

Informe de Beca de Entrenamiento BENTRE 2024

Identificación, caracterización y estimación de la cantidad de residuos provenientes del sector agroindustrial del partido de Laprida

Becaria: María Laura Ochoa

Directora: Mariana González Prieto

El presente documento constituye el informe final de las tareas desarrolladas en el marco de la Beca de Entrenamiento BENTRE-24 otorgada por la Comisión de Investigaciones Científicas de la provincia de Buenos Aires, en el periodo agosto 2024 - julio 2025.

El partido de Laprida, ubicado en el sudoeste bonaerense (SOB) de la provincia de Buenos Aires, presenta condiciones óptimas para el desarrollo de actividades agropecuarias, con una marcada preponderancia de la ganadería. En este contexto, el presente trabajo se enfoca en la identificación, caracterización y cuantificación de los residuos generados por estas actividades, con el objetivo de proporcionar información clave para el diseño de estrategias de gestión adaptadas a las características y necesidades de la región.

Los Residuos agroindustriales estudiados son:

- Envases vacíos de fitosanitarios (EVFs)
- Silobolsas usados (SB usados)
- Neumáticos fuera de uso (NFU)
- Purines (excremento de ganado)
- Metales
- Líquidos químicos (envases de fitosanitarios vencidos, restos de bidones con aceites, entre otros)
- Residuos patogénicos
- Restos de cosecha y poda
- Residuos de alimento balanceado

Los residuos originados en la actividad productiva son potencialmente contaminantes si no reciben el adecuado tratamiento y disposición final. Estos constituyen un problema medioambiental importante en el partido, dado que muchos de los generadores manifiestan problemas de logística para acercarlos a la planta de tratamiento.

Introducción

La ciudad de Laprida se encuentra a 470 km de la ciudad de Buenos Aires en el centro sudoeste de dicha provincia y es cabecera del partido homónimo. La superficie del partido es de 3.453 km² con una población de 11.646 habitantes (censo 2022). El partido se encuentra ubicado en la zona denominada “Depresión de Laprida” que conjuntamente con la “Cuenca del Salado” conforman la subregión conocida como Pampa Deprimida, en este lugar se concentra la mayor densidad de ganado bovino y representa el 50% del stock del país. La principal actividad económica es la ganadería y en menor escala la agricultura, existen 334 EAP¹ (establecimientos agropecuarios) distribuidos en 668 parcelas que comprenden una superficie de 328.239 hectáreas. Según estos datos el 95% de la superficie del partido es destinada a actividades agropecuarias. En el mapa de la Figura 1 se puede observar la ubicación de Laprida en la provincia de Buenos Aires y su alta densidad de existencias de cabezas de ganado bovino en el territorio.

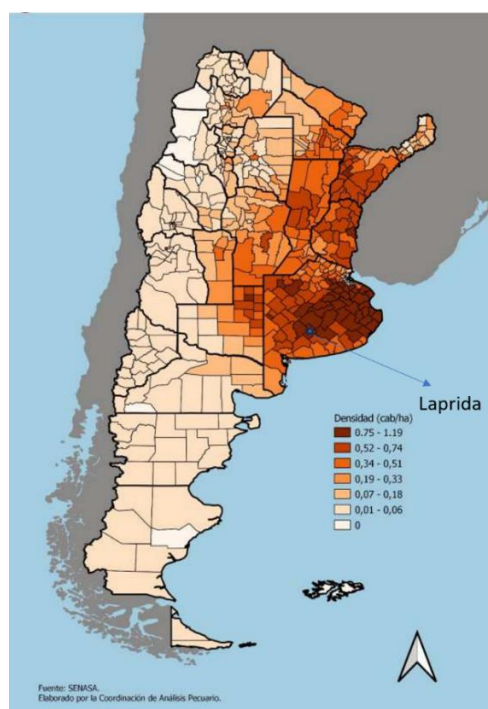


Figura 1 Mapa de densidad de existencias de ganado bovino al inicio de 2024²

¹ Según el Censo agropecuario de 2018 para ser considerado un EAP es requisito tener un mínimo de 500 m² de superficie.

²https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/bovinos/informacion_interes/informes/_archivos/000001=Series%20de%20stock%20bovino%20y%20mapas/000000_Mapas/000000_Ganado%20bovino.pdf

Según las estimaciones agrícolas del INTA para la campaña 2023/2024³, la superficie total sembrada en el partido es de 103.959 hectáreas. En consecuencia, la superficie destinada a la ganadería alcanza 224.280 hectáreas, lo que representa aproximadamente el 68,2% de la actividad productiva. A diciembre de 2023, el stock bovino registrado por SENASA asciende a 363.558. Además, en la ciudad existen algunos emprendimientos agroindustriales de menor escala, entre ellos una fábrica de alimento balanceado, 5 agro veterinarias, 4 consignatarios de hacienda, y diversos servicios complementarios como pulverización y alambradores informales.

El partido cuenta con una Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos Urbanos (PTRSU) ubicada a 2 km de la ciudad (ver Figura 2). La planta dispone de equipamiento que permite el aprovechamiento de distintos tipos de residuos, entre ellos una chipeadora de neumáticos, una chipeadora de residuos de poda y plásticos, un área de separación manual de orgánicos y un Centro de Acopio Transitorio (CAT) para envases vacíos de fitosanitarios. Los materiales no recuperables son enviados a los módulos de disposición final dentro del mismo partido.

El tratamiento de los residuos en Laprida se encuentra regulado por las Ordenanzas N° 1821-12 (“Regulación de residuos sólidos en el entorno rural”) y N° 1824-12 (“Regulación, uso y almacenamiento de agroquímicos”). La primera establece las normas para la eliminación y tratamiento de los residuos sólidos rurales, promoviendo prácticas orientadas a la reducción, reutilización y reciclaje. Los residuos que no puedan reciclarse en origen deben ser clasificados para su venta o enviados a la PTRSU para su tratamiento. Además, se exige que el traslado de los residuos por parte de los generadores se realice de manera segura, evitando pérdidas o derrames durante el trayecto. Queda prohibida la

³ <https://datosestimaciones.magyp.gob.ar/reportes.php?reporte=Estimaciones>

quema, el entierro o cualquier otro método de eliminación no contemplado en la normativa vigente.

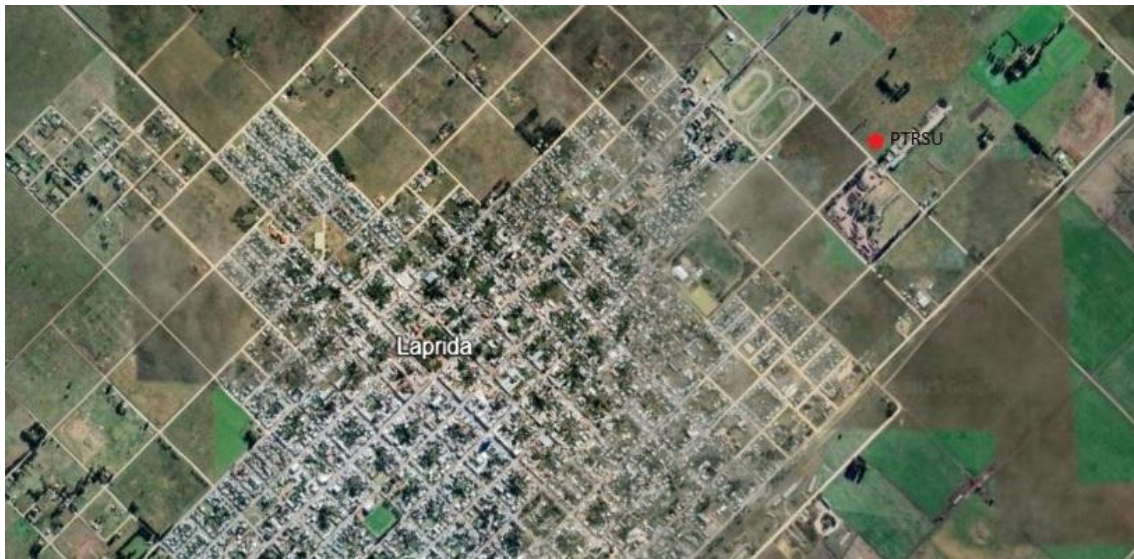


Figura 2 Ubicación de la Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos Urbanos (PTRSU) del partido de Laprida

METODOLOGÍA

Dada la naturaleza del plan de trabajo, resultó fundamental realizar tareas de campo que permitieran relevar la situación de los residuos agroindustriales en el partido y comprender la actitud y las prácticas de los actores intervinientes en la cadena de generación y manejo.

En una primera etapa, se realizó un relevamiento de los principales actores vinculados a la producción agropecuaria, incluyendo productores ganaderos, agricultores, veterinarios de grandes animales, responsables municipales de gestión de residuos, aplicadores de fitosanitarios y fabricantes de alimentos balanceados. A partir de esta identificación, se elaboró una base de datos con aproximadamente 35 contactos.

Posteriormente, se realizaron entrevistas personales que permitieron obtener información preliminar para el diseño del instrumento de recolección de datos. Con base en estos resultados, se confeccionó una encuesta estructurada mediante *Google Forms* (<https://forms.gle/SFi2XsdaW6etoeEi8>), la cual fue distribuida por WhatsApp y correo electrónico entre los contactos registrados.

El cuestionario constó de 10 preguntas y presentó dos rutas posibles de respuesta a partir de la pregunta 7, que indaga si los residuos generados son gestionados o no. En primer lugar, se consulta la actividad principal del encuestado (pregunta obligatoria), seguida de ítems relacionados con la estacionalidad de la generación de residuos, los obstáculos percibidos para su correcta gestión y la existencia de actividades de comercialización o canje.

A los participantes que gestionan sus residuos, se les consulta sobre las prácticas implementadas, como el compostaje o el traslado a la planta de tratamiento. En cambio, a quienes no realizan gestión, se les pregunta por las razones principales y por la existencia de prácticas alternativas, como el entierro, la quema o el simple acopio en el establecimiento.

En todos los casos, se brinda la posibilidad de agregar otros tipos de residuos o situaciones no contempladas en el cuestionario y de expresar su opinión sobre si la gestión de residuos impacta positivamente en la calidad de vida local. Finalmente, se incluye un espacio opcional de contacto para quienes deseen recibir información sobre los resultados del proyecto.

En algunos casos, fue necesario imprimir la encuesta y completarla de manera presencial, ya que varios participantes manifestaron dificultades o falta de hábito en el uso del formato digital. La mayoría de los encuestados optó por mantener el anonimato, debido al temor de que la encuesta estuviera vinculada a organismos gubernamentales. Los resultados obtenidos fueron procesados y analizados mediante Microsoft Excel, elaborándose gráficos, tablas y cálculos auxiliares para la interpretación de los datos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

1. Entrevistas de campo

Las entrevistas de campo fueron fundamentales para conocer la percepción y las prácticas de los distintos actores involucrados en la gestión de residuos agroindustriales en el partido de Laprida. Todos solicitaron mantener su anonimato, a excepción del director de la PTRSU, quien autorizó la inclusión de su nombre. A continuación, se detalla la información obtenida en cada entrevista.

Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos Urbanos (PTRSU)

Se realizaron dos entrevistas con el director de la PTRSU, Sr. Fernando Fernández, los días 9 de agosto de 2024 y 26 de marzo de 2025, en las oficinas ubicadas dentro del predio. También participó un empleado del establecimiento, quien aportó detalles sobre la operación diaria de la planta.

Durante el año 2024 y en los meses de enero y febrero del 2025 ingresaron a la planta 5.3 toneladas de silobolsa (SB), las cuales fueron compactadas en fardos y comercializadas por el municipio. Sin embargo, se estima que la generación total en el partido es considerablemente mayor, dado que parte del material se comercializa en el mercado informal, principalmente para la fabricación de caños plásticos y bolsas de residuos.

En cuanto a los neumáticos fuera de uso (NFU) provenientes de maquinaria agrícola y vehículos rurales (Figura 3), estos son chipeados en la planta luego de separar la fracción metálica. El material resultante se vende a la industria cementera como combustible alternativo. No es posible estimar la cantidad total de NFU generados, ya que muchos se adquieren fuera de la ciudad y solo llegan a la planta aquellos en estado avanzado de deterioro. Tampoco se dispone de una balanza adecuada para cuantificar el volumen procesado, y el material triturado se mezcla con neumáticos de origen domiciliario.



Figura 3 Neumáticos fuera de uso de maquinaria agrícola en la PTRSU Laprida

En relación con la maquinaria agrícola, solo se reciben pequeños restos metálicos de piezas o chapa, los cuales se comercializan como chatarra. En cambio, el alambre constituye el residuo de mayor volumen proveniente del ámbito rural (Figura 4). Parte de este se vende como chatarra, mientras que otra fracción se reutiliza en la planta para tareas de enfardado. Los alambres de púas y los alambres de vía (de mayor grosor) se venden a fabricantes de premoldeados.



Figura 4 Restos de alambre en la PTRSU Laprida

Dentro del predio funciona también el Centro de Acopio Transitorio (CAT) para los envases vacíos de fitosanitarios, operado por CampoLimpio, con dos empleados a cargo de la recepción y clasificación de envases (Figura 5). En 2023, el CAT recibió 33.000 envases, mientras que en el 2024 el número ascendió a 43.700 envases, de los cuales un 80% son trazables. El 70% corresponden a envases tipo A (reciclables) y el 30% a tipo B (de disposición final) ⁴. No reciben Elementos de Protección Personal (EPP),

⁴ Envases TIPO A: Son aquellos que pueden ser lavados porque el producto que tuvieron en su interior es miscible en agua. Acorde a esto, los envases A son triple lavados y perforados, según la Norma IRAM 12.069 y se reciclan.

Envases TIPO B: Estos envases no pueden someterse a la reducción de residuos por su lavado. Dadas sus características físicas constitutivas o porque contuvieron en su interior productos no miscibles en agua, no pueden ser triple lavados y reciclados. Van a disposición final catalogados como B. <https://www.ambiente.gba.gob.ar/fitosanitarios/fitosanitarios1>

presumiblemente porque los aplicadores no los utilizan. Los EPP de los trabajadores del CAT son gestionados por CampoLimpio junto con los envases tipo B.



Figura 5 CAT Laprida en la PTRSU

No se registran ingresos de componentes de máquinas fumigadoras (como boquillas o botalones), y se desconoce su vía de descarte.

Respecto de restos de animales, solo se reciben aproximadamente 12 al año, correspondientes a muertes eventuales en quintas o durante el transporte. En los establecimientos de mayor tamaño, estos residuos suelen desecharse en cavas internas.

Los residuos llegan a la planta principalmente por iniciativa de los productores o puesteros, que los trasladan en camionetas o carros que dejan para descargar a los empleados de la PTRSU. Gran parte del residuo está compuesto por residuos domiciliarios generados por los propios establecimientos rurales.

En relación con las veterinarias, el director indicó que cada profesional debe contratar un transporte privado habilitado para la gestión de residuos patogénicos. En el caso de las vacunas anti aftosa, los insumos son gestionados por la Fundación Aftosa y posteriormente incinerados en el horno pirolítico de la PTRSU.

Finalmente, Fernández señaló que la temporalidad de los residuos es muy variable, ya que los productores realizan los traslados en cualquier momento del año. El único residuo

con picos estacionales definidos son los envases de fitosanitarios, cuya devolución aumenta entre octubre y enero, y nuevamente entre junio y julio.

Grandes Veterinarias

Los residuos generados en las veterinarias —principalmente frascos de vacunas (por ejemplo, contra la brucelosis, que contienen material biológico activo)— suelen permanecer en los establecimientos rurales. Los únicos EPP utilizados son guantes descartables y botas de goma.

En caso de muerte animal, los restos son retirados total o parcialmente por laboratorios especializados para su análisis. Los residuos del local se separan en bolsas comunes, similares a las de RSU, y los recolectores municipales reconocen las que contienen elementos cortopunzantes por su ubicación habitual. Los elementos reutilizables se lavan en el local, y los efluentes se descargan directamente al sistema cloacal, sin tratamiento previo.

El personal manifestó no recibir directrices municipales sobre la disposición final de los residuos. Asimismo, expresó su disposición a adoptar prácticas adecuadas (como el uso de bolsas específicas o descartadores de cortopunzantes) en caso de existir un sistema formal de recolección especializado.

Fundación Aftosa

Los residuos patogénicos generados por veterinarios o productores se trasladan a la Fundación Aftosa, donde son trazados e incinerados en el horno pirolítico de la PTRSU. En 2023 se registró la siguiente generación de residuos:

- 4298 frascos de plástico 250ml (vacunas)
- 90 docenas de agujas
- 50 juegos de goma para jeringas (50-70 ml)
- 30 tubos plásticos jeringas (50-70 ml)

Productor de alimento balanceado

El establecimiento produce alimento balanceado para grandes animales. Los principales residuos corresponden a barridos del proceso de molienda ($MP > 2.5$) que se entrega a productores de cerdos para su aprovechamiento ya que estos animales no se ven afectados

por el tamaño del polvillo. En cambio, no puede suministrarse a bovinos por el riesgo de depósito en los alveolos.

El proceso de producción es a ciclo cerrado con vapor en consecuencia no hay residuos químicos. Las semillas llegan acondicionadas a la planta y por tal motivo no hay procesos de secado. En cuanto a los restos de bolsas que utilizan para embalar (son de papel) los retira el municipio en un transporte diferenciado. Los residuos de aceite que utiliza la maquinaria también son enviados a la planta de tratamiento.

Productor ganadero 1

El establecimiento combina feedlot y pastura, con un promedio de 3.000 animales cada 4 meses. El estiércol se gestiona mediante pilas que luego se utilizan como enmienda orgánica en las pasturas, mientras que los purines no reciben tratamiento alguno.

Los residuos agropecuarios se acumulan en carretones en los distintos campos y se trasladan frecuentemente a la PTRSU, a fin de evitar la proliferación de roedores y mosquitos. En cuanto a los envases de fitosanitarios, el productor manifestó cumplir la normativa vigente, llevando los envases al CAT con trazabilidad completa, luego de haber sido sancionado por incumplimiento en años anteriores.

Productor ganadero 2

Este establecimiento maneja aproximadamente 2.000 animales en producción mixta (feedlot y pastura). El productor no realiza gestión de residuos, argumentando que no le genera beneficios económicos y sí costos logísticos asociados al traslado.

Los envases de fitosanitarios se apilan en el campo, los restos de silo bolsas se queman, y los animales muertos se entierran. La chatarra metálica, aunque escasa, se vende informalmente a particulares. El productor declaró desconocer la existencia del CAT y del circuito formal de gestión de envases vacíos de fitosanitarios.

2. Encuestas

Como se mencionó anteriormente, las encuestas se distribuyeron por Whatapp, correo electrónico y de forma presencial. Además, se participó de la 5^{ta} Fiesta Provincial del Reciclaje, realizada los días 5 y 6 de junio en el Centro Recreativo de la ciudad de Laprida donde se difundió el tema del trabajo y se entregaron tarjetas con códigos QR para acceder

al formulario. En total, se obtuvieron 16 respuestas completas, cuyos resultados y análisis se presentan a continuación.

La muestra de encuestados, aunque reducida en número, incluye actores representativos de los distintos eslabones de la cadena agroindustrial, aportando diversidad de perspectivas sobre la gestión de los residuos. Tal como se observa en la Figura 6, participaron productores agropecuarios (tanto de ganadería como de agricultura), prestadores de servicios al agro, fabricantes de alimentos balanceados y responsables de gestión de residuos.



Figura 6 Ocupación de los encuestados

A pesar de que Laprida es un partido predominantemente ganadero, los residuos identificados como más problemáticos por los encuestados fueron, en orden de importancia:

1. Silo bolsas usadas (SB),
2. Envases vacíos de fitosanitarios (EVF),
3. Neumáticos fuera de uso (NFU),
4. Metales.

La Figura 7 muestra la distribución de los residuos identificados por los encuestados. De los 5 productores ganaderos que respondieron, ninguno mencionó los purines como residuo, sin embargo, al detallar sus prácticas de gestión indicaron utilizarlos como

fertilizante, aunque solo uno de ellos realiza compostaje. Ningún participante agregó residuos adicionales a los incluidos en el cuestionario.

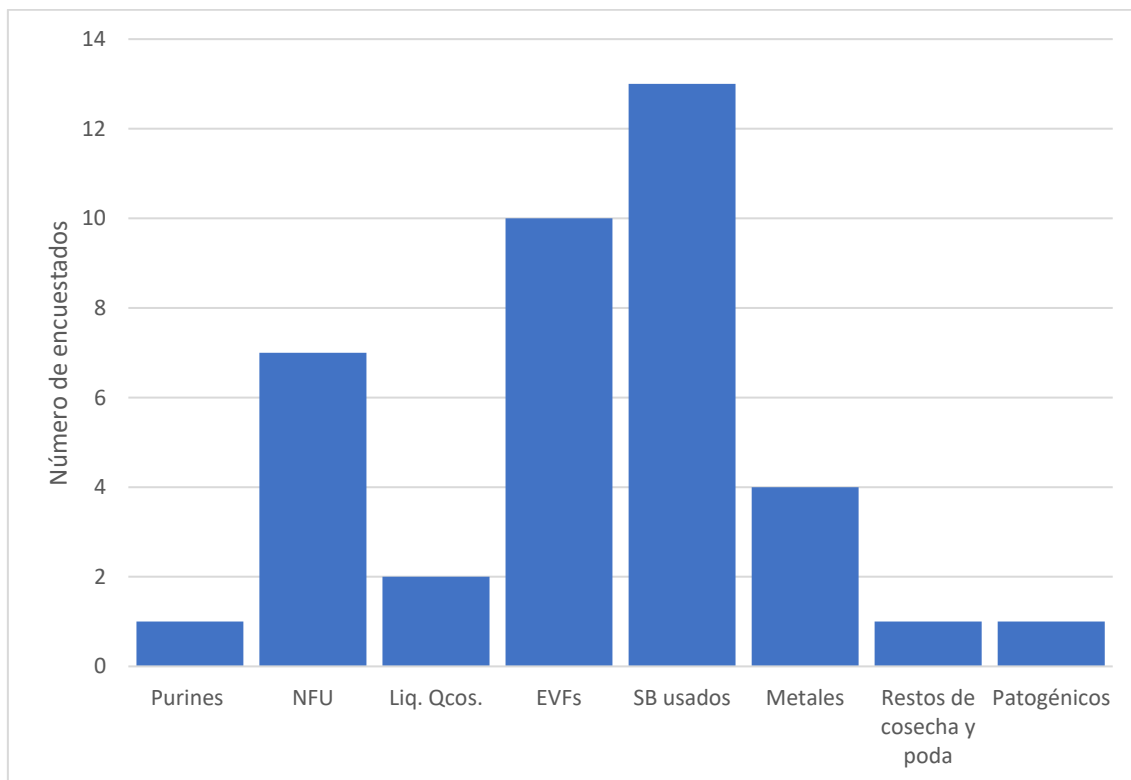


Figura 7 Residuos identificados como un problema según los encuestados

Los residuos identificados como más relevantes también fueron aquellos a los que los encuestados asignaron un mayor número de problemáticas en su gestión. Como se observa en la Figura 8, la logística aparece como el principal obstáculo seguida por la falta de industrias o de tecnologías adecuadas para el tratamiento o aprovechamiento. En tercer lugar, se menciona la ausencia de centros de acopio, especialmente para los residuos considerados de mayor impacto.

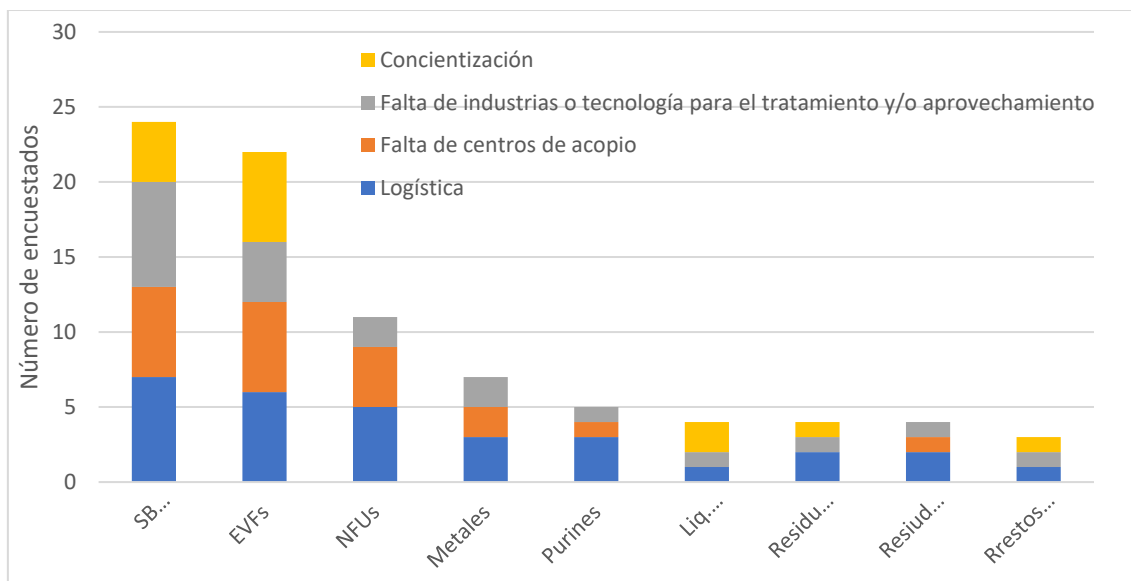


Figura 8 Problemáticas vinculadas a la gestión de cada residuo según los encuestados

Resulta relevante destacar que varios participantes manifestaron desconocer la existencia del CAT en la PTRSU y señalaron la falta de centros de acopio para los EVF. Esto evidencia la necesidad de fortalecer la difusión sobre el sistema de gestión vigente y sobre la legislación aplicable a nivel nacional, provincial y municipal.

En cuanto a la estacionalidad, la mayoría de los residuos se genera de manera continua a lo largo del año, con excepción de los EVF y los líquidos químicos, cuya generación se concentra en primavera.

Tanto de las encuestas como de las entrevistas se desprende la existencia de un mercado informal en el que se comercializan chatarra, silo bolsas usadas, EVF y NFU. En particular, la venta informal de EVF representa un problema crítico, ya que estos envases salen del circuito legal y pierden trazabilidad, desconociéndose su destino final.

Solo el 62,5% de los encuestados indicó gestionar sus residuos, mientras que el resto no lo hace principalmente por falta de tiempo o desconocimiento. Entre quienes no gestionan, el 70% afirmó acumular o amontonar los residuos en los campos, mientras que el 50% de los que sí realizan gestión los traslada a la PTRSU. En términos generales, se observa que la mitad de las prácticas declaradas no están permitidas por la Ordenanza N° 1821-12, tal como se muestra en la Figura 9.

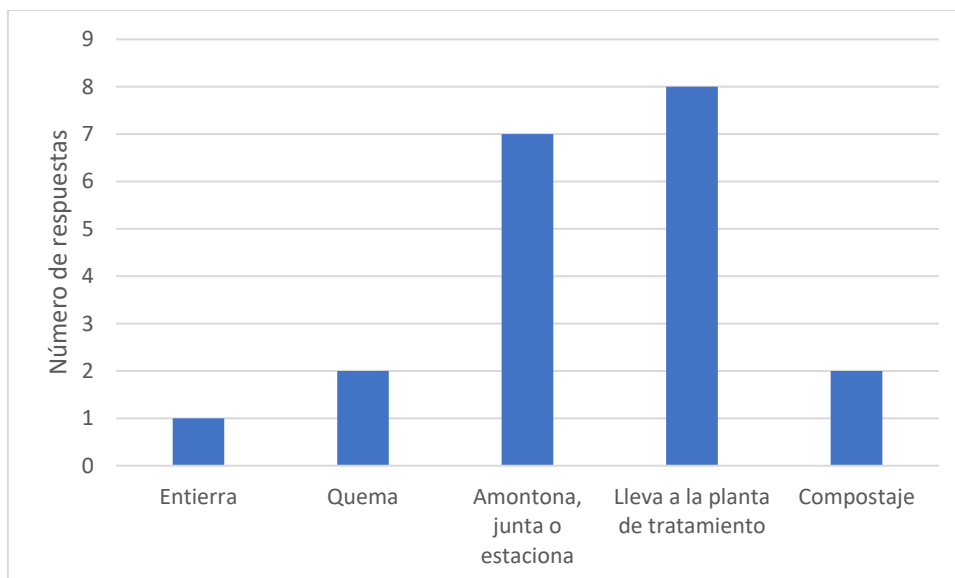


Figura 9 Prácticas de gestión de residuos de los encuestados

Finalmente, todos los encuestados coincidieron en que la gestión adecuada de residuos agroindustriales tiene un impacto positivo en la calidad de vida de los habitantes del partido.

3. Alternativas de aprovechamiento: biogás

La información relevada indica que el municipio de Laprida cuenta con un circuito de gestión que permite tratar y valorizar una parte importante de los residuos generados por las actividades agropecuarias y agroindustriales. Sin embargo, la principal debilidad identificada es la falta de difusión sobre el funcionamiento de dicho sistema y la ausencia de alternativas logísticas accesibles que faciliten a los productores agropecuarios el traslado de los residuos hacia la Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos Urbanos (PTRSU).

Entre los residuos subaprovechados, se destacan las excretas del ganado bovino, que actualmente no reciben tratamiento. Una opción sostenible y con alto potencial económico es su valorización energética mediante la producción de biogás. Según datos del Ministerio de Desarrollo Agrario de la provincia de Buenos Aires, Laprida presenta un potencial de generación de biogás de aproximadamente 500.000 m³ anuales, equivalente a una potencia eléctrica cercana a 140 kW⁵. No obstante, esta estimación se realizó considerando solo 2.000 cabezas de ganado, mientras que los registros del censo

⁵https://www.gba.gob.ar/desarrollo_agrario/direcci%C3%B3n_de_sustentabilidad_medio_ambiente_y_cambio_clim%C3%A1tico/potencial_biogas

agropecuario y de SENASA indican una existencia superior a 300.000 bovinos, lo que sugiere que el potencial real de generación de biogás está ampliamente subestimado.

Existen en la provincia experiencias exitosas que respaldan la viabilidad de este tipo de proyectos. En Coronel Suárez, por ejemplo, funciona desde 2023 la planta BioDes, alimentada con los residuos generados por 3.000 bovinos y capaz de abastecer una población de 2.000 habitantes⁶.

Estos antecedentes permiten inferir que sería técnica y económicamente factible desarrollar en Laprida una planta de biogás colectiva, gestionada por el municipio, que concentre la recolección y el transporte de las excretas desde los establecimientos productivos para su tratamiento y valorización energética. De este modo, se mitiga una problemática ambiental y sanitaria relevante, al mismo tiempo que se aprovecha el contenido energético del residuo, generando beneficios ambientales, económicos y sociales para la comunidad local.

CONCLUSIONES

Del trabajo realizado se desprende que la aplicación de encuestas en ámbitos rurales presenta limitaciones significativas, principalmente por la desconfianza que genera entre los productores y en consecuencia el bajo nivel de respuesta obtenido. En contraposición, las entrevistas presenciales resultaron una herramienta más efectiva para recabar información tanto cualitativa como cuantitativa, y para comprender las percepciones, actitudes y prácticas locales en torno a la gestión de los residuos agroindustriales.

Tanto las entrevistas como las encuestas evidencian que una de las principales problemáticas es la falta de información sobre los mecanismos disponibles para la gestión y el tratamiento adecuado de los residuos. Este desconocimiento se traduce en prácticas inadecuadas y en la persistencia de circuitos informales de recolección, que comprometen la trazabilidad y el control ambiental.

Asimismo, más de la mitad de los encuestados identificó la logística como el principal obstáculo para la gestión adecuada, en particular el traslado de los residuos desde los establecimientos hasta la Planta de Tratamiento de Residuos Sólidos Urbanos (PTRSU).

⁶<https://www.argentina.gob.ar/noticias/coronel-suarez-suma-energia-limpia-la-red-nacional>

Esta dificultad contribuye a la disposición inapropiada de ciertos materiales o a su incorporación en circuitos no formales de valorización.

Se destaca la necesidad de fortalecer las acciones de difusión y sensibilización sobre los canales formales de gestión, ya que la PTRSU dispone de capacidad operativa para tratar la mayoría de las corrientes de residuos generadas por la agroindustria local. A su vez, resulta prioritario impulsar alternativas sostenibles de aprovechamiento, especialmente para los residuos ganaderos, como las excretas bovinas, cuya valorización energética mediante biogás podría replicar experiencias exitosas ya implementadas en la provincia.

En síntesis, el estudio permitió identificar brechas de información, limitaciones logísticas y oportunidades de mejora en el sistema de gestión actual. La integración de estrategias de comunicación, coordinación logística y valorización de residuos podría contribuir de manera significativa a una gestión más eficiente, ambientalmente responsable y alineada con los principios del desarrollo sostenible.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

Mapas de densidad de las existencias de ganado bovino (cabezas/hectáreas), Período 2008-2024, Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca: Coordinación de análisis pecuario, Ministerio de Economía de la Nación.

https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/bovinos/informacion_interes/informes/archivos//000001=Series%20de%20stock%20bovino%20y%20mapas/000000_Mapas/000000_Ganado%20bovino.pdf

Digesto Ambiental de la ciudad de Laprida.

https://www.laprida.gov.ar/uploads/ANEXO_DIGESTO_AMBIENTAL_Y_SOSTENIBLE_LAPRIDA.pdf

2021 Informe anual de potencial de biogás. Engorde bovino a corral, Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, Argentina.

Phiri R., Rangapapa S.M., Siengchin S., Ago-waste for renewable and sustainable green production: A review, Journal of Cleaner Production 434 (2024) 139989. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.139989>

IV Simposio de Residuos Agropecuarios y Agroindustriales: trabajos completos y comunicaciones, 2024. ISSN 2953-5603

2023 Estudio del impacto ambiental, gestión y tratamiento de residuos y efluentes sobre sistemas agropecuarios y agroindustriales para su valorización agronómica: resultados obtenidos 2019 - 2022. Editorial, INTA.

<https://repositorio.inta.gob.ar/xmlui/handle/20.500.12123/14404>

Censo Nacional Agropecuario 2018 – Resultados definitivos (2021) Instituto Nacional de Estadística y Censos (INDEC)

https://www.indec.gob.ar/ftp/cuadros/economia/cna2018_resultados_definitivos.pdf