Ramírez, 2001). Es imprescindible considerar que los problemas ambientales surgen de una determinada relación entre la sociedad y la naturaleza. Esta relación no es fija, sino que se modifica a lo largo de la historia de la mano de los cambios en la organización política, económica y social, en las tecnologías, e incluso en las creencias y valores que caracterizan a cada sociedad en cada momento histórico. Es por eso que los problemas ambientales se encuentran socialmente contruidos y asumen particularidades geográficas e históricas. De allí la importancia de incorporar en su análisis una mirada que enfatice en la complejidad y en la interrelación de aspectos materiales y simbólicos, en los que lo social y lo físico se inter-definen mutuamente (Merlinsky et al., 2018).

Las entrevistas fueron la base para la comprensión de los comportamientos en relación a los residuos y los significados que le da cada actor social a los mismos. Brindaron además la posibilidad de conocer el papel que cada entrevistado le otorga a los demás habitantes de la ciudad y su comportamiento, y a la municipalidad. Como técnica cualitativa permitió que los sujetos expresen no sólo sus opiniones y experiencia sobre el tema de estudio, sino que además se logró que en la conversación surja la emocionalidad de las personas al respecto y éstas pudieran expresar opiniones políticas, inquietudes sociales dentro de sus ambientes laborales y preocupaciones particulares, lo que fue favorable para generar confianza y profundidad en las respuestas.

En relación al **saber en torno a la utilidad de los residuos orgánicos (RO)**, se pudo constatar que existe en el territorio un saber local, popular y técnico, lo cual fue confirmado por los decisores institucionales y los ciudadanos que en su cotidianeidad tienen incorporado el aprovechamiento de estos residuos. Incluso la responsable del programa de recolección diferenciada mencionó que *“el orgánico para nosotros es lo más importante, lo más accesible”*. Sin embargo, no hay cuantificaciones ni acciones aún puestas en práctica más que una pequeña experiencia dentro del vivero municipal y la intención mencionada por la responsable de la planta de separación: *“del otro lado de la planta queremos hacer un compostaje que vamos a iniciar bien grande para que sea con residuos de poda”*. Las personas expertas consultadas resaltaron diferentes aspectos de su uso: abono (*“lo orgánico lo toman más, tengo familias huerteras que con muy buena experiencia hacen abonos”*), salida laboral (*“eso hoy en día es plata”*), estrategia de reciclaje y reducción de residuos (*“sólo pañales sacamos”*). Sin embargo, cuando se mencionaron las limitaciones para establecer un sistema más generalizado de aprovechamiento, todos, excepto los empleados del municipio, recayeron en el aspecto político y social: *“la gente no aparta los residuos”, “muchos municipios están en los inicios, se encargan de lo inorgánico, hay mucha política de por medio, cambió el intendente y cambio todo”, “la gente ve que va a parar todo al mismo lugar y entonces tira todo junto”*.

Los recolectores de basura conocieron la importancia de los orgánicos, pero expresaron obedecer instrucciones de sus superiores e incluso hablaron sobre el planteamiento de una propuesta de aprovechamiento que no fue canalizada: *“hablamos con la arquitecta del tema, podríamos hacer el tema*

de hojas, para el compostaje, ramas y palos chicos, pueden servir como leña, hay mucha gente que lo ocupa como leña”. El dato de los residuos de poda cuantificados por ellos fue esencial para calcular la cantidad de residuos compostables en la ciudad, y es también fundamental para poder establecer el tipo de compost que se podría lograr dado que el residuo de poda es la porción con mayor porcentaje de carbono de los RSU y la proporción de residuos verdes determinaría la relación C/N del compost. Educadores, personas a cargo de merenderos, cocinas comunitarias y ciudadanos entrevistados mostraron también conocer la utilidad de los RO: “*tengo un hueco y ahí voy tirando, después relleno con hojas*”, “*hace un tiempo hacíamos abonera*”, “*antes había huerta en la escuela y los que hacían huerta tiraban las cáscaras y todo ahí pero ahora viene el recolector*”, “*como proyecto de tres docentes, vendíamos y empaquetábamos el humus*”; pero también expresaron que queman cuando consideran necesario el pasto y hojas y/o los sacan a la calle en bolsas, y se apreció cierto pesimismo en cuanto al sostenimiento de actividades organizadas para la elaboración del compost.

El saber sobre la utilidad de los RO expuso el nivel de conocimiento y el hecho de que no necesariamente el conocimiento determine acciones concretas. Una inquietud predominante en todas las personas entrevistadas fue la idea de que es necesario “hacer algo” al respecto. Esto es una información, un sentir, no menor, ya que expresa la voluntad social de ver plasmada alguna iniciativa. En general, se expresó como deseo de que otros realicen determinadas acciones o surgida en el plano personal: “*nosotros le pedimos al vecino que todo lo que sea orgánico lo mantenga en su patio*”, “*los recolectores tienen la orden de no levantar bolsa si tiene orgánicos*”, “*en INTA se busca que cada familia pueda reciclar su propio material orgánico*”, “*tuvimos una idea de recolectar todos los residuos orgánicos*”, “*estaría bueno hacer algo con los residuos orgánicos porque no lo hacen, la gente tira en cualquier lado*”, “*no sabemos qué pasa luego de que los recolectores pasan*”, “*queman mucho*”, “*no separo porque no tengo suficiente espacio*”, “*tengo entendido que hay un lugar en Sáenz Peña donde se utiliza lo orgánico y lo reciclable*”, “*la gente del barrio quema*”, “*creo que a la planta de reciclado van todos los días con el camión del reciclado los residuos orgánicos*”, son enunciados que describen actitudes que sugieren que otros tienen en sus manos la responsabilidad de la gestión.

La encuesta online reflejó más amplitud aún en cuanto a lo que se hace con los RO, dado que prácticamente la mitad de los que respondieron dijo que lo aprovecha en su casa, aunque un tercio de la población los saca con la basura común, e incluso un 13.4% los saca los días de reciclable. Sin embargo, el 98.6% respondió saber que los RO pueden servir para abonar el suelo, confirmando la idea de que el saber no significa que se tomen acciones concretas. La información errónea que algunas personas tienen sobre qué se recicla en la ciudad hace que sus acciones sean contraproducentes, dado que todo el material orgánico que va a la planta de separación complica las tareas de prensado, y lo que no se puede separar retorna al basural. Cuando se consultó sobre un tipo determinado de residuos, como son el pasto y las hojas, el 42.7% mencionó que saca el pasto en bolsas, y el 35% las hojas secas, dando cuenta de la necesidad de clarificar para la población qué es un RO y qué es un residuo reciclable, además de la inconveniencia de generar más residuos plásticos, como es la bolsa donde depositan un material sin mezcla y totalmente aprovechable como son el pasto y las hojas.

En relación a la **responsabilidad y respuesta de instituciones locales en el tema**, en las entrevistas la institución que emergió como principal responsable fue el municipio; a partir de esto se contraponen el discurso con el de algunos ciudadanos, responsables de merenderos y barrios periféricos, en cuanto al accionar del municipio en cada barrio. La municipalidad menciona el chipeado de ramas como un proyecto futuro para iniciar un compostaje, pero sus autoridades expusieron aspectos muy contradictorios de la recolección. La responsable de Medio Ambiente expresó que el servicio diferenciado funciona en toda la ciudad y todos los días, y contrario a lo mencionado por los educadores que: “*en los barrios no hay experiencias. En las escuelas sí porque están involucradas en los temas de medio ambiente*”. Sin

embargo, la responsable de la Planta de Tratamiento mencionó que *“hasta ahora no se plantearon iniciativas de reciclar orgánicos, las decisiones tienen que ser de arriba”*. El INTA también mencionó que hasta ahora *“no hubo propuesta de la municipalidad sobre compostaje”*. Los educadores por su parte puntualizaron sobre la ausencia de enseñanza ambiental tanto en el nivel primario como secundario, mencionando que *“hay muchos proyectos que se pueden hacer en la escuela, pero falta la pata del Estado”*. Por otra parte, los ciudadanos de barrios periféricos, como regla general, expresaron cierto enojo por la ausencia de recolección e información.

No sólo se mencionó al estado municipal en primer lugar, seguido del provincial, como principales responsables de acciones al respecto, sino que fue generalizada la mención a los conciudadanos: *“hay gente que lo hace pero todavía no hay consciencia”*, *“creo que la gente que no separa es por comodidad”*, *“veo demasiada mugre, es cultura de la ciudad y el ciudadano”*, *“a la gente le cuesta, no toma consciencia de separar”*, *“la gente tiene que aprender, hay que enseñarles desde niños sino ya es tarde”*, *“tengo vecinos que no cortan el pasto y en general queman”*, *“al ciudadano maduro lo veo irresponsable”*, entre otras opiniones expresadas con actitud desesperanzada. En todas las entrevistas se señala a **la participación ciudadana en la separación de origen** como una de las causas centrales de la ausencia de gestión de RO, y la falla en la gestión de los residuos en general. La encuesta online en la pregunta relacionada tuvo como respuesta principal que la municipalidad hace el esfuerzo, pero la gente no ayuda y sólo un 4% responde que considera que es una “ciudad verde” porque hay recolección diferenciada. En general, las responsabilidades que atribuyen las personas sobre el tema se comparten entre la población y la falta de difusión e información.

En cuanto al saber sobre **la relación entre los residuos y la mejora del suelo** todos los entrevistados mostraron conocimiento al respecto y esto también se constató también en la encuesta online. Es interesante resaltar que quienes fueron más afines a dejar los residuos en sus viviendas fueron las personas con menos recursos y nivel educativo, como los ciudadanos de barrios más alejados al centro, responsables de merenderos, interesados autodidactas en huerta y vivero, y cocineras de comedores comunitarios. Autoridades institucionales conocen la relación, pero no lo hacen cotidianamente, cuestión importante para pensar cuánto el nivel educativo puede afectar a los conocimientos tradicionales. Algunas personas mencionaron su contacto con el campo como fuente de conocimiento: *“soy del campo o sea que conozco que la yerba, cáscaras se pueden tirar en las plantas porque tienen vitaminas”*, *“tenía algo de idea de que los residuos orgánicos tenían que ver con la fertilidad del suelo porque soy del campo”*, lo que refuerza esta idea y concuerda con la descripción del metabolismo rural tan diferente en sus procesos de apropiación y excreción del metabolismo urbano (Fig.28, Toledo, 2013).

	Apropiación	Circulación	Transformación	Consumo	Excreción
Metabolismo Rural					
Metabolismo Urbano					
Metabolismo Industrial					

Figura 28. Matriz de relaciones entre los tres “campos” del metabolismo social y los cinco procesos metabólicos. Adaptado de Toledo (2013).

Con respecto a la importancia que concedieron los entrevistados a **destinar el compost a las huertas urbanas**, las valoraciones fueron todas positivas pero desde una visión muy general: *“los suelos que se piensan para una huerta necesitan abono para una mejora química y física”, “a la gente le podés explicar que donas unas cáscaras y con eso se hace una huerta”, “hubo un tiempo en que había en la huerta una escuela y los que hacían huerta tiraban las cáscaras, todo ahí”, “necesitamos un poco más de conocimiento sobre el tema de abono y todo eso, porque nosotros tiramos en el piso, lo movemos un poquito y listo”, “la huerta acá falló por el tema del suelo, porque no tiene la suficiente fuerza para que la planta crezca”*. La obtención de compost específicamente, no se abordó en prácticamente ninguna de las entrevistas en profundidad, siendo mencionada únicamente por la experta en compostaje como obligatoria a partir de la normativa recientemente publicada, donde se han incorporado al código alimentario estándares para el aporte de residuos a la producción de alimentos, los que deben ser compostados previamente. Aunque en la encuesta online el 82.1% respondió que *sabe lo que es el compost*, en las entrevistas en profundidad se expuso cierta confusión entre generar compost, mezclar los residuos con tierra y tirarlos directamente en el patio o sobre la huerta.

Desde la municipalidad, se expresó la idea de utilizar el compost en caso de obtenerlo de los restos de poda, para la obtención de plantines en el vivero municipal. Sin embargo, en la encuesta, el 80% prefirió que se lo utilice tanto para el vivero como para las huertas de la ciudad, y sólo un 9% expresó que se utilice exclusivamente para el arbolado urbano. Es muy importante la mención que varias personas realizaron sobre la “necesidad de tierra” y a la forma de obtenerla. Por ejemplo, un representante de merendero mencionó: *“nosotros para trasplantar verduras de la huerta a una parte con tierra más linda fue una lucha pedirle mil veces a la municipalidad que nos traiga tierra, al final nos trajo”*, poniendo en evidencia también una actividad cuestionable del municipio. Una de las entrevistadas mencionó el problema del costo de comprar tierra: *“esa tierra que está afuera es linda, yo al tirar a yerba me hace un efecto del telgopor; uso esa y no compro más porque es carísima, antes era barato, ahora es mucha plata”*.

El deseo de la huerta se hizo presente en las entrevistas: *“cada vez se apunta más a lo orgánico, la huerta orgánica, todo el mundo en su casa quiere tener una”, “a mí me gustaría tener tierra con abono para tener alguna verdura. La huerta acá falló por el tema del suelo”, “en el barrio nunca hubo huerta, a las mamás les gustaría”, “me vuelven loco las huertas y todo esto de abono, me gusta, no lo hago nomás, me gana la vida con otra cosa”*. Se hizo mención a la falta de tiempo y problemas de suelo, pero no fue un factor principal mencionado la falta de abono, aunque de todos modos se dio por sentado que se necesita tierra “negra” para una huerta. Es una práctica habitual, y llama la atención, el hábito de la compra de “tierra” o “tierra de monte”; más de la mitad de las personas respondieron en la encuesta que compraron alguna vez tierra de monte y el 41% mencionó que le hace falta tierra para las plantas y/o empezar una huerta, además de un 16.7 % que respondió que *“tiene tierra pero es fea”*.

Todos los datos cuantitativos y geográficos obtenidos en las entrevistas establecieron orientaciones generales para el planteamiento técnico, pero alertaron también sobre las posibilidades actuales de la ciudad desde el punto de vista de las decisiones políticas. El basural a cielo abierto es desconocido para la mayoría de los habitantes de Sáenz Peña, así como la Planta de Tratamiento de Residuos. La mayoría de los entrevistados mencionaron conocer que existe pero no haber ido nunca. Es preocupante que la principal responsable del servicio de recolección de residuos, subsecretaria de Medio Ambiente, no mencionase en ningún momento este vertedero como una problemática, sino más bien como un sitio necesario para la ciudad, afirmando que las familias que allí viven son “recicladores naturales”. Este comentario es, desde mi punto de vista, un poco deseable posicionamiento político, social y ambiental, dado que oculta dos problemas graves: la no consideración del vertedero municipal como un área de probable contaminación y el riesgo a la salud de las personas que viven dentro de esa superficie, en contacto con partículas provenientes de la quema permanente, moscas, lixiviados y residuos sanitarios.

Hay por lo tanto, y en contraposición a la separación de residuos y la obtención de rédito de los mismos, oposición entre los valores que se jerarquizan y la legitimidad de las acciones ambientales. Por otra parte, y yendo más allá de la dura realidad social, tampoco se tiene en cuenta la degradación del paisaje y la inutilización de los suelos presentes, fortaleciendo el conflicto sociedad - naturaleza, en un ambiente urbano y periurbano que en toda el área rural circundante se encuentra amenazada por pulverizaciones con agroquímicos. El basural o vertedero municipal se encuentra a sólo 3 km de la calle principal que atraviesa la ciudad y a sólo 1 km de barrios densamente poblados, siendo probablemente un gran riesgo actual y permanente para la salud de toda la población, y, peor aún en caso de inundaciones, dado que se encuentra en la zona más alta de la ciudad donde se originan eventos de escorrentía superficial. La composición actual de los residuos que comprenden grandes cantidades de plásticos, restos electrónicos, papeles, vidrios y metales, entre otros muchos, son una fuente potencial de contaminantes inorgánicos y orgánicos, y estos contaminantes persistentes son tóxicos y tienen la habilidad de trasladarse largas distancias en el ambiente. Los basurales a cielo abierto, y la quema de la basura, liberan estas sustancias al ambiente. En un basural de 32 ha en Pakistán, se halló riesgo potencial para la población cercana, especialmente cancerígeno proveniente de los PCBs (bifenilos policlorados) medidos en el suelo y el polvo (Hafeez et al., 2016) con más intensidad que en otras fuentes. Las temperaturas máximas (38°C) y las ráfagas de viento que se alcanzan en Sáenz Peña (60 km/h), puede ser, junto con la quema de materiales orgánicos, una fuente de problemas ocultos que se suma a los problemas alimentarios, y agravan el estado de salud de gran parte de la población.

La quema de residuos orgánicos como hojas, ramas y basura en general es una costumbre habitual, mencionada en las entrevistas. Un mínimo porcentaje en la encuesta online ( menos de un 4% ) mencionaron que queman, pero considerando que las personas que completaron la encuesta tienen que tener como mínimo conexión a internet y que la quema fue mencionada por las personas de barrios periféricos como una práctica habitual, se estima que la cantidad de gente que quema es mayor. Por otra parte, los responsables de merendero comentaron sobre la falta de recursos que poseen actualmente para comprar leña que utilizan como forma más económica que el gas para cocinar, reforzando la importancia de los cierres de ciclos de materiales y la ausencia de criterio en este sentido de la municipalidad al destinar los restos de poda al basural. El uso de la leña como bien común fue, en España por ejemplo, parte del sostén de economías campesinas, sistemas económicos de base energética orgánica a fines del siglo XVIII; donde los terrenos comunes facilitaban los suministros energéticos y alimentarios. En este planteo la leña muerta, guías de recogida de madera por concesión de cabildos municipales, servicios ambientales como la fijación de suelos, utilización del estiércol como fertilización orgánica eran formas que utilizaban los campesinos para defender lo común (Ortega Santos et al., 2017). La escisión entre lo común, lo institucional y lo privado en prácticamente la mayoría de los países del mundo neoliberalista, es parte de la razón de que hoy en día sea más difícil comprender el funcionamiento de los ciclos materiales dentro de un territorio.

En relación a la evaluación estrictamente técnica, con los datos obtenidos se pudo calcular la superficie de una planta de compostaje en pilas para el volumen de residuos anual de la ciudad y la correspondiente balsa de lixiviación. Ambas suman 16.026 m<sup>2</sup> (1.6 ha), superficie fácilmente disponible tanto dentro de la planta de separación propiedad del municipio, como dentro del basural y un % mínimo de la superficie total de la ciudad, de dimensiones menores a las de parques y espacios públicos habilitados en los últimos años. Por ejemplo, el Parque del Encuentro, que se encuentra a 2 km del basural abarca un área de 12 ha, y el Parque de los Niños un área de juego de 3 ha. Requeriría además maquinaria e infraestructura básica (báscula, tractor con pala) y personal, pero más sencilla que la que se encuentra en funcionamiento para la separación y prensado de otros materiales reciclables, y se podría trabajar en conjunto con la universidad para los análisis de laboratorio.

Si todos los residuos orgánicos de la ciudad (11300 t) se transformaran en compost, se podrían generar aproximadamente 7000 t de compost estabilizado o 4500 toneladas de materia orgánica. A una dosis anual promedio de 3 toneladas por hectárea, estas 7000 toneladas podrían potenciar el incremento en la fertilidad de 2333 hectáreas de suelo urbano y periurbano, lo que es significativo para un municipio con una extensión total de casi 3500 hectáreas. Por otra parte, esas 7000 toneladas anuales podrían contener aproximadamente 100 toneladas de nitrógeno y 25 toneladas de fósforo. Estos elementos se aportan muy poco por el alto costo que representan para los agricultores. El precio de la t de urea, el fertilizante más conocido en la zona actualmente, es de alrededor de US\$ 420/t. A este precio (e.g. 910 de US\$ por tonelada de nitrógeno (N) en forma de urea, las 100 toneladas de N del compost supondría un ahorro de 91300 US\$ en fertilizantes. Por otra parte, el precio minorista de 20 kg de compost es de aproximadamente \$230 equivalentes a US\$ 3.86. Si las 7.000 t se pudieran vender a ese precio significarían US\$ 1.351.000 u \$ 80.3 M (1 US\$= \$ 59.5), el 5.4 % del presupuesto aprobado para 2019 para la ciudad de \$ 1.487.305.772 (Diario Chaco, 13/12/18).

Además, la energía contenida en este compost permitiría revitalizar los organismos del suelo proporcionando, a medio plazo, una serie de servicios ecosistémicos. Sirvan estas aproximaciones para resaltar que la creación de una planta de compostaje centralizada, u otras propuestas descentralizadas, incidirían de forma significativa en el cierre de los ciclos de nutrientes y de la materia orgánica, y reutilización de la energía, al menos a escala municipal. La producción de alimentos en las áreas urbanas y periurbanas potenciada por este compost también fortalecería la soberanía alimentaria de la población más vulnerable.

El compostaje es la opción para el cierre de ciclos de materiales en el metabolismo urbano, directamente utilizable en la mejora de los suelos. El 2019 fue un año de gran demanda de la población de los kits de semillas que anualmente dona el Programa Pro Huerta, no sólo de los merenderos sino también de los ciudadanos que quieren comenzar huertas domiciliarias, pero de la calidad del suelo dependerá el éxito de la producción de alimentos, y dada la cantidad de patios y terrenos que quedaron bajo agua y que tienen problemas de origen por ser materiales de relleno, es imprescindible encarar la promoción de huertas con un planteo fuerte en la calidad del suelo que es la base física necesaria. Numerosos estudios han demostrado que las enmiendas orgánicas aumentan los contenidos de carbono orgánico en agricultura urbana. Por ejemplo, Ulm et al. (2019) demostraron que tras la aplicación de 2.8 t/ha de compost de origen vegetal y con niveles relativamente elevados en lignina se pudo mejorar significativamente las condiciones de la superficie del suelo, convirtiendo suelos degradados en tierras productiva. Otros indicadores de fertilidad física de suelos urbanos y periurbanos también mejoraron con la aplicación de este tipo de compost. Por ejemplo, la densidad aparente en suelos compactados y degradados en paisajes muy urbanizados disminuyó de forma significativa cuando se utilizó compost con un 50% de residuos verdes municipales (Sommervielle, May & Livesley, 2018) en plantaciones de árboles. Por lo tanto, la mejora puede ser orientada a ambos propósitos, huertas y vivero municipal, tal y como fue expresado por los encuestados en este estudio. Algunos estudios han puesto de manifiesto que una superficie de 22 m<sup>2</sup> de suelo urbano abonado con compost proveniente de residuos domésticos o de residuos domésticos + poda producirían suficiente maíz en el período de 3 meses para sostener a un individuo por año. En Lisboa, en suelos de ambiente urbano poco aptos para la producción, se lograron con estos tratamientos y maíz de polinización cruzada no comercial 7.8 y 6.1 t/ha respectivamente, comparable al rendimiento obtenido con maíz comercial bajo fertilización inorgánica (Ulm et al., 2019). Si sólo las 42 ha de basural se destinaran a la producción de alimentos en forma agroecológica tomando el dato de referencia de Cuba, donde se ha logrado alimentar a 12.8 personas/ha en energía y 18 personas/ha en proteína, ésta superficie podría alimentar a más de 500 personas (Casimiro Rodríguez & Suarez Hernández, 2015). Es una decisión política el uso del suelo urbano y destinar superficie de la

ciudad a reproducir la pobreza más que a alimentar a la misma. El hecho de utilizar los residuos, enriquecería los suelos urbanos y periurbanos que actualmente no poseen tecnologías de aporte de materia orgánica y nutrientes. Compostar una tonelada de comida puede aportar 0.5-10 kg N, 0.5-1.9 kg de P y 1-5.4 kg de K (Kucbel et al., 2019).

Está demostrado además por el análisis del lombricompost del Cottolengo que puede generarse en la zona un abono de buena calidad con mínima infraestructura y que además ya fue probado con óptimos resultados. Existen suficientes residuos verdes y de poda como para aumentar la relación C/N de los abonos y compost y generar así un material que puede utilizarse como relleno y sustento, pero también como mulching, para el arbolado urbano, las huertas comunitarias e incluso cualquier otra actividad relacionada con la producción vegetal y el vivero. Sin embargo, no se ha analizado el contenido de metales pesados, y la conductividad eléctrica del lombricompost analizado es alta, con lo cual antes de ofrecerlo o comercializar este abono como fertilizante también es actualmente obligatorio comprobar que se cumplan los estándares correspondientes a partir de lo cual incluso puede ser una fuente de ingresos para la ciudad, dado que los ciudadanos han manifestado que compran y necesitan fuentes de materia orgánica. Hay indicios de que en general el compost que preparan las personas en las casas no está lo suficientemente estabilizado, posee un alto valor de conductividad eléctrica del extracto acuoso ( $> 4$  mS/cm) e índice de humificación bajo. Kucbel et al. (2019) hallaron que el compost de residuos verdes combinados con residuos domésticos y preparados en sistemas de hileras contienen más sustancias húmicas estables, ya que la mineralización de la materia orgánica tiene lugar en este sistema más eficientemente que en los preparados en compostadoras automáticas. Los sistemas de hileras mostraron mayor humificación y estabilización del material que las compostadoras automáticas, donde no se cumplió la fase de curado a causa de las temperaturas de compostaje que no permitieron la producción de ácidos húmicos de esta fase.

Finalmente, el trabajo del taller con decisores y participantes fue un buen complemento para comprender no solamente las fortalezas y limitantes técnicas sino también para explorar el compromiso y el interés que cada sector muestra en el tema. Desafortunadamente, las autoridades municipales no respondieron a la invitación realizada por diferentes vías, y la responsable de la planta de separación sólo asistió durante una hora, y las autoridades de la universidad tampoco pudieron hacerse presentes, pese a que manifestaron todos estos actores claves gran interés en la temática y la necesidad de capacitación. El taller se impulsó desde el INTA y mostraron enorme interés los empleados del vivero municipal y del IIFA, probablemente porque éste último posee la chipeadora con la que procesa todos los restos de poda. Aunque se considera que fue un taller participativo, tuvo como objetivo en primer lugar dar a conocer la información local generada a partir de entrevistas y encuestas, las experiencias en curso y datos importantes sobre compost desarrollados por la experta. Luego con esa información se generó la instancia de reflexión grupal sobre los puntos fuertes y débiles de la temática y la participación de todos los presentes permitió un diagnóstico suficientemente amplio, que pudo diferenciar bien entre debilidades (internas), amenazas (externas), fortalezas y oportunidades. Dentro de las oportunidades, se mencionó específicamente la falta de competencia en el rubro, es decir que no exista en la región ninguna empresa que proporcione compost a nivel comercial. Dentro del aprovechamiento del compost a escala comercial, el taller fue sumamente útil para todos los presentes y también proporcionó información relevante a las pocas personas que están actualmente trabajando en el tema ya que desconocían cuestiones legales y normativas.

Se encontraron en lo local, más debilidades y fortalezas internas, es decir puntos dentro de la influencia de los actores locales, lo cual es favorable para iniciar acciones. Por otra parte, la principal amenaza externa mencionada fue el gobierno que con cambios de política ambiental puede anular iniciativas. El conocimiento de experiencias locales también incentivó el entusiasmo y demostró la factibilidad de compostar residuos a mayor escala que la doméstica. Cuando se plantearon estrategias para aprovechar las oportunidades, conservar las fortalezas y enfrentar las amenazas del contexto, se compartió

la idea de sostener el lado positivo del actual sistema de recolección diferenciada pero que se debería enfocar una estrategia que involucre todos los niveles educativos y generar instancias de comunicación, además de interinstitucionalidad y transdisciplinariedad. Esto se alinea con las respuestas de la encuesta online donde las personas eligieron todas las estrategias posibles para una campaña de concientización (escuelas, redes sociales, radio y TV) y sólo un 8.9% eligió sólo una de las opciones. Actualmente la difusión sobre el sistema de recolección se realiza con el folleto (Fig. 15) y a través de radio y evidentemente hay un público que no accede a esa información.

El sociograma permitió visualizar más actores aliados y potenciales que otras categorías, lo que es una ventaja; instituciones de momento indiferentes y opuestas que son, principalmente los ciudadanos que no se interesan ni colaboran, pero con quienes se puede encarar diferentes líneas de acción o de trabajo, comprometiendo acciones desde el nivel educativo y comunicativo formal e informal como lo son las redes sociales.

## 6.2. ¿Se puede considerar Sáenz Peña una “Ciudad Verde”?

Esta fue una de las preguntas de investigación que orientaron este trabajo, y es importante porque la denominación “Ciudad Verde” pretende ser uno de los sellos de identidad en relación al medio ambiente de la municipalidad. Por lo anteriormente expuesto, aunque el municipio está trabajando en la recolección diferenciada y hace campaña a través de radio y folletos, hay suficientes datos reales y opiniones que demuestran que se encuentra lejos de ser una ciudad con planificación integral en cuanto a la gestión de los residuos. Principalmente el basural o vertedero a cielo abierto y su extensión. Miles de personas viven en medio del mismo, en pésimas condiciones de salubridad, se desconocen los horarios de recolección por un porcentaje considerable de la población (en la encuesta online casi un 30% respondió que no sabe qué días corresponde a cada tipo de residuo). Todo ello revela lo inadecuado de esta gestión. El sesgo de la recolección según la zona de la ciudad, el desconocimiento de la existencia de la planta de tratamiento de residuos sólidos por los habitantes, la quema de basura y la opinión de la gente en contra de que es una Ciudad Verde, confirman que aún falta trabajo por realizar. En la bibliografía consultada no se hallaron referencias sobre la coexistencia de viviendas y vertederos, lo que confirma, aún más, el estado de pobreza estructural de parte de la población, y llama la atención sobre la legalidad de esta situación, siendo que, además, la responsable desconoce la normativa, y los concejales a los que se les solicitó información no la proporcionaron. La relación conceptual entre la gestión de la materia orgánica, la captura de carbono, la soberanía alimentaria y el cambio climático ni siquiera es parte del discurso oficial. El discurso de la “ciudad verde” está acompañado de acciones concretas como la recolección diferenciada, la producción de plantines en el vivero municipal y la plantación de los mismos en espacios verdes, pero no aparece en la agenda la reducción del área del basural, la inclusión de la fracción orgánica de los residuos dentro de una propuesta de economía circular y/o alguna especie de programa educativo como parte de un plan integral y planteo ambiental de la ciudad.

Sorprendentemente, todos estos temas no son fuente de conflicto social, quizás debido a la desinformación de la población y, en muchas zonas de la ciudad, a la desidia y el bajo nivel educativo. Los conflictos ambientales son aspectos de la relación sociedad-naturaleza que en un momento dado se vuelven tema de preocupación y debate en diversos ámbitos: entre los grupos afectados por sus consecuencias negativas, entre investigadores de diferentes disciplinas, en los medios de comunicación, en los gobiernos y el ámbito político. En otros términos, se trata de aspectos de la relación sociedad-naturaleza que son problematizados en una sociedad determinada y en un momento histórico preciso (Merlinsky et al., 2018). No se ha instalado la falta de gestión como un factor de riesgo, siendo el discurso oficial municipal que “*es un sistema de recolección muy exitoso*”. Se ha mencionado que los riesgos e

impactos ambientales y sanitarios pueden manifestar cierto desfase temporal, y que la construcción social del riesgo muchas veces implica la participación de científicos o investigadores de diversas disciplinas. La propuesta del compostaje de los residuos orgánicos y la implementación centralizada o descentralizada puede ser una forma de anticiparse a un futuro conflicto, con el beneficio a su vez de ser en parte una solución para los problemas de obtención de alimentos.

En relación a otra de las preguntas de investigación sobre la conveniencia económica y energética del compostaje a nivel municipal en Sáenz Peña, en realidad, sólo podría serlo si se realiza aprovechando el recorrido ya existente de recolección de los residuos reciclables, es decir utilizando la misma cantidad de combustible y considerando que no requiera insumos como materiales plásticos o infraestructura con alta demanda energética. Antes de implementar cualquier tipo de acción sería necesario realizar un análisis del ciclo de vida (LCA) del compost según el sistema con el cual se pretende producirlo. En un análisis realizado del LCA del uso del compost a partir de residuos municipales para cultivo de tomates, la fase con mayor impacto en el sistema (entre el 53 y 98 % del impacto total) fue aquella relacionada con la producción del compost, debido, principalmente, a las emisiones de gas y el consumo de energía de su fabricación (Martínez Blanco, Muñoz, Antón & Rieradevall, 2009). En el caso de requerir bolsas especiales, tachos plásticos, hacer más viajes con los camiones recolectores o instalar una nueva edificación o estructura con alto consumo de gas o electricidad, no sería conveniente por el mayor costo de combustible y demanda de energía que ingresarían al ciclo de vida de los materiales. Por lo tanto, la alternativa que resulta más viable es el compostaje en pilas. En un contexto de crisis social y económica como el actual en la Argentina, el costo energético de las propuestas puede ser la principal limitante para una opción centralizada, dado que uno de los factores que rigen la crisis económica actual es el aumento exorbitante de las tarifas energéticas y de combustible que sólo entre 2016 y 2017 en la capital del país habían aumentado para los consumidores residenciales un 562% la electricidad, 338% el agua y 223% el gas (Chequeado, 2018). Estos aumentos continuaron hasta comienzos del presente año y han complicado todo tipo de actividad industrial y comercial. En el noreste argentino, entre julio de 2019 y el mismo mes del año anterior, la variación del precio de la electricidad, el gas y otros combustibles fue del 85.4% (INDEC, 2019). Cualquier propuesta debería precisar el mínimo costo energético posible, aunque haya otros aspectos que señalen la viabilidad del compostaje.

En México, se han relatado experiencias de fracaso de plantas de compostaje a nivel municipal atribuido a factores políticos, económicos, administrativos, técnicos y sociales; de 61 plantas municipales que estaban operando en 2005 un tercio se cerraron por diversas razones (Rodríguez & Córdova, 2006). A partir de esto, se pudieron sistematizar los factores de éxito y de fracaso que pueden afectar la viabilidad de una planta y se ha mencionado como principal factor de logro de continuidad la colaboración entre el gobierno local y alguna institución civil, es decir la incorporación de participantes adicionales al gobierno, y como principal factor de fracaso la producción de un compost de mala calidad. Para cualquier propuesta de compostaje municipal se ha mencionado la necesidad de sitios disponibles con facilidades, cercanas a áreas altamente pobladas y se menciona además, como un problema un mercado que requiera la gran cantidad de compost que se va a producir. Esto es algo solucionable con un plan integral de mejora de suelos urbanos y periurbanos destinados a huertas o vivero o incluso mediante donación a los campesinos de las áreas rurales más cercanas, ya que la agricultura ha sido identificada como el fin más probable para el uso del compost en el largo plazo y en la región es prácticamente nulo el uso de fertilizantes por su alto costo.

El compostaje a nivel municipal es un sistema centralizado, que tiene como ventaja la utilización de grandes volúmenes de RO. Sin embargo, como se ha visto, requiere cierta inversión y desafíos principalmente operacionales. El compostaje descentralizado es una alternativa que desvía los residuos de un lugar concentrado y que puede ser una reorientación viable que no sólo alivia la carga de residuos en

lugares puntuales sino que provee beneficios adicionales para la comunidad (Pai, Ai & Zheng, 2019). Los resultados mostraron múltiples fundamentos para plantear una alternativa descentralizada de compostaje de RO a la gestión de residuos municipal. En las condiciones actuales de infraestructura y de logística, y con el nivel de información que maneja la población, no sería viable en el corto y mediano plazo que la municipalidad centralice todo el aprovechamiento de los RSO principalmente porque:

- hace falta mayor difusión, concientización y capacitación sobre la gestión de la municipalidad;
- hay pocos camiones para sumar recorridos (el recolector mencionó sólo 2 para toda la ciudad);
- los camiones no recorren todos los barrios diariamente según información de las entrevistas;
- hay 7 barrios de la ciudad donde es oficial que no está implementada la recolección diferenciada;
- no se ha constatado que en el corto o mediano plazo esté planificada la recolección diferenciada en toda la ciudad;
- no está planificado reducir el basural;
- no hay un plan municipal para realizar algún estudio dirigido a evaluar la viabilidad económica, técnica y ambiental de la planta de compostaje.

Como se expresó anteriormente, cuando en las entrevistas se preguntó sobre las preferencias en cuanto a si debería ser centralizado o descentralizado (domiciliario o comunitario), se escogió principalmente la opción domiciliario o domiciliaria + municipal. Esto estuvo relacionado principalmente con el lugar que ocupan las personas en la sociedad, dado que quienes tienen cargos jerárquicos optaron sólo por la opción municipal o por ambas, sin embargo personas de barrios periféricos, recolectores y representantes de los merenderos por la opción domiciliaria; mientras que quienes tienen contacto con ámbitos educativos optaron por la opción comunitaria. En la encuesta online, el 46.4 % respondió estar interesado en capacitación en temas de compostaje y cría de lombrices a partir de los RO domésticos. Por lo tanto, este interés en la población puede significar un incentivo en el diseño de alternativas más democráticas e integradoras que sirvan, además, para que las personas se apropien de la materia prima, como sucede en los metabolismos rurales. Actualmente no hay herramientas metodológicas para que las personas y la comunidad puedan generar un proceso de autogestión, demanda de los residuos como bienes comunes, y de acción directa sobre el suelo urbano. El colectivo social reconoce que con las acciones de la municipalidad no es suficiente para lograr el compromiso y el entusiasmo de los ciudadanos, que tiene interés en aprender y actuar.

Hoy por hoy, la única iniciativa de gestión de bienes comunes es la del Cottolengo, pero no surge de una comunidad sino por orden jerárquica institucional para el grupo de personas que viven allí y a cargo de una sola persona. Sería mucho más enriquecedor y práctico generar experiencias comunitarias. No obstante, para que eso sea efectivo se deben fortalecerse los procesos de democracia radical: horizontal, inclusiva, deliberativa y que problematiza conjuntamente satisfactores materiales expresivos, afectivos y de relación con la naturaleza (Calle Collado et al., 2013). Actualmente, el flujo de los residuos, y los flujos económicos, productivos y sociales se hallan escindidos de lo que se llama la “cuestión ambiental” y, por lo tanto, se debe apuntar como forma de transición a un cambio social, que puede comenzar tomando acción directa sobre un recurso concreto de flujo diario, como son los RO, relacionándolos con una parte del metabolismo social que se considere una ganancia. Se desprende del mapa social actual y de las discursivas la necesidad de construir un sujeto político en la comunidad, no sólo porque la visión de las personas es individualista y aislada, sino porque además hay poca implicancia comunitaria, las actividades que se realizan surgen de conocimientos tradicionales, generales o de un lugar institucional que exige cierta formación educativa y académica, pero a la hora de encarar iniciativas más grupales o colectivas se

encuentran ausentes, y siempre se señala un responsable externo y abstracto (la gente, la municipalidad, el estado), o se intenta lograr soluciones por medio de contactos con personas puntuales parte de la gestión.

El concepto de “justicia ambiental” permite analizar cómo los bienes naturales y las externalidades son distribuidos en forma desigual sobre la población. A partir de este concepto deben ponerse en cuestión los distintos modos de valoración y apropiación cultural y simbólica de los bienes naturales, así como las desigualdades existentes para el acceso a la participación en la toma de decisiones sobre la gestión de la naturaleza y los territorios (Merlinsky et al., 2018). La posibilidad de descentralizar el compostaje y fortalecer las capacidades grupales puede disminuir las desigualdades centro-periferia que tienen connotaciones sociales y económicas, y que además, lamentablemente, se encuentran naturalizadas. Esto se podría lograr fortaleciendo las iniciativas de compostaje comunitario. Se han mencionado 3 tipos de categorías para el compostaje comunitario: los que compostan en patios traseros, los que lo hacen en sitios comunes y los hogares que prefieren que les recojan sus residuos para ser llevados a un sitio de compostaje comunitario. Cualquiera de estas tiene potencial para desviar hasta un cuarto de los residuos de una ciudad, principalmente cuando hay limitantes para la recolección y los sistemas de tratados (Pai et al., 2019). Los sistemas de compostaje descentralizados como red de procesos independientes pueden ser los que mejor se adapten a la realidad social actual de la ciudad de Sáenz Peña, dados los beneficios logísticos, ecológicos, económicos y sociales. Sin embargo, previamente se requiere planificar, acorde con las legislaciones pertinentes, el uso del compost o el lombricompostado que se genere a partir de las prácticas domésticas, ya que la normativa actual es estricta con respecto a los estándares necesarios para su comercialización, con lo cual es imprescindible que el producto final sea utilizado *in situ*. Ciudades como Chicago tienen ordenanzas que permiten a los jardines y huertas urbanas compostar hasta 19 m<sup>3</sup> sin tener que registrarse como instalación de compost, cuyo producto no puede venderse y debe utilizarse por completo en el lugar (Pai et al., 2019). La experiencia de países europeos avanzados en compostaje sugiere que un enfoque sustentable para recuperar cantidades significativas de residuos orgánicos municipales depende de establecer una separación extensiva en origen y redes de compostaje (Slater & Frederickson, 2001).

Para que un programa de promoción del compostaje sea exitoso, éste precisa tener un claro enfoque educativo y completamente inclusivo. Es decir, debe considerar todos los sectores interesados y todos los sectores de la población. Además, como han puntualizado Asilsoy y Okta (2018), debería basarse en los valores, actitudes ambientales y el comportamiento día a día de los ciudadanos, ya que para que se cumpla en una ciudad la transición hacia la ciudadanía ecológica, se debe politizar el nivel individual (ya se ha mencionado la importancia de la construcción del sujeto político), y esta politización dará a los ciudadanos la capacidad de participar públicamente, generando la presión que orientará la estructura, la agenda política y derivará en un marco legislativo adecuado. El compostaje es sólo una de las acciones dentro de la categorías en las que se puede lograr la participación pública hacia la ciudadanía ecológica, pero el interés mostrado sobre este tema por los ciudadanos es el primer paso para poder plantear estrategias, ya que ninguna iniciativa descentralizada tiene posibilidades altas de funcionar sin la participación. Incluso si se comenzara un proceso centralizado, es importante que las personas se involucren en la separación en origen. Pai et al. (2019) hallaron que la tasa de participación es mayor para las comunidades que proporcionan unidades de compost subsidiadas o gratuitas, brindan capacitación y se involucran en la comunicación a largo plazo con las personas. Por lo tanto, sería muy adecuado, tal y como han mencionado algunos informantes, la implementación de algún sistema de bonificación asociado al compost para promover la participación. Dentro de la propuesta de capacitación, la

elaboración de lombricompost es una gran alternativa dado que genera un abono estabilizado y, además, tiene como salida laboral secundaria la venta de lombrices. Además, precisa de menos infraestructura y control de calidad final que el compostaje. Por otro lado, estudios sobre los motivos para no compostar, incluso existiendo facilidades en la infraestructura, incentivos monetarios y sanciones, hallaron que hubo 3 determinantes principales: la edad, el tamaño de la familia y la falta de tiempo para no hacerlo. Los habitantes entre 18 y 34 años fueron el sector de la población que es más probable que no separen porque, al vivir solos, tienen menos tiempo (Wu, Liu & Brough, 2019). Este tipo de información puede orientar campañas informativas y actividades que despierten interés, como por ejemplo la capacitación de jóvenes ambientales para ser promotores en compostaje, generando así compromiso y fortalecimiento de este grupo etario en sí y de las redes posibles en la ciudad.

Es una opción muy viable la de generar desde el INTA, junto con los responsables del municipio, un programa de capacitación en cada barrio, donde la gente interesada aprenda a hacer en su casa una abonera, con o sin lombrices, y en caso de existir grupos unidos por cualquier otro fin: iglesias, clubes, lo puedan hacer en forma comunitaria. Esta opción de capacitación enfocada en el compostaje descentralizado sería la opción más fácil de implementar en el corto plazo y sería de costo cero, ya que sólo consistiría en armar un cronograma, contactar las sedes físicas para la capacitación en cada barrio y comenzar la campaña por medio de redes sociales y diversos medios de comunicación. Con sólo realizar la capacitación un día a la semana se podrían cubrir en un año los 48 barrios de la ciudad y a su vez generar un programa de capacitadores barriales, a los cuales se podría atender en reuniones mensuales para trabajar sobre los problemas y las dudas que vayan surgiendo.

Es parte de la decisión política e institucional del municipio hablar del “crecimiento y desarrollo tecnológico” que significa la recolección diferenciada y poseer una planta de separación en funcionamiento pero ignorar una porción considerable de la realidad social del territorio. Y por otra parte, ninguna propuesta ambiental centralizada e instituida desde arriba será real y efectiva si no se cuenta con la participación de la población y si las personas no se sienten parte de la transformación del ambiente. El hecho de tener un objetivo claro como fin del compostaje, la producción de alimentos propia o comunitaria incentiva más aún el entusiasmo en generar soberanía alimentaria desde la base, desde la raíz, uno de los objetivos de la agroecología que pretende transformar el territorio con base científica pero con la participación genuina de las personas como sujetos políticos. La utilización en beneficio propio de los residuos orgánicos puede jugar un papel clave en la construcción de ese ciudadano con poder político que muchas veces se ve anulado frente a la pobreza, la carencia alimentaria y las consecuencias del cambio climático y que puede encontrar fuerza individual y colectiva en acciones concretas en el día a día. Ya lo dijo la Vía Campesina y lo demostró con múltiples ejemplos en todo el mundo, que la agricultura campesina, diversificada, en pequeñas explotaciones puede producir más, alimentar al mundo y mostrar un mayor grado de resiliencia al cambio climático (Vía Campesina, 2011).

La hipótesis general de este trabajo: *en Sáenz Peña hay gran interés desde el municipio en la separación y aprovechamiento de residuos reciclables (papel, cartón, plástico, vidrio y metal) pero no hay una visión que considere la gestión de residuos orgánicos como forma de generar compost y a partir de eso mejorar los suelos urbanos y periurbanos y fortalecer la soberanía alimentaria*, pudo ser verificada, comprobándose una visión sesgada en la gestión que no considera actualmente el cierre completo de ciclos de materiales, no es justa ambientalmente con una porción importante de la población y no relaciona con el ambiente la posibilidad de fortalecer la soberanía alimentaria desde la producción local de alimentos en el entorno urbano y periurbano. Ante estos hechos y la falta de procesos colectivos se generó una serie de posibles estrategias como parte de una propuesta integral y más horizontal que se detalla en el apartado 6.4.

### 6.3. Género y reciclaje

Merece una pequeña mención, pero no por eso es menos sustancial, la importancia de la perspectiva de género a la hora de delinear propuestas, políticas y orientar acciones de compostaje. En las entrevistas se realizó al final la pregunta sobre si el separar la basura o reciclar podría ser más trabajo para las mujeres. Las respuestas fueron negativas. No obstante, llama la atención que por un lado, las personas que se seleccionaron para las entrevistas fueran en su mayoría mujeres y que el motivo fuera que están a cargo o especializadas en áreas ambientales o relacionadas con la soberanía alimentaria, llevan adelante experiencias, son responsables de merenderos, comedores comunitarios o acceden directamente a realizar la entrevista como ciudadanas. Aunque los hombres entrevistados se mostraron muy afines al tema, manifestaron también desesperanza y pesimismo sobre las autoridades y las instituciones. Sin embargo, las mujeres se expresaron de una manera mucho más optimista, llevando el foco a un nivel más personal, sin dejar de ser realistas y enfocándose en las posibilidades concretas de acción. Aunque este no es un estudio de género y compostaje, algunos estudios han analizado con un enfoque de género variables como la actitud (en relación a si un comportamiento es malo o bueno), la norma subjetiva (la presión social individual en relación a comportarse de una manera concreta) y el control conductual percibido (si es fácil o difícil hacer algo), a la hora de reciclar. Obtuvieron como resultado actitudes más favorables y mayores niveles de intención para el reciclaje en las mujeres (Oztekin, Teksöz, Pamuk, Sahin & Kilic, 2017). Los resultados de este trabajo se alinean bien con este estudio. Esto se explica por la forma en que las mujeres definieron el reciclaje: reciclar es bueno, necesario, útil, sensible; mientras que los hombres lo hicieron con conceptos más adquiridos como saludable, valioso y correcto. Se halló que la facilidad de realizarlo es un factor significativo para predecir sus intenciones, lo que apunta a que las tareas de las propuestas se consideren fáciles y convenientes para las mujeres. Y además, se pudo constatar que las mujeres no se vieron influenciadas por la norma subjetiva sino por la actitud, es decir que para las mujeres, ni los vecinos, amigos, familia ni municipio tuvieron importancia decisiva para que ellas decidan reciclar.

El movimiento ecofeminista viene cuestionando en múltiples niveles el actual sistema neoliberal en su falta de cuidado hacia la naturaleza, el territorio y los cuerpos, y bien podría ser la fuerza colectiva necesaria para la construcción de una ciudad con consciencia ecológica integral.

Como parte de un colectivo ambiental, mi experiencia también me ha mostrado que en las actividades voluntarias hay predominio de mujeres. Sin ánimo de dejar a nadie fuera, para darle impulso a cualquier iniciativa se podría, en primer lugar, hacer hincapié en capacitar a grupos de mujeres que se encuentren implicadas en el trabajo de las huertas, merenderos, colectivos barriales o incluso necesiten generar el trabajo propio, como estrategia de la economía social para iniciar y sostener estrategias de compostaje descentralizadas.

### 6.4. Propuesta para el compostaje de los residuos orgánicos de la ciudad de Sáenz Peña

Para plantear una propuesta con base en la democratización de las acciones y decisiones sobre los RO, se enumeran en la Tabla 5, estrategias que incluyen el enfoque descentralizado (bottom up o de abajo a arriba), que tiene como protagonistas grupos específicos de actores sociales y el enfoque centralizado (top down o de arriba abajo) que tiene como actores a las instituciones del medio. La idea central es fortalecer todas las instancias de acción y capacitación, pero en forma accesible a todos los sectores de la población; esto es, también a quienes no tienen acceso a la tecnología o se encuentran en barrios periféricos donde no funciona la recolección diferenciada, para fomentar las potencialidades propias de cada barrio y sector.

Tabla 5. Estrategias para lograr el compostaje de los RO en la ciudad de Sáenz Peña.

Enfoque	Estrategia	Actores
Descentralizado (bottom up)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Capacitaciones barriales.</li> <li>▪ Propuestas para el ministerio de Educación y escuelas técnicas.</li> <li>▪ Formación de capacitadores escolares y de jóvenes promotores del compostaje.</li> <li>▪ Curso online sobre el aprovechamiento de los residuos en el hogar y el compostaje domiciliario.</li> <li>▪ Intercambio de compost por residuos, trabajo o participación.</li> <li>▪ Mapa colaborativo de personas que tienen pasto u hojas, necesitan tierra fértil para huertas y de generadores de residuos orgánicos: por ejemplo, verdulerías.</li> <li>▪ Registro de personas interesadas en adquirir compost.</li> <li>▪ Mantenimiento de redes sociales al respecto.</li> </ul>	<p>Grupos ambientalistas Responsables de merenderos Conductores de huertas comunitarias Educadores Pequeños campesinos y productores agropecuarios que quieren mejorar sus suelos Colectivos de mujeres Jóvenes Alumnos Niños Ciudadanos en general</p>
Centralizado (top down)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Establecimiento de predio destinado al compostaje en pilas.</li> <li>▪ Composteras o aboneras demostrativas.</li> <li>▪ Ordenanzas municipales.</li> <li>▪ Incorporar estrategias para separación de residuos orgánicos: bolsas de papel o cartón.</li> <li>▪ Adaptación de laboratorio de la universidad local (UNCAus) para realizar las determinaciones necesarias para evaluar la calidad del compost.</li> </ul>	<p>Municipio SP INTA UNCAus IIFA Instituto Agrotécnico Gobierno provincial</p>

El enfoque descentralizado tendría como principales líneas de acción:

- Capacitaciones barriales: como se puntualizó anteriormente desde el INTA y en conjunto con la municipalidad se podría realizar una capacitación por semana y por barrio para que las personas diferencien los residuos reciclables de los no reciclables y específicamente en cuanto a los orgánicos sepan cuáles son las posibilidades que tienen a nivel domiciliario. En esta capacitación se ofrecerían conceptos técnicos y lineamientos generales para armar composteras o lombricultivos tanto en los propios hogares como en forma comunitaria en escuelas, iglesias, centros comunitarios, etc. En estas capacitaciones y dada la necesidad económica que atraviesa la población hoy en día, es importante resaltar la oportunidad de crear el propio trabajo que implica el compostaje, como parte de lo que propone la economía social y solidaria.
- Propuestas para el Ministerio de Educación y escuelas técnicas: la propuesta para el ministerio sería desde el planteo de la necesidad de introducir en los contenidos curriculares la Ciencia Ambiental, hasta la posibilidad de capacitar docentes de nivel primario y secundario interesados en la temática de compostaje y aprovechamiento de residuos orgánicos para abonar las huertas escolares, con el objetivo de trabajar estos temas en todas las escuelas de la Regional. A las escuelas técnicas se les puede presentar

junto con esta propuesta de formación, prototipos de composteras de bajo costo que se pueden realizar con materiales reciclables para que los alumnos las fabriquen y eso puede significar además una fuente de ingresos o reconocimiento en caso de trabajar en forma conjunta con el municipio.

- Curso online sobre el aprovechamiento de los residuos en el hogar y el compostaje domiciliario: este curso puede ser de gran interés para las personas que tienen poco tiempo pero están interesadas en aprender en forma práctica e interactiva, se podría realizar desde el INTA, como un trabajo conjunto de la Agencia de Extensión Rural y Suelos, abierto y gratuito a toda la comunidad para mostrar con fotos y videos cortos cuáles y cómo son los RO del hogar que se pueden compostar o utilizar para criar lombrices, la importancia de agregar fuentes carbonadas, los problemas de la quema, incluso introduciendo algunos conceptos de economía circular. Al necesitar sólo una plataforma online, que el INTA actualmente dispone, y la organización de contenidos básicos podría convertirse en una gran herramienta didáctica.
- Intercambio de compost por residuos, trabajo o participación: una vez establecidas algunas composteras comunitarias, las personas podrían llevar sus residuos, participar en alguna de las actividades como remoción de la pila, embolsado o difusión en redes a cambio de un volumen previamente pactado en forma colectiva de compost.
- Mapa colaborativo de personar que tienen pasto, hojas, necesitan tierra o generan gran cantidad de residuos: con colaboración de informáticos se podría utilizar alguna plataforma geográfica ya existente como Google Maps, para que las personas puedan dar alerta cuando necesitan tierra o compost, tienen residuos para donar como hojas, pasto o restos orgánicos (por ejemplo ferias o verdulerías), de forma tal que quienes demandan o materia prima para compostar o compost puedan tener información para ponerse en contacto. Esto se puede trabajar con profesores de tecnología en Feria de Ciencias.
- Registro de personas interesadas en adquirir compost: las entidades como INTA o IIFA que reciben solicitudes de abono o están en contacto con agricultores que informan tener suelos degradados, podrían mantener una mínima base de datos para que quienes producen compost puedan vendérselo.
- Mantenimiento de redes sociales al respecto: es esencial dada la forma en que la información llega a los usuarios hoy en día informar desde todas las redes sociales posibles sobre las diversas actividades que se realicen, por lo tanto sería importante tener un grupo de personas interesadas en el tema, como pueden ser grupos ambientalistas que mantengan redes sociales con la información actualizada.

Para todas estas iniciativas puede detectarse y trabajarse con diversos colectivos: grupos ambientalistas, colectivos de mujeres, conductores de huertas comunitarias, responsables de merenderos, agricultores que quieren mejorar sus suelos, educadores y ciudadanos en general.

Continuando con lo que sería el enfoque centralizado, las líneas de acción serían las siguientes:

- Establecimiento de un predio municipal para el compostaje en pilas: aquí se traerían los RO diferenciados en origen y el predio debería tener la superficie y los mínimos elementos constitutivos descritos en el apartado 5.2.2.
- Composteras o aboneras demostrativas: se podrían establecer composteras o aboneras demostrativas en INTA, tanto en la Estación Experimental en las afueras de la ciudad, como en la Agencia de Extensión que está ubicada en el centro para que las personas interesadas (agricultores, docentes, alumnos, funcionarios, ciudadanos) puedan visitar y observar los procesos de compostaje y transformación. Esto generaría además información de base y núcleos de experimentación para ser utilizados en el material de las capacitaciones.
- Ordenanzas municipales: tanto en relación a la separación en origen, como al apoyo de iniciativas, las ordenanzas municipales pueden ser los primeros pasos formales para incorporar métodos de separación, bonificaciones o sanciones, etc. A la fecha una ordenanza municipal logró que los supermercados no entreguen bolsas plásticas (los demás comercios sí las entregan), pero podría lograrse

algún tipo de estandarización por ordenanza como bolsas de papel para que las personas separen los RO y que ese recipiente llegue directamente al compostaje.

- Adaptación de laboratorio de la universidad local: al estar vigente la normativa para la venta del compost con estándares precisos de calidad, es necesario que algún laboratorio local pueda analizar las muestras. Se podría generar algún tipo de convenio con laboratorios interesados de la UNCAus para poder realizar en la ciudad las determinaciones necesarias de generarse compost con destino comercial.

En el enfoque centralizado pueden participar todas las instituciones implicadas tanto en la gestión de residuos orgánicos como en el manejo de suelos y aprovechar los trabajos en curso para lograr sinergia a través de un objetivo común que beneficiará a toda la ciudad.

El objetivo final podría ser la generación de una verdadera red de puntos de compostaje y lombricompostos activos en todas las ubicaciones posibles de la ciudad y al menos en una por barrio, basada en la multiplicación de las experiencias y la retroalimentación de los conocimientos. Esta red podría sin problemas sumarse a la iniciativa centralizada del compostaje en pilas en el predio municipal y contribuiría solamente a generar menos residuos en origen, pero sin perjudicarse ninguna de las partes.

## 7. CONCLUSIONES

---

Aunque el municipio de Sáenz Peña sostiene la identidad de “Ciudad Verde” principalmente por la recolección diferenciada de residuos domiciliarios, aún hay mucho camino por recorrer, dado que no se reutiliza la fracción orgánica de los mismos, la recolección diferenciada deja áreas de la ciudad excluidas y existe un basural o vertedero incontrolado de 42 ha en el área periurbana.

Los ciudadanos tienen conocimiento tradicional y práctico sobre la utilidad de los residuos orgánicos para generar compost u otro tipo de abonos como lombricompost, pero no existen vías formales para hacerlo ni capacitación disponible. A su vez, manifiestan la necesidad de tierra fértil o abono para sus plantas y/o huertas, para lo cual a veces la compran y otras veces la solicitan a instituciones que, si la otorgan, es tierra de origen incierto.

El análisis preliminar del potencial de generación de compost de la ciudad, para una población de 110.053 habitantes y una generación anual de 11.300 t de residuos (orgánicos domiciliarios más verdes o de poda) arrojó un valor aproximativo y con cierto grado de incertidumbre de **7.000 t de compost estabilizado al año**. A una dosis de aplicación anual promedio de 3 t/ha, estas 7.000 t podrían potenciar cada año el incremento en la fertilidad de 2.333 hectáreas de suelo urbano y periurbano, significativo para una ciudad con una extensión total de casi 3500 hectáreas como Sáenz Peña. Este aporte representaría además una dosis de cerca de 100 t de N y 25 t de P, ambos poco aportados con fertilizantes por el alto costo que significan para los agricultores de la zona. Por lo tanto, esta cantidad de compost podría ser incluso una fuente de ingresos local, y un abono accesible para toda el área rural circundante.

La creación de una planta de compostaje centralizada, u otras propuestas descentralizadas, incidirían fuertemente en el cierre de los ciclos de nutrientes, materia orgánica, y reutilización de la energía, al menos a escala municipal; aumentando el carbono en los suelos lo cual es parte de objetivos nacionales e internacionales en las estrategias de mitigación del cambio climático. La producción de alimentos en las áreas urbanas y periurbanas potenciada por este compost también fortalecería la soberanía alimentaria de la población más vulnerable.

El compostaje a nivel municipal en la ciudad de Sáenz Peña es viable y conveniente, pero debe considerar estrategias democráticas e inclusivas para su implementación. Se precisa demostrar con fundamentos técnicos la urgencia de reciclar la materia orgánica, ya que se han expuesto las consecuencias que tiene seguir ampliando el basural y no tener suelos aptos para la salud de toda la población y para la producción de alimentos en la población más vulnerable. Gracias al conocimiento obtenido en el presente estudio sobre las relaciones jerárquicas e institucionales existentes, se pretende que el mismo sirva de base para la generación de propuestas orientadas a políticas públicas que consideren junto con el análisis técnico, la red de significados que atraviesa las demandas sociales al respecto.



## 8. BIBLIOGRAFÍA

---

- Aguiar, M., Mastrangelo, M. E., García Collazo, M. A., Camba Sans, G. H., Mosso, C., Ciuffolli, L., Schmidt, M., Vallejos, M., Langhehn, L., Brassiolo, M., Cáceres, D., Merlinsky, G., Paruelo, J. M., Seghezzo, L., Staiano, L., Texeira, M., Volante, J. N. & Verón, S. (2018) ¿Cuál es la situación de la Ley de Bosques en la Región Chaqueña a diez años de su sanción? Revisar su pasado para discutir su futuro. *Ecología Austral*, 28, 400-417. <https://doi.org/10.25260/EA.18.28.2.0.677>
- Alonso, L. L., Demetrio, P. M., Etchegoyen, M. A. & Marino, D.J. (2018). Glyphosate and atrazine in rainfall and soils in agroproductive areas of the pampas region in Argentina. *Science of the Total Environment*, 645, 89-96.
- Aparicio, V., Aimar, S., De Gerónimo, E., Méndez, M.J. & Costa, J. L. (2018). Glyphosate and AMPA concentrations in wind-blown material under field conditions. *Land Degradation Development*, 29, 1317-1326.
- Ávila Vázquez, M., Maturano, E., Etchegoyen, A., Difilippo, F. S. & Maclean, B. (2017). Association between Cancer and Environmental Exposure to Glyphosate. *International Journal of Clinical Medicine*, 8, 73-85.
- Asilsoy, B. & Oktay, D. (2018). Exploring environmental behavior as the major determinant of ecological citizenship. *Sustainable Cities and Society*, 39, 765-771.
- Bageneta, J. M. (2015). *Del algodón a la soja. Territorio, actores y cooperativas en el Gran Chaco Argentino (1960-2010)*. Buenos Aires: Editorial Intercoop.
- Banco Mundial. 2019. Datos de población. Disponible en: <https://datos.bancomundial.org/indicador/SP.RUR.TOTL.ZS?end=2018&locations=AR&start=1960&view=chart>
- Bekchanov, M. & Mirzabev, A. (2018). Circular economy of composting in Sri Lanka: Opportunities and challenges for reducing waste related pollution and improving soil health. *Journal of Cleaner Production*, 202, 1107-1119.
- Bonacic, I. & Maciel, P. (2019). *Una contribución al conocimiento del comportamiento de las precipitaciones pluviales en las últimas nueve décadas a partir de los registros pluviométricos tomados por la Estación Meteorológica de la EEA INTA Sáenz Peña*. Disponible en: [https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta\\_informe\\_precipitaciones\\_eea\\_saenzpena\\_0.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_informe_precipitaciones_eea_saenzpena_0.pdf)
- Calle Collado, A., Gallar Hernández, D. & Cándón, J. (2013). Agroecología Política: el papel de la cooperación. *Revista de Economía Crítica*, 16, 244 - 277. Disponible en: [http://www.revistaeconomiacritica.org/sites/default/files/revistas/n16/08\\_ColladoGallarCandon.pdf](http://www.revistaeconomiacritica.org/sites/default/files/revistas/n16/08_ColladoGallarCandon.pdf)
- Casimiro Rodríguez, L. & Suarez Hernández, J. (2015, octubre). Soberanía alimentaria. Un estudio de caso en Cuba. Trabajo presentado en el Congreso Latinoamericano de Agroecología, La Plata, Argentina.
- Chequeado. (18 de abril de 2018). Gas, luz y agua: cuánto subieron las tarifas con Cambiemos y cómo siguen los aumentos. Recuperado de: <https://chequeado.com/el-explicador/gas-luz-y-agua-cuanto-subieron-las-tarifas-con-cambiemos-y-como-siguen-los-aumentos/>
- Colon, J., Martínez- Blanco, J., Gabarrell, X., Artola, A., Sánchez, A., Rieradevall, J. & Font, X. (2010). Environmental assessment of home composting. *Resources, Conservation and Recycling*, 54, 893-904.
- CMDDH Centro Nelson Mandela. (2008). La desnutrición infantil provoca estragos fatales en Chaco. Disponible en: <http://www.centromandela.com/?p=23420>
- Datos Argentina. (2019). Generación de residuos sólidos urbanos por provincia. Disponible en: [https://datos.gob.ar/dataset/ambiente-generacion-residuos/archivo/ambiente\\_08c8bd92-188d-4349-9b06-c5a75d641480](https://datos.gob.ar/dataset/ambiente-generacion-residuos/archivo/ambiente_08c8bd92-188d-4349-9b06-c5a75d641480)

- Delgado Cabeza, M. (2010). El sistema agroalimentario globalizado: imperios alimentarios y degradación social y ecológica. *Revista de Economía Crítica*, 10, 33-61.
- Diario Chaco. (13 de diciembre de 2018). El Concejo Municipal de Sáenz Peña aprobó por unanimidad el Presupuesto 2019. Recuperado de: <http://www.diariochaco.com/noticia/el-concejo-municipal-de-saenz-pena-aprobo-por-unanimidad-el-presupuesto-2019>
- Diario Norte. (11 de enero de 2013). El lunes arranca la recolección diferenciada de la basura en Sáenz Peña. Recuperado de: <http://www.diarionorte.com/article/82500/el-lunes-arranca-la-recoleccion-diferenciada-de-la-basura-en-saenz-pena>
- Escorihuela, J.L. (2008). *Camino se hace al andar. Del individuo moderno a la Comunidad Sostenible*. Disponible en: <http://www.elcaminodelelder.org/recursos/caminosehacealandar.pdf?fbclid=IwAR3ICQyq2cawDag35VjVqQe-edIi-JkWaikbDTaIcp9-D45x-cnL4APDVJM>
- Estadísticas Chaco. (2015). *Chaco en cifras 2015*. (Serie A. N° 52). Ministerio de Planificación, Ambiente e Innovación Tecnológica. Gobierno del Pueblo del Chaco.
- FAO STATS. (2019). *Datos de Intercambio Mundial de cultivos y ganado*. Disponible en: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/TP>
- FAO. (2013). *Manual de Compostaje del Agricultor. Experiencias en América Latina*. Santiago de Chile: Román, P., Martínez, M. M. & Pantoja, A.
- Farné Fratini, Ch., Georg, S. & Søgaard Jørgensen, M. (2019). Exploring circular economy imaginaries in European cities: A research agenda for the governance of urban sustainability transitions. *Journal of Cleaner Production*, 228, 974-989.
- Fernández Casadevante J. L. & Martínez, R. (2017). Asaltar los suelos. De la ciudad neoliberal a los comunes urbanos. En: Libros en Acción (Ed.), Colección Cartografías del vivir N° 7, *Rebeldías en común. Sobre comunales, nuevos comunes y economías cooperativas* (pp. 137-160). Madrid: Varios autores.
- Filardi M. (15 de septiembre de 2018). Filardi: “No estamos produciendo alimentos para 400 millones de personas, estamos produciendo commodities exportables” (Milciades, C., entrevistador). [Economis] Recuperado de: <http://www.economis.com.ar/marcos-filardi-alimentos-agronegocios-soberania-alimentaria-campesinos-monocultivo-soja-tierra/>
- FMSA. (2001). *Foro Mundial de Soberanía Alimentaria Declaración Final*. La Habana, Cuba.
- Fratoni, S. & Carreras, L. (2016). Naturaleza, humanidad y basura. Disponible en: <http://argentinambiental.com/notas/informes/residuos-solidos-urbanos/#>
- Ganuza, E., Olivari, L., Paño, P., Buitrago, L. & Lorenzana, C. (2010). *La democracia en acción. Una visión desde las metodologías participativas*. España: Antígona, procesos participativos.
- García Guaita, F., González-García, S., Villanueva Rey, P., Moreira, M. T. & Feijoo, G. (2018). Integrating Urban Metabolism, Material Flow Analysis and Life Cycle Assessment in the environmental evaluation of Santiago de Compostela. *Sustainable Cities and Society*, 40, 569-580.
- Giardinelli, M. (20 de enero, 2019). El desastre climático tiene responsables [Pagina 12]. Recuperado de <https://www.pagina12.com.ar/169583-el-desastre-climatico-tiene-responsables>
- GLOBAL FOREST WATCH. 2019. Disponible en: <https://www.globalforestwatch.org/dashboards/country/ARG> .
- Godoy Garraza, G. & Manzoni, M. (2012). *Agricultura familiar y acceso a la tierra urbana y periurbana: marco normativo y estrategia jurídicas*. Jujuy: Ediciones INTA.
- González de Molina, M., Soto Fernández, D. & Garrido Peña, F. (2017). Los conflictos ambientales como conflictos sociales. Una mirada desde la ecología política y la historia. *Ecología Política*, 38-38.

- Gonzalez Reyes, L. & Bellver, J. (2017). Los comunes en los futuros por venir. En: Libros en Acción (Ed.), Colección Cartografías del vivir N° 7, *Rebeldías en común. Sobre comunales, nuevos comunes y economías cooperativas* (pp. 195-211). Madrid: Varios autores.
- Greenpeace Argentina. (2018). *Desmontes S.A. Parte 4. La responsabilidad empresarial y gubernamental en la violación de la Ley de Bosques en Chaco*. Buenos Aires.
- GUYRA. (2018). *Informe sobre deforestación 2018*. Disponible en: <http://guyra.org.py/informe-de-deforestacion-2018/>
- Haafez, S., Mahmood, A., Syed, J.H., Li, J., Ali, U., Malik, R.N. & Zhang, G. (2016). Waste dumping sites as a potential source of POPs and associated health risks in perspective of current waste management practices in Lahore city, Pakistan. *Science of the Total Environment*, 562, 953-961.
- Heidari, R., Yazdanparast, R. & Jabbarzadeh, A. (2019). Sustainable design of a municipal solid waste management system considering waste separators: A real-world application. *Sustainable Cities and Society*, 47, 1-14.
- Huerta, O., López, M., Soliva, M. & Zaloña, M. (2008). *Compostaje de residuos municipales: Control del proceso, rendimiento y calidad del producto*. Barcelona: ESAB-ARC.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC). (2019). *Incidencia de la pobreza y la indigencia en 31 aglomerados urbanos. Segundo semestre de 2018*. (Informes Técnicos. Vol. 3, n° 59).
- Infante-Amate, J., Aguilera, E., Palmeric, F., Guzmán, G., Soto, D., García-Ruiz, R., González, M. (2018). Land embodied in Spain's biomass trade and consumption (1900–2008): Historical changes, drivers and impacts. *Land Use Policy*, 78, 493-502.
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC). (2019). *Comercio exterior*. (Vol 3, n° 11).
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC). (2019). *Índice de precios al consumidor (IPC). Julio de 2019*. (Vol. 3, n° 25).
- Kucbel, M., Raclavská, H., Růžičková, J., Švédová, B., Sassmanová, V., Drozdová, J., Raclavský, K. & Juchelková, D. (2019). Properties of compost from household food waste produced in automatic composters. *Journal of Environmental Management*, 236, 657-666.
- Ledesma, L. L. (1980). *Cartas de Suelos de la República Argentina. Los Suelos del Departamento Comandante Fernández*. Convenio INTA - Gobierno del Chaco.
- Martínez Blanco, J., Muñoz, P., Antón, A. & Rieradevall, J. (2009). Life cycle assessment of the use of compost from municipal organic waste for fertilization of tomato crops. *Resources, Conservation and Recycling*, 53, 340-351.
- Méndez, M.J., Aimar, S.B., Aparicio, V. C., Ramírez Haberkon, N. B., Buschiazzi, D. E., De Gerónimo, E. & Costa, J. L. (2017). Glyphosate and Aminomethylphosphonic acid (AMPA) contents in the respirable dust emitted by an agricultural soil of the central semiarid region of Argentina. *Aeolian Research*, 29, 23-29.
- Merlinsky, G., Toledo López, V., Schmidt, M., Fernández Bouzo, S., Tobías, M., Langbehn, L., Pereira, P. & Capalbo, T. (2018). *Defender lo común: qué podemos aprender de los conflictos ambientales*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Universidad de Buenos Aires. Instituto de Investigaciones Gino Germani – UBA.
- Mijaluk, A. D. & Rojas, J. M. (2018, junio). Efecto del agregado de lombricompost en la producción de rosellas (*Hibiscus sabdariffa* L.). Trabajo presentado en el XXVI Congreso Argentino de la Ciencia del Suelo, Tucumán, Argentina.
- Moraga, G., Huysveld, S., Mathieux, F., Blengini, G. A., Alaerts, L., Van Acker, K., de Meester, S. & Dewulf, J. (2019). Circular economy indicators: What do they measure? *Resources, Conservation & Recycling*, 146, 452-461.
- Municipio Sáenz Peña. (2019). En: <https://saenzpena.gob.ar/recoleccion-diferenciada>

- Navarro, C. J. & Ramírez, A. (2001). *Lentes sociológicas. Cómo ven y analizan la realidad las sociólogas y los sociólogos*. En Colomer JL. (Coord): Introducción a lo social. (pp. 43-80) Madrid: CSS.
- Naturaleza de derechos. (2018). *El plato fumigado*. Disponible en: [https://drive.google.com/file/d/1p3\\_PGAFx9TSRwHW\\_JvHtSvns7qgciYt3/view?fbclid=IwAR2epj9NdRj2d41SuGb1R6-KwsXIUD8LdhL7iLrnr9wUr4e8VF2neEZB\\_4o](https://drive.google.com/file/d/1p3_PGAFx9TSRwHW_JvHtSvns7qgciYt3/view?fbclid=IwAR2epj9NdRj2d41SuGb1R6-KwsXIUD8LdhL7iLrnr9wUr4e8VF2neEZB_4o)
- Olabuenaga Ruiz, J. I. (2012). *Metodología de la investigación cualitativa* (5ta ed.). Serie Ciencias Sociales, vol.15. Bilbao: Publicaciones de la Universidad de Deusto.
- ONU. (2018). La Relatora de la ONU sobre el Derecho a la Alimentación evaluó la situación de Argentina en tiempos de crisis. En: <https://www.onu.org.ar/la-relatora-de-la-onu-sobre-el-derecho-a-la-alimentacion-evaluo-la-situacion-de-argentina-en-tiempos-de-crisis/>
- Ortega Santos, A., Oliveri, Ch. & de Castro Domínguez, M. (2017). Grita la tierra, resistencias socioambientales en defensa de los comunes de nuestros sures. En: Libros en Acción (Ed.), Colección Cartografías del vivir N° 7, *Rebeldías en común. Sobre comunales, nuevos comunes y economías -cooperativas* (pp. 57-67). Madrid: Varios autores.
- Oztekin, C., Teksöz, G., Pamuk, S., Sahin, E. & Kilic, D.S. (2017). Gender perspective on the factors predicting recycling behavior: Implications from the theory of planned behavior. *Waste Management*, 62, 290-302.
- Pai, S., Ai, N. & Zheng, J. (2019). Decentralized community composting feasibility analysis for residential food waste: a Chicago case study. *Sustainable Cities and Society*, 50. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scs.2019.101683>
- Pengue, W. A. (2018). El metabolismo social urbano: la base de recursos de la ciudad y los flujos de materiales y energía. En: Coraggio JL & R Muñoz (Dir). *Economía de las ciudades de América Latina hoy*. Volumen I: enfoques multidisciplinares. Los Polvorines: Universidad Nacional de General Sarmiento.
- Pengue, W. A. (2018). La república unida de la soja. Concentración y poder basado en la monocultura de exportación. En: Amigos de la Tierra Alemania, OXFAM Alemania, GEPAMA (Eds.), *Atlas del Agronegocio: Datos y hechos sobre la industria agrícola y de alimentos*. Disponible en: [https://cl.boell.org/sites/default/files/atlas-agronegocio-para\\_web.pdf](https://cl.boell.org/sites/default/files/atlas-agronegocio-para_web.pdf)
- Quiroga Díaz, N. & Gago, V. (2018). Los comunes en la reinención de la ciudad. Una mirada feminista de la economía urbana. En: Coraggio JL & R Muñoz (Dir). *Economía de las ciudades de América Latina hoy*. Volumen I: enfoques multidisciplinares. Los Polvorines: Universidad Nacional de General Sarmiento.
- Rendueles, C. (2017). Las condiciones institucionales de una reconstrucción de los bienes comunes en sociedades mercantilizadas. En: Libros en Acción (Ed.), Colección Cartografías del vivir N° 7, *Rebeldías en común. Sobre comunales, nuevos comunes y economías -cooperativas* (pp.47 -56). Madrid: Varios autores.
- Rodríguez Salinas, M. A. & Córdova y Vázquez, A. (2006). *Manual de compostaje municipal. Tratamiento de residuos sólidos urbanos*. México: SEMARNAT- INE - GTZ.
- Rojas, J. M.; Guevara, G. S. & Roldán, M. F. (2017). Rotaciones en siembra directa con énfasis en la producción de algodón en el domo agrícola de la provincia del Chaco. En: Salvaggiotti, F.; Krüger, H. & Studdert G. (Comp). *Ensayos de Larga Duración en Argentina: Un aporte al logro de Sistemas Agrícolas Sustentables*. Entre Ríos: INTA Ediciones.
- Rojas, J. M., Prause, J., Sanzano, G. A., Arce, O. E. A. & Sánchez, M. C. (2016). Soil quality indicators selection by mixed models and multivariate techniques in deforested areas for agricultural use in NW of Chaco, Argentina. *Soil and Tillage Research*, 155, 250–262.

- Romero Borralló, E. & Rojas, J.M. (2019, noviembre). *Tierra comerciada a través de la soja. El caso de Extremadura (España) y Chaco (Argentina)*. Aceptado para el XI Congreso Brasileiro de Agroecología, Sergipe, Brasil.
- Sevilla Guzmán, E. (2006). La agroecología como estrategia metodológica de transformación social. *Reforma Agraria e Meio Ambiente, 1(2)*, 5-11.
- Silbert Voldman, V. et al. (2018). *Manual de buenas prácticas para producir compost hogareño*. San Martín: Instituto Nacional de Tecnología Industrial - INTI. Libro digital.
- Slater, R. A. & Frederickson, J. (2001). Composting municipal waste in the UK: some lessons from Europe. *Resources, Conservation & Recycling, 32*, 359-374.
- Somervielle, P. D., May, P. B. & Livesley, S. J. (2018). Effects of deep tillage and municipal green waste compost amendments on soil properties and tree growth in compacted urban soils. *Journal of Environmental Management, 227*, 365-374.
- Teubal, M. (2006). Expansión del modelo sojero en la Argentina. De la producción de alimentos a los commodities. *Realidad Económica, 220*, mayo-junio.
- Toledo, V. M. (2013). El metabolismo social: una nueva teoría socioecológica. *Relaciones, 136*, 41-71.
- Ulm, F., Avelar, D., Hobson, P., Penha Lopes, G., Dias, T., Máguas, C. & Cruz, C. (2019). Sustainable urban agriculture using compost and an open-pollinated maize variety. *Journal of Cleaner Production, 212*, 622-629.
- Valenzuela, F. & Böhm, S. (2017). Against wasted politics: A critique of the circular economy. *Ephemera, 17*, 23-60.
- Vara, I. & Gallar, D. (2017). El papel de los manejos comunales en la construcción de procesos hacia la soberanía alimentaria. En: Libros en Acción (Ed.), Colección Cartografías del vivir N° 7, *Rebeldías en común. Sobre comunales, nuevos comunes y economías -cooperativas* (pp. 183-193). Madrid: Varios autores.
- Vallejos, M.L. (2018). *El elefante y el bazar: una historia de topadoras, desbosques, salud ambiental y soberanía alimentaria en el Chaco Argentino. Problemáticas y líneas de fuga*. Trabajo final para la Diplomatura Superior en Educación y Pensamiento Ambiental Latinoamericano, Escuela para la Innovación Educativa, Universidad Nacional de Santiago del Estero, Santiago del Estero, Argentina.
- Vía Campesina. (2011). La agricultura campesina sostenible puede alimentar al mundo. Disponible en: <https://viacampesina.org/es/wp-content/uploads/sites/3/2011/03/ES-paper6-min.pdf>.
- Virtanen, M., Mankinen, K., Uusitalo, V., Syväne, J. & Cura, K. (2019). Regional material flow tools to promote circular economy. *Journal of Cleaner Production, 235*, 1020-1025.
- Wu, W.-N., Liu, L.-Y. & Brough, C. (2019). No time for composting: Subjective time pressure as a barrier to citizen engagement in curbside composting. *Waste Management, 91*, 99-107.
- Würtenberger, L., Koellner, T. & Binder, C.R. (2006). Virtual land use and agricultural trade: Estimating environmental and socio-economic impacts. *Ecological Economics, 57*, 679-697.
- Zurbrugg, C., Drescher, S., Rytz, I., Maqsood Sinha, A. H. Md. & Enayetullah, I. (2005). Decentralized composting in Bangladesh a win win situation for all stakeholders. *Resources, Conservation & Recycling, 43*, 281-292.
- Yacamán Ochoa, C. (2017). Agrourbanismo y Comunes: nuevos paradigmas para alimentar la ciudad. En: Libros en Acción (Ed.), Colección Cartografías del vivir N° 7, *Rebeldías en común. Sobre comunales, nuevos comunes y economías -cooperativas* (pp. 161-182). Madrid: Varios autores.

## **ANEXO I**

### **MARCO NORMATIVO PARA LA PRODUCCIÓN, REGISTRO Y APLICACIÓN DE COMPOST EN ARGENTINA**

**IF-2018-52292777-APN-DCAYR#SGP**

# MARCO NORMATIVO PARA LA PRODUCCIÓN, REGISTRO Y APLICACIÓN DE COMPOST

## Anexo I

### TÍTULO I – DEFINICIONES

**Artículo 1º:** A los fines de la presente norma se definen los siguientes términos:

**AERÓBICO:** Que requiere oxígeno

**ANAERÓBICO:** Que no requiere oxígeno

**CARGA MÁXIMA ADMITIDA:** es la cantidad máxima admitida de un elemento en una determinada superficie (kg/ha).

**COMPOST:** Es un producto higienizado, estable y maduro que resulta del proceso de compostaje. Está constituido, mayormente, por materia orgánica que presenta poco parecido físico a la materia prima que le dio origen.

**COMPOSTAJE:** Proceso controlado de transformación biológica de la materia orgánica bajo condiciones aeróbicas y termófilas. Por acción microbiana deben transcurrir tres etapas diferentes y en el orden enunciado: 1) Una primer etapa mesófila; 2) Una etapa termófila; 3) Una segunda etapa mesófila (o de maduración).

**DOSIS ANUAL DE CARGA DE ELEMENTOS POTENCIALMENTE TÓXICOS:** Es la cantidad máxima de un elemento potencialmente tóxico (en base seca) que puede ser aplicado a una unidad de superficie de suelo en UN (1) año (kg/ha/año) sin superar la carga máxima admitida en 10 años.

**ELEMENTOS POTENCIALMENTE TOXICOS (EPT):** Son elementos tóxicos en bajas concentraciones, comúnmente denominados “metales pesados” a pesar que algunos de ellos no son metales. Varios son micronutrientes esenciales para las plantas y los animales y su deficiencia limita la producción agropecuaria.

**ESTABILIDAD:** Estado estacionario de un proceso de descomposición biológica. Condición por la cual se alcanza el equilibrio de la actividad biológica y constancia en la temperatura que debe ser similar a la ambiente.

**ETAPA MESÓFILA:** Fase del proceso de compostaje en la que se alcanzan temperaturas entre 10°C y 45°C.

**ETAPA TERMÓFILA:** Fase del proceso de compostaje en la que se alcanzan temperaturas mayores a 45°C.

**FRACCIÓN ORGÁNICA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS (FORSU):** Residuo orgánico proveniente de los residuos sólidos urbanos susceptible de sufrir transformación biológica.

**HIGIENIZACIÓN:** Proceso que involucra el o los tratamientos tendientes a la disminución del contenido de agentes patógenos por debajo de los límites establecidos en la presente norma, con el objetivo de proteger la salud pública y el ambiente.

**MADURACIÓN** o segunda etapa mesófila: Fase del proceso de compostaje durante la cual la temperatura desciende hasta valores similares a la ambiental aún en condiciones de humedad y aireación óptimas. Durante esta fase el producto se estabiliza y madura alcanzando los valores recomendados por los indicadores de estabilidad y madurez.

**MADUREZ:** Calidad del producto estable y sin sustancias fitotóxicas que puedan afectar el crecimiento vegetal. Se alcanza con la finalización efectiva del proceso de compostaje.

**MATERIAS PRIMAS:** Residuos, de origen animal o vegetal, factibles de ser compostados. Las mismas están listadas en el Anexo III.

**PARTIDA:** Cantidad de producto generado en un determinado sitio en condiciones similares, con las mismas materias primas y el mismo proceso, que resulta en un producto final de características homogéneas, factible de ser sometido a una certificación de su calidad.

**RECOLECCIÓN DIFERENCIADA:** La recogida en la que un flujo de residuos separados en origen, se mantiene diferenciada, según su tipo y naturaleza, para facilitar un tratamiento específico.

**RESIDUO:** Sustancia u objeto del cual su poseedor se desprenda o tenga la intención u obligación legal de hacerlo.

**RESIDUO DIFERENCIADO:** Residuos provenientes de una separación en origen y una recolección diferenciada.

**RESIDUO MIXTO:** Residuos no separados en origen o provenientes de una recolección no diferenciada.

**RESIDUO ORGÁNICO:** Cualquier residuo susceptible de sufrir transformación biológica, ya sea aeróbica o anaeróbicamente.

**SEPARACIÓN EN ORIGEN:** Segregación de residuos en el sitio en que son generados según categorías que permitan un tratamiento específico de valorización.

**VALOR LÍMITE:** Cifra establecida que expresa el valor máximo admisible de:

a) la concentración de un determinado elemento o compuesto químico en el compost.

b) la concentración de un determinado elemento o compuesto químico que puede incorporarse a un suelo en condiciones controladas.

## **TÍTULO II – ALCANCE**

**Artículo 2º:** Los compost comprendidos en la presente norma deberán ser clasificados atendiendo el diagrama de flujo del Anexo II.

**Artículo 3º:** Los compost alcanzados por esta norma deben confeccionarse con las materias primas detalladas en el Anexo III, separadas en origen y recolectadas de manera diferenciada.

**Artículo 4º:** Quedan excluidos de la presente norma aquellos residuos que posean alguna de las características que los definen como peligrosos en los términos del marco regulatorio vigente, así como también la FORSU no separada en origen y otros que establezca la jurisdicción local.

## **TÍTULO III – REQUISITOS Y CLASIFICACIÓN**

**Artículo 5º:** Los compost contemplados en la presente norma deberán cumplir con los requisitos sanitarios y de estabilidad y madurez detallados en las Tablas N° 1 y N° 2 del Anexo IV.

**Artículo 6º:** Se presentan dos clases (A y B) de compost según los parámetros de calidad listados en la Tabla N° 3 del Anexo IV.

**Compost Clase A:** producto que cumple con los requisitos y límites establecidos en la Tabla N° 3 del Anexo IV para clase A. Este producto no presenta restricciones de uso ni de aplicación.

**Compost Clase B:** producto que cumple con los requisitos y límites establecidos en la Tabla N° 3 del Anexo IV para clase B. Este producto presenta restricciones de aplicación detalladas en el Art. 8º.

**Artículo 7º:** Todas las clases de compost deben contener la cantidad de materias inertes permitida según se indica en la Tabla N° 4 del Anexo IV.

**Artículo 8º:** Para la aplicación de compost clase B deberá contemplarse la dosis anual de carga y la carga máxima admitida de EPT según los valores límites indicados en la Tabla N°5 del Anexo IV.

## **TÍTULO IV –ANÁLISIS Y REGISTRO**

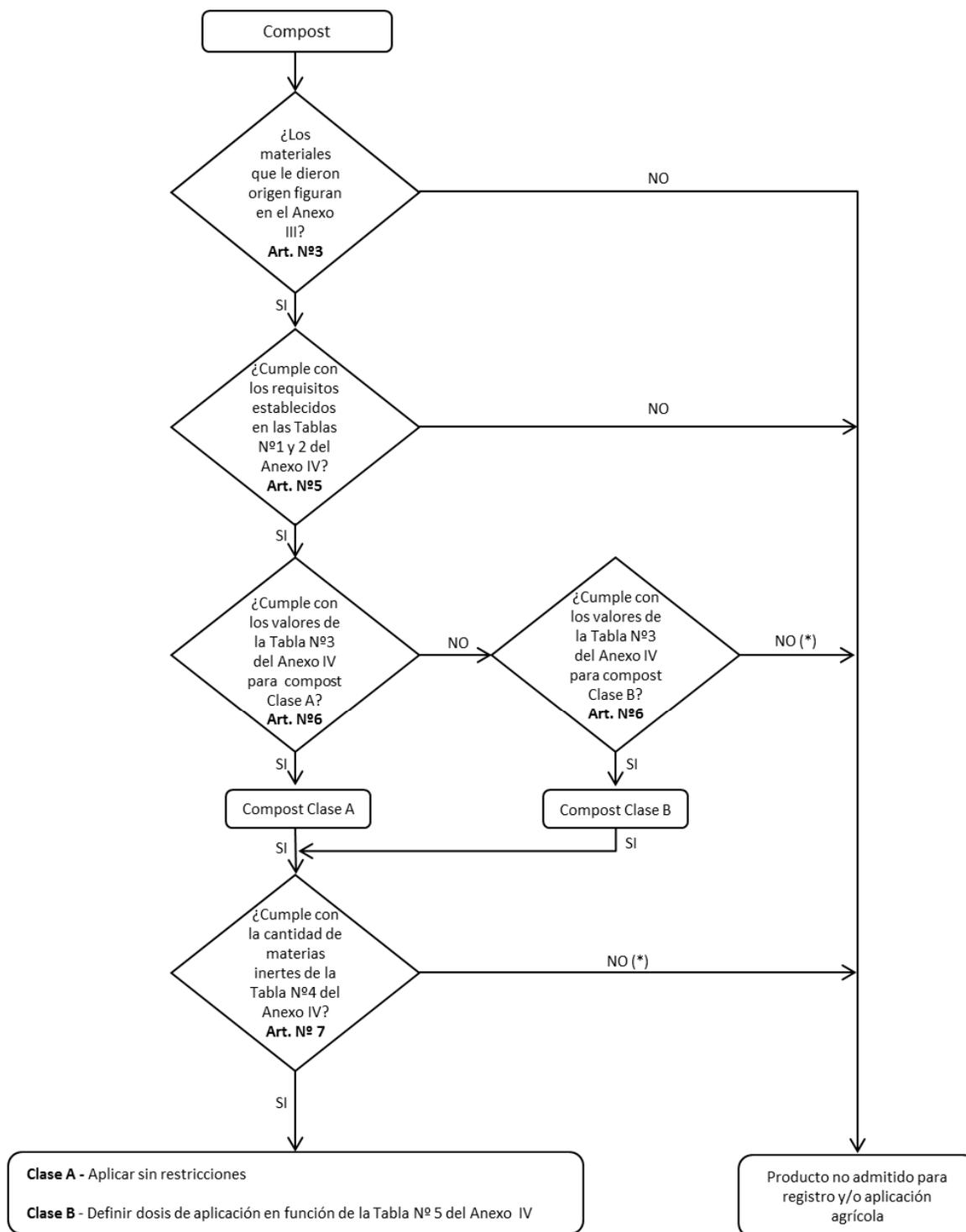
**Artículo 9º:** A los efectos de obtener el registro del producto final, el material deberá ser muestreado de conformidad con lo establecido en el Anexo V y remitido al SENASA en cumplimiento con la normativa específica de dicho organismo.

**Artículo 10:** Los métodos analíticos a utilizar en los ensayos para las distintas determinaciones se encuentran detallados en el Anexo V. Los mismos podrán ser sometidos a revisión y actualización por parte del COMITÉ TÉCNICO, en función de metodologías validadas a nivel nacional y los avances en el desarrollo de nuevas metodologías.

**Artículo 11:** Quienes elaboren compost, deberán llevar un registro de cada partida conteniendo la información detallada en el modelo de registro presente en el Anexo VI. Éste podrá ser requerido por la SECRETARIA DE CONTROL Y MONITOREO AMBIENTAL, por el SERVICIO NACIONAL DE SANIDAD Y CALIDAD AGROALIMENTARIA y/o por la jurisdicción local.

## Anexo II

### Diagrama de flujo para el registro de compost



(\*) Si no cumple con los valores de pH, olores, H, CE, C/N y/o MO para compost Clase B de la Tabla N°3 y/o la Tabla N°4 del Anexo IV se pueden tomar acciones para alcanzar los parámetros adecuados para el registro y aplicación.

### Anexo III

De acuerdo con el artículo 3º del Anexo I, los materiales a ser tratados mediante compostaje deben ser previamente separados en origen y recogidos mediante recolección diferenciada, de forma que no estén en contacto con ningún material o compuesto que se encuentre fuera de la lista positiva provista a continuación:

1. Materiales exclusivamente vegetales (sin subproductos animales o carne);
  - 1.1. Provenientes de parques, jardines u otras parquizaciones o zonas de recreo.
    - 1.1.1. Restos de poda, pasto cortado, malezas, flores, hojas.
    - 1.1.2. Cortezas. Especificaciones: cortezas no tratadas con insecticidas derivados de halogenuros de alquilo, ejemplo Gamexane.
  - 1.2. Provenientes de la preparación y consumo de comidas y bebidas
    - 1.2.1. Cereales, frutas y vegetales.
    - 1.2.2. Restos de infusiones
    - 1.2.3. Masa y levaduras de panificación.
    - 1.2.4. Residuos de especias y hierbas.
    - 1.2.5. Alimentos caducos.
    - 1.2.6. Restos vegetales provenientes de cocinas domésticas, comedores, restaurantes y servicios de catering.
  - 1.3. Provenientes de la comercialización, industrialización y venta de productos agrícolas y forestales.
    - 1.3.1. Restos de cosecha, pastura y ensilado.
    - 1.3.2. Polvo de granos y cereales.
    - 1.3.3. Restos de poda.
    - 1.3.4. Restos de producción, procesado o envasado de alimentos y bebidas.
    - 1.3.5. Alimentos y restos de alimentos no aptos para consumo.
    - 1.3.6. Fibras vegetales de rechazo
  - 1.4. Otros residuos de origen vegetal
    - 1.4.1. Plantas acuáticas y subacuáticas
    - 1.4.2. Envases biodegradables y bioplásticos que cumplan con la norma EN 13432.
    - 1.4.3. Residuos de empaquetado: rellenos, absorbentes, protectores.
    - 1.4.4. Papel y cartón.
2. Materiales provenientes de fuentes animales o que tengan sustancias de origen animal
  - 2.1. Provenientes de la preparación y consumo de comidas y bebidas
    - 2.1.1. Restos de cocinas domésticas, restaurantes, comedores o servicios de catering
    - 2.1.2. Alimentos caducos no aptos para consumo
  - 2.2. Provenientes de la comercialización, industrialización y venta de productos agrícolas y forestales (esta sección incluye camas, deyecciones y orina)
    - 2.2.1. Lodos procedentes de la industria de alimentos
    - 2.2.2. Restos de cuerno, pezuña, pelo, lana, plumas y cama de animales
    - 2.2.3. Restos de frigoríficos y mataderos
    - 2.2.4. Estiércol sólido y líquido (se excluyen excretas humanas)
3. FORSU separada en origen y proveniente de una recolección diferenciada
4. Provenientes del tratamiento de residuos que se encuentren en la lista positiva
  - 4.1. Subproductos de la digestión anaeróbica (digerido).
  - 4.2. Restos del proceso de compostaje (Cribado de compost, lixiviado de proceso de compostaje, material que no cumple con el proceso)

Anexo IV

LÍMITES Y PARÁMETROS DE CALIDAD

**Tabla N° 1**  
**Nivel de patógenos**

Parámetro	Proceso	Valor Límite
I. Coliformes fecales	Sistemas abiertos ≥55°C, 15 días con al menos 5 volteos ≥ 55°C, 3 días consecutivos con cobertura que asegure temperatura en la superficie de la pila Sistemas cerrados ≥ 60°, 7 días	<1000 NMP por gramo de compost, en base seca;
II. <i>Salmonella sp.</i>	<1 NMP/ 4 gramos de compost en base seca;	
III. <i>Ascaris lumbricoides</i>	< 1 huevo viable de <i>Ascaris</i> en 4g de compost en base seca	

NMP – Numero Más Probable

Para los compost donde se puede certificar el proceso se exige que se cumpla con I) ó con II) y no se exige III).

Para el caso de los compost donde no se pueda certificar el proceso se exige que se cumpla con I), II) y III).

**Tabla N° 2**  
**Indicadores de estabilidad y madurez**

<b>Indicadores de estabilidad</b> (Deberán medirse, al menos, un indicador de cada grupo)		
INDICADOR	VALOR	
Grupo I	C soluble en agua (CSA)	< 10 g/kg
CSA/N total	≤ 0,7	
Grupo II	Producción de CO <sub>2</sub>	< 120 mg de CO <sub>2</sub> /kg. h
Test Solvita	≥ 5 para CO <sub>2</sub>	
Índice Respirométrico Estático ( IRE)	≤ 0,5 mg O <sub>2</sub> /g MO. h	
Índice Respirométrico Dinámico (IRD)	≤ 1 mg O <sub>2</sub> /g MO. h	
<b>Indicadores de madurez</b> (Deberán medirse, al menos, dos indicadores, uno de las cuales debe ser el índice de germinación)		
Amonio (N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	< 400 mg N-NH <sub>4</sub> /kg	
Relación amonio: nitrato (N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> /N-NO <sub>3</sub> )	< 0,3	
Índice de germinación utilizando dos especies	> 60 % (ryegrass perenne o anual, tomate, rabanito cebada, trigo, lechuga o berro ( <i>Lepidium sativum</i> ))	
Test Solvita	≥ 4 para NH <sub>3</sub>	

MO – Materia Orgánica

**Tabla N° 3**  
**Parámetros de calidad**

Parámetros	Compost Clase A	Compost Clase B
pH	5,0 – 8,5	
Olores	No debe presentar olores desagradables	
Humedad (H%)	< 60	
Conductividad Eléctrica (CE dS/m)	<4	<6
Relación C/N (%)	≤20	< 30
Materia orgánica (MO %)	≥20	
<b>Elementos potencialmente tóxicos (mg/kg MS)</b>		
Cadmio	1,5	3
Cobre	150	450
Cromo total	100	270
Mercurio	0,7	5
Níquel	30	120
Plomo	100	150
Zinc	300	1100
Arsénico	15	30

MS –Materia Seca

**Tabla N° 4**  
**Cantidad de materias inertes ≤ 16mm permitida en compost**

Material	Dimensión (mm)	Cantidad (% MS)
Plásticos flexibles y/o películas	>4	≤5
Piedras y/o terrones de tierra	>4	≤5
Vidrio y/o metales y/o caucho y/o plásticos rígidos	≥2	≤0,5

a) No se permiten materias inertes de un tamaño mayor a 16mm, determinado en su mayor dimensión, en ninguna clase de compost.

b) Para todas las clases de compost, la tolerancia de impurezas de tamaño menor o igual a 16 mm no debe superar los valores indicados en la Tabla N° 4.

**Tabla N° 5**  
**Valores límites recomendados para las cantidades de EPT que se podrán introducir en suelos anualmente (kg/ha/año) y carga máxima admitida en 10 años (kg/ha)**

Elementos potencialmente tóxicos	Valor límite (kg/ha/año)	Carga máxima admitida kg/ha
Cadmio	0,15	0,5
Cobre	12	40
Cromo	3	10
Mercurio	0,1	0,3
Níquel	3	10
Plomo	15	50
Zinc	30	100
Arsénico	0,5	1,8

La DOSIS ANUAL DE CARGA DE EPT a añadir a un suelo se calcula en función de la concentración de EPT en compost y del valor límite de EPT (Tabla N°6), según el siguiente procedimiento:

a) Se analiza el contenido de EPT en el compost a aplicar;

b) Se calcula la DOSIS ANUAL DE CARGA DE EPT a añadir para cada uno de los elementos aplicando la siguiente

$$\text{fórmula: DACE} = (\text{VL} \times 1.000) / C$$

Dónde:

DACE: Dosis Anual de Carga de EPT sobre la base de peso seco expresado en t/ha/año

VL (valor límite): Cantidad de EPT para el compuesto "n" expresado en kg/ha/año (Tabla N°6)

C: Concentración del elemento "n" en el compost expresado en mg/kg (base materia seca)

1.000: Factor de conversión

c) La DOSIS ANUAL DE CARGA DE EPT a aplicar es la menor de las calculadas en la etapa anterior;

d) Para calcular la DOSIS REAL DE COMPOST (a su humedad natural) a aplicar, se debe convertir la DOSIS ANUAL

DE CARGA DE EPT en base seca considerando el contenido de humedad del compost a emplear conforme la

siguiente fórmula:

$$\text{DRC} = (\text{DACE} \times 100) / \text{MS}$$

Dónde:

DRC: Dosis Real de Compost en t/ha/año

DACE: Dosis Anual de Carga de EPT base peso seco

MS: Porcentaje de materia seca en el compost a emplear

## Anexo V

### MÉTODOS DE ENSAYO

<b>Determinación de microorganismos patógenos</b>	
<b>Ensayo</b>	<b>Método</b>
Coliformes fecales	TMECC 07.01-B
<i>Salmonella</i> sp.	TMECC 07.02-A1-2
Huevos viables de <i>Ascaris lumbricoides</i>	TMECC 07.04-A
<b>Determinación de parámetros químicos</b>	
Todas las determinaciones químicas se realizan en muestra seca al aire (o estufa a 37-40°C), y excepto pH y CE se refieren a materia seca (MS) a 70°C	
<b>Ensayo</b>	<b>Método</b>
Conductividad eléctrica (CE)	TMECC 04.10-A
pH	TMECC 04.11
Materia orgánica	TMECC 05.07-A
C orgánico	TMECC 04.01
Nitrógeno total	TMECC 04.02-A
Nitratos (N-NO <sub>3</sub> )	TMECC 04.02-B
Relación carbono/nitrógeno	TMECC 05.02-A
Metales pesados	TMECC 04.06
<b>Determinación de parámetros físicos</b>	
<b>Ensayo</b>	<b>Método</b>
Humedad	TMECC 03.09-A
Partículas y material inerte	TMECC 03.08-A
Tamaño de partícula	TMECC 03.08-A

<b>Determinación de parámetros de estabilidad</b>	
<b>Ensayo</b>	<b>Método</b>
Carbono soluble en agua (CSA)	TMECC 05.08-F
CSA/N total	TMECC 05.02-A
Producción de CO <sub>2</sub>	TMECC 05.08-B
Test Solvita	TMECC 05.08-E
Índice Respirométrico Estático (IRE)	Iannotti et al., 1993; USDA and USCC, 2001*
Índice Respirométrico Dinámico (IRD)	Adani et al., 2001

<b>Determinación de parámetros de madurez</b>	
<b>Ensayo</b>	<b>Método</b>
Amonio (N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	TMECC 04.02-C
Relación amonio: nitrato (N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> /N NO <sub>3</sub> )	TMECC 05.02-C
Índice de germinación (calculado en base a germinación y elongación de raíces)	Terrestrial plants, Growth test, OECD Guideline for testing of chemicals 208 Dilución 1:10, 3-7 días según la especie**
Test Solvita	TMECC 05.08-E

\*Adaptado de Iannotti, D. A., Pang, T., Toth, B.L., Elwell, D.I., Keener, H.M., Hoitink, H. A., 1993. A quantitative respirometric method for monitoring compost stability. *Compost Science and Utilization*, 1, 52-65 y de USDA, USC C, 2001. *Test Methods for the Examination of Composting and Compost*. Houston: Edaphos International, Department of Agriculture and Composting Council, USA

Esta técnica es un método de evaluación de la estabilidad que se realiza en temperaturas mesófilas (37 °C) con matraces sellados de 500 ml. Se coloca un electrodo electroquímico de O<sub>2</sub> disuelto en el espacio superior del matraz y se registra la concentración de O<sub>2</sub> en el matraz. La tasa de absorción de oxígeno se expresa finalmente en mg de O<sub>2</sub> g<sup>-1</sup> V S h<sup>-1</sup> y se calcula mediante la pendiente de la caída de concentración de O<sub>2</sub>. El IRE es la tasa de absorción de O<sub>2</sub> promedio máximo calculado durante un período de 24 horas (después del tiempo de retraso inicial).

\*\*Adaptado de Zucconi et al. (1981), Pascual et al. (1997); Emimo & Warman (2004)

Incubación en oscuridad, control en agua destilada, raíces mayores a 5 mm. Especies de posible utilización: ryegrass perenne o anual, tomate, rabanito, cebada, trigo, lechuga o berro (*Lepidium sativum*)

Índice de germinación (IG) = GR X C RR/100

GR (Germinación relativa) (%) = (N° de semillas germinadas en el extracto/N° de semillas germinadas en el control) x100

CRR (Crecimiento relativo de raíces) (%) = (longitud de raíces en el extracto/longitud de raíces en el control) x100

### **Procedimiento de muestreo**

A los efectos del registro el producto final debe ser muestreado según se detalla a continuación:

- Las muestras de compost terminado se tomarán una vez finalizado el proceso de maduración del producto y las mismas deberán ser representativas en función del volumen.
- Para ello, se toman sub-muestras de 1kg por cada 5 metros lineales de la pila de compost a partir de los 15 cm de profundidad desde la superficie.
- Las sub-mezclas se mezclan, se homogenizan y de allí se toman 3 muestras de 1 Kg para su análisis (generalmente se solicitan 2 muestras y 1 se la queda el productor para control).
- Para pilas de menos de 10 metros de largo, se deben tomar no menos de 3 sub-muestras de la forma indicada previamente, homogeneizarlas y dividir las en 3 muestras de 1 kg cada una.
- Las muestras finales deberán introducirse en bolsas plásticas cerradas y correctamente rotuladas.

**Anexo VI**

**MODELO DE TABLA DE REGISTRO DE PARTIDA/LOTE**

<b>REGISTRO DE LAS PILAS – Control del proceso de higienización</b>		
ID de la pila:	Método de compostaje:	
Fecha de inicio de armado de la pila:		
Origen del material:	Tipo de material/es (código de Anexo II):	
Dimensión de la pila: Largo: Ancho: Alto:		
Temperatura (°C):	Fecha de medición.	
Temperatura (°C):	Fecha de medición.	
...	...	
Tiempo de permanencia a Temperatura $\geq 55^{\circ}\text{C}/60^{\circ}\text{C}$ (según método de compostaje)		
Fecha de finalización del proceso de higienización:		
<b>REGISTRO DE INDICADORES DE CALIDAD DEL PRODUCTO POR PARTIDA/LOTE</b>		
ID de la pila:	ID pila/s que la forman:	
<b>EPT (mg/kg de materia seca)</b> (Solo a pedido de la Autoridad de Aplicación)		
Cd	Cu	Cr total
Hg	Ni	Pb
Zn	As	
<b>Parámetros de calidad</b>		
pH	Humedad (%)	Conductividad eléctrica (dS/m)
Relación C/N (%)	Materia orgánica (%)	
<b>Impurezas menores a 16mm</b>		
Plásticos flexibles y/o películas	Piedras o terrones de tierra	Vidrio y/o metales y/o caucho y/o plásticos rígidos
<b>CLASE DE COMPOST RESULTANTE</b>		
Compost Clase A	Compost Clase B	

## ANEXO II

### IMÁGENES



Portada del sitio de internet del municipio sobre la recolección diferenciada.



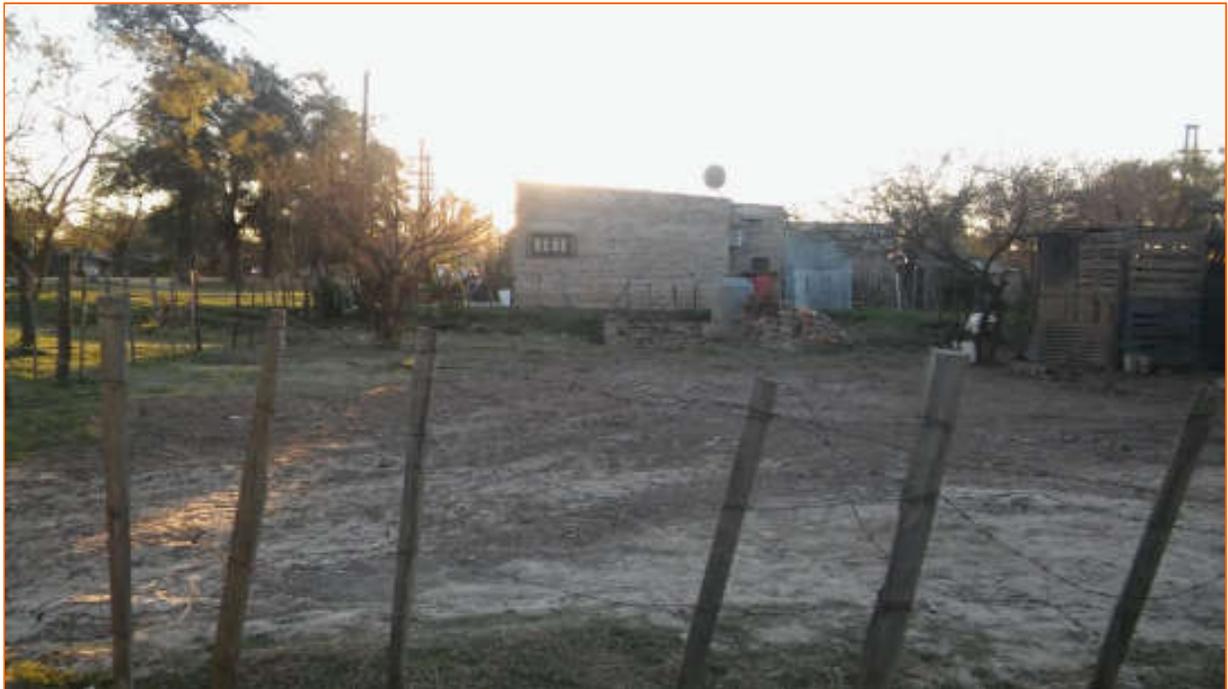
Camiones recolectores del Municipio SP.



Plantas muy pequeñas y grietas por la mala calidad del suelo en huerta escolar.



Suelo del merendero Dany donde se va a ubicar la huerta.



Área destinada a la huerta.



Materiales orgánicos en el Lombricario del Cottolengo.



Restos del tamizado del Cottolengo que usan para vivero.



Lombricomposto tamizado y listo para la venta.



Chipeadora de ramas y hojas secas utilizada en el Cottolengo.



Resultado del material con alto contenido de carbono chipecado o triturado.



Terreno anegado durante el verano, actualmente destinado a huerta y alfalfa luego de cubrirlo con material chipecado mezclado con suelo.

## **ANEXO III**

### **Plano de barrios de la ciudad de Sáenz Peña**

