

Infraestructuras desmanteladas en movimiento: trayectorias socioambientales de los residuos plásticos de silos-bolsa en Argentina

**Infraestruturas desmanteladas em movimento:
trajetórias socioambientais dos resíduos plásticos de
silos-bolsa na Argentina**

**Dismantled infrastructures in motion: socio-environmental
trajectories of silo bag plastic waste in Argentina**



Juan Manuel Arrarás¹

Universidad Nacional de San Martín, Buenos Aires, Argentina

jarraras@unsam.edu.ar

1

Resumen: Este artículo realiza un abordaje exploratorio sobre las trayectorias socioambientales de los residuos generados por los silos-bolsa, el desecho plástico más voluminoso del agro argentino. Se analiza el ciclo de vida de estos restos en Argentina, con especial énfasis en el impacto ambiental derivado de su despliegue como una infraestructura de almacenamiento modular de la actividad agroindustrial. A partir de un corpus de datos primarios y secundarios, se reconstruyen las dinámicas de producción, acumulación, desplazamiento y reaprovechamiento del plástico. Se destaca la ausencia de una política nacional integral, las iniciativas fragmentarias sub-nacionales y el rol de actores formales e informales sobre la gestión de sus restos. Se sostiene que estos residuos no siguen trayectorias lineales, sino móviles y contingentes, combinando prácticas cotidianas y circuitos comerciales intermitentes.

Palabras clave: silo-bolsa; infraestructura instantánea; ambiente; plástico; modelo agro-productivo.

¹ Instituto del Transporte – Escuela de Hábitat y Sostenibilidad – Universidad Nacional de San Martín (IT-EHyS-UNSAM) / Centro de Estudios Sociales de la Economía – Escuela Interdisciplinaria de Altos Estudios Sociales – Universidad Nacional de San Martín (CESE-EIDAES-UNSAM).

Resumo: Este artigo realiza uma abordagem exploratória sobre as trajetórias socioambientais dos resíduos gerados pelos silos-bolsa, o principal resíduo plástico do agronegócio argentino. Analisa-se o ciclo de vida desses resíduos na Argentina, com ênfase no impacto ambiental derivado de seu uso como infraestrutura central de armazenamento na atividade agroindustrial. A partir de um corpus de dados primários e secundários, são reconstruídas as dinâmicas de produção, acumulação, deslocamento e reaproveitamento do plástico. Destaca-se a ausência de uma política nacional integral, a fragmentação das iniciativas subnacionais e o papel de atores formais e informais na gestão desses resíduos. Argumenta-se que esses materiais não seguem trajetórias lineares, mas sim móveis e contingentes, combinando práticas cotidianas com circuitos comerciais intermitentes.

Palavras-chave: silo-bolsa; infraestrutura instantânea; meio ambiente; plástico; modelo agroprodutivo.

Abstract: This article presents an exploratory approach to the socio-environmental trajectories of waste generated by silo bags, the largest plastic residue in Argentine agribusiness. It analyzes the life cycle of these materials in Argentina, with particular emphasis on the environmental impact of their use as a core storage infrastructure in agroindustrial activity. Drawing on a corpus of primary and secondary data, the article reconstructs the dynamics of production, accumulation, displacement, and reuse of plastics. It highlights the lack of a comprehensive national policy, the fragmented nature of subnational initiatives, and the role of both formal and informal actors in managing this waste. It argues that these materials do not follow linear paths but rather mobile and contingent ones, combining everyday practices with intermittent commercial circuits.

Keywords: silo bag; instant infrastructure; environment; plastic; agroindustrial model.

Submetido em: 10 de junho de 2025.

Aceito em: 6 de novembro de 2025.

Introducción

La excesiva cantidad de residuos plásticos generados por la humanidad se ha erigido como uno de los principales problemas ambientales que afronta actualmente nuestro planeta. Dado su uso creciente desde mediados del siglo XX en adelante, el plástico ha adquirido características propias de lo que Timothy Morton (2018) denomina ‘híper-objeto’: posee una presencia masiva a nivel global; su viscosidad le permite impregnarse en nuestros organismos como en el ambiente que habitamos; y su lenta biodegradación garantiza que perdure mucho más allá de cualquier esperanza de vida humana.

El sector agropecuario no ha sido ajeno a la creciente generación de residuos plásticos. Aunque su incorporación en actividades rurales se remonta a mediados del siglo XX (Castellón Petrovich, 2018), su empleo se ha incrementado considerablemente durante las últimas décadas. La versatilidad para la conservación de alimento para el ganado, el almacenamiento de granos o la producción de hortalizas (Borreani y Tabacco, 2014; FAO, 2021), ha llevado a que aproximadamente el 13,5% del plástico consumido a nivel mundial se utilice dentro de cadenas de valor agroalimentarias².

Debido a su carácter no biodegradable, a la dificultad para ser reciclados y a que, en gran parte, se trata de materiales de un solo uso, los plásticos rurales representan un desafío para los sistemas de gestión de residuos en todo el mundo (Kyrikou y Briassoulis, 2007, Borreani y Tabacco, 2014). A ello se suma que, en muchos casos, estos desechos suelen ser quemados a cielo abierto, enterrados o abandonados en campos o basurales tras su uso, tal como lo han documentado investigaciones realizadas en distintos países (Holmes y Springman, 2009; Bhatti, 2010; Briassoulis et al., 2013; FAO, 2021).

² En 2019, las cadenas de valor agrícola-ganaderas emplearon 12,5 millones de toneladas de productos plásticos en la producción vegetal y animal, y se destinaron otras 37,3 millones de toneladas a envases alimentarios (FAO, 2021). En conjunto, esto representó el 13,5 % de los 368 millones de toneladas de plástico producidas a nivel global ese mismo año (Plastic Europe, 2020).

Muchas de esas prácticas ligadas a la gestión de residuos plásticos rurales suelen replicarse en un país con perfil históricamente agropecuario como Argentina. Sin embargo, estas cuestiones mantienen su propia especificidad en ese territorio, hecho que se encuentra vinculado a los cambios que exhibió el sector rural argentino en las últimas cuatro décadas. A partir de su incorporación como “territorio eficiente” a un régimen agroalimentario de extensión global dominado por corporaciones multinacionales, el campo argentino experimentó un proceso de *agriculturización* hacia la década del '70 (Manuel-Navarrete et al., 2005). Dicho proceso se profundizó aún más luego de la autorización del empleo de cultivos transgénicos de soja y maíz en la segunda mitad de la década del '90, lo cual dio lugar a la proliferación del “paquete tecnológico”, es decir, la agrupación entre la técnica de siembra directa, el grano de soja modificado genéticamente y un conjunto de plaguicidas asociados.

El avance de ese proceso multiplicó la generación de un tipo de desecho plástico característico de este modelo del agro-negocio que aún mantiene su auge en el país: los envases de plaguicidas. Entre ellos, se destacan los bidones de glifosato o de glufosinato de amonio³. Conformados por polietileno de alta densidad, estos envases vacíos son considerados residuos peligrosos, ya que pueden retener hasta el 1,5% de producto contenido originalmente.

Más allá de los envases de plaguicidas, el principal residuo plástico rural de la Argentina en las últimas décadas ha sido el proveniente de los silos-bolsa, un implemento estrechamente asociado al perfil productivo que ha adquirido su modelo agrícola. Constituidos con polietileno de baja densidad (PEBD), los silos-bolsa son una tecnología destinada al almacenamiento temporal de semillas, fertilizantes, forrajes y granos secos, con notable presencia en el paisaje rural (Arrarás, 2024a)⁴. Originalmente desarrollados

³ Pese a que los productos fitosanitarios utilizados en Argentina son comercializados en diferentes estados (líquido o granulado) y envases (plástico, aluminio, vidrio, metal y cartón), el formato más usado es el bidón de polietileno de alta densidad (PEAD) de 10, 15, 20 y 25 litros.

⁴ Elaborados por máquinas embolsadoras que depositan el material en su interior, los silos-bolsa forman parte de lo que se conoce como sistema de embolsado. Desde la década de los 2000, Argentina se ha posicionado como líder mundial de dicho sistema, exportando equipamiento a más de 50 países.

en la Alemania Occidental de fines de la década del '60 como una solución práctica y económica para el acopio de alimento para ganado, esta tecnología ingresó a la Argentina a inicios de los años '90. A mediados de esa misma década, profesionales del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) argentino realizaron una innovación fundamental que permitió que en esas bolsas se pudieran almacenar granos secos por períodos de hasta dos años. Desde entonces, los largos bolsones⁵ no sólo han resguardado forrajes, sino también una inmensa cantidad de las millones toneladas de soja, maíz y trigo que en cada campaña produce la actividad agrícola nacional.

Al son del incremento exponencial de los rendimientos de los cultivos que acarreó la aplicación de la "revolución biotecnológica" (Bisang et al., 2008), los silos-bolsa se extendieron masivamente por los establecimientos rurales argentinos desde fines de 1990 en adelante. En un panorama signado por un déficit de almacenamiento fijo que ha exhibido el sector rural del país desde los '70 (Della Valle et al., 1993)⁶, se fue tejiendo, principalmente impulsado por miles de productores agrícolas, una plataforma de almacenamiento instantánea con base en los bolsones plásticos (Arrarás, 2024b).

Ahora bien, una de las particularidades que tienen los silos-bolsa es que son de un solo uso. Al ser vaciados, no pueden volver a utilizarse para cumplir funciones de acopio. Esto configura un escenario en el que una parte sustancial de la infraestructura de almacenamiento para granos en Argentina se sustenta a partir del empleo atomizado de miles de bolsas de polietileno las cuales, a pocos meses de ser confeccionadas, se desechan sin un destino final definido.

En tanto infraestructura, los silos-bolsa resultan ensambles sociotécnicos que crean las bases sobre las que operan otros objetos (Larkin, 2013). Como tales, el despliegue de estas redes

5 El modelo de bolson más comercializado en Argentina es el de 60 metros de largo y 2,7 metros de diámetro, con capacidad para almacenar aproximadamente 180 toneladas.

6 Si bien se contaba con infraestructura de almacenamiento fijo en sus principales zonas productivas y portuarias argentinas – con mayor déficit en algunas circunscripciones periféricas-, su capacidad resultaba insuficiente para enfrentar la estacionalidad de la producción, especialmente durante campañas con rendimientos récord (Arrarás, 2022).

no resulta inerte. En efecto, si bien el silo-bolsa ha representado una pieza clave para el histórico déficit de almacenamiento fijo del sector rural argentino, su masificación también ha generado un desafío socioambiental considerable. Ante esto último, han surgido diversas iniciativas orientadas a mejorar la gestión de los residuos provenientes del uso de bolsones, que van desde reutilizaciones informales hasta programas de recolección y reciclaje con el fin de reincorporar el plástico en nuevas aplicaciones industriales. No obstante, aún persisten múltiples barreras que dificultan una gestión eficiente y sostenible de un flujo de plástico que, según nuestras estimaciones, representa el 3% del consumo aparente que hay de ese material en Argentina cada año⁷.

El presente artículo realiza un abordaje exploratorio sobre el ciclo de vida de los restos de silos-bolsa en Argentina. Con especial énfasis en el impacto ambiental derivado de su popularización, describiremos y analizaremos la dinámica que ha adquirido esta tecnología tras su desmantelamiento, haciendo foco tanto en las trayectorias más comunes de sus restos como en las estrategias de gestión que han surgido en torno a ello durante los últimos años. Consideramos que estudiar las infraestructuras en tiempos de crisis ecológica permite, por un lado, analizar los efectos socioambientales que sus desechos generan una vez fuera de uso y, por otro, explorar las posibilidades concretas de mitigar sus consecuencias negativas. En este sentido, las trayectorias que siguen los residuos de silos-bolsa –desde prácticas contaminantes como la quema o el entierro hasta circuitos emergentes de reciclaje o reutilización creativa– ofrecen un prisma revelador sobre las tensiones socioambientales del modelo agro-productivo argentino contemporáneo.

Si bien las ciencias sociales han ofrecido una amplia gama de estudios acerca de las consecuencias socioambientales derivadas de la consolidación de dicho modelo, la mayoría de esa agenda se ha enfocado en los perjuicios causados por la aplicación masiva de plaguicidas (Domínguez y Sabatino, 2010; Lapegna,

⁷ Tal como se muestra más adelante en la Tabla 2, se trata de 52.200 toneladas de polietileno utilizadas en silos-bolsa, sobre un total de 1.697.342 toneladas de consumo aparente anual de ese material en Argentina, según Zapata et al. (2023).

2019; Leguizamón, 2022) así como en otros impactos, como la deforestación, la conflictividad territorial o las desigualdades socioambientales asociadas a ese proceso (Domínguez, et al, 2006; Gras y Göbel, 2015; Aguiar et al, 2016; Schmidt y Toledo López, 2018).

En contraste, escaso ha sido el interés que se le ha dado al impacto que el flujo de residuos plásticos generado por la configuración que ha adquirido el modelo. Pese a que se han realizado estudios que abordaron la cuestión de los residuos generados por el uso de silos-bolsa, estos no sólo han sido exiguos, sino que han mantenido un enfoque predominantemente empresarial, orientado a convertir los restos de bolsones en una oportunidad de negocio (Seoane Alvite, 2021; Elizalde, 2021). En ese sentido, el presente trabajo busca suplir esa vacancia en la literatura, profundizando en el alcance ambiental de esta problemática vinculada al actual modelo agro-productivo argentino, particularmente en su fase de poscosecha.

El enfoque metodológico de este artículo es cualitativo. Dado que no existen datos oficiales que permitan conocer con precisión la cantidad de silos-bolsa comercializados por campaña, el volumen de polietileno utilizado para su fabricación o las derivas de los residuos generados por el descarte de bolsones, la reconstrucción que aquí se realiza se sostendrá en un extenso *corpus* de datos que conjugan fuentes primarias y secundarias.

Entre las fuentes primarias se destacan 18 entrevistas en profundidad a agentes relacionados con el ciclo de vida final de los bolsones plásticos: productores rurales; recolectores de silos-bolsa en desuso; miembros de cooperativas recicadoras y de plantas de reciclaje –tanto de envases de agroquímicos como de bolsas para silo–; y representantes de la industria plástica. Si bien la extensión territorial que ha demostrado la utilización de silos-bolsa alcanza también a zonas extra-pampeanas, las entrevistas se han realizado a actores situados en distintos puntos del área pampeana, en la cual se emplea mayoritariamente esta tecnología. Así, nuestros entrevistados realizan sus respectivas actividades en las localidades de Junín, Pergamino, Carmen de Areco y Necochea,

en la provincia de Buenos Aires; en Recreo y La Carlota, en la provincia de Córdoba; en Cañada de Gómez, Las Colonias, Santo Tomé, Bandera, Candioti y Beravebú en Santa Fe; y en San Salvador, Entre Ríos.

En cuanto a las fuentes secundarias, se ha realizado un análisis de contenido sobre artículos periodísticos de diarios, portales web y revistas especializadas en el sector rural; documentos del INTA; material audiovisual del Primer Congreso Internacional de Almacenamiento de Granos en Silo Bolsa e información oficial.

El artículo se organiza del siguiente modo: primero, se presentan los aportes conceptuales para analizar los residuos de silos-bolsa; luego, se reconstruye su incorporación al agro argentino y las consecuencias derivadas de la generación de nuevos residuos plásticos asociados a esta tecnología. A continuación, se examinan los principales destinos de sus restos y se exploran las dimensiones formales e informales de la cadena logística de su reciclaje.

Breves apuntes para abordar la “desaparición” de las infraestructuras

El rol de las infraestructuras ha ido ganando lugar en ciencias sociales como la sociología y la antropología durante las últimas tres décadas (Latour, 1993; Star, 1999; Graham, 2009; Larkin, 2013, para mencionar algunos). A través de direcciones intelectuales y enfoques novedosos, lo que pasó a llamarse “giro infraestructural” ha logrado identificar elementos que van más allá de la dimensión técnica que asumen dichos soportes. Así, el carácter relacional que asumen (una infraestructura se convierte en tal a partir de las prácticas que organiza); la transparencia e invisibilidad que pueden exhibir al ser puestas en uso (hecho que es contrarrestado en caso de avería, cuando su función es realizada); el solapamiento con otras infraestructuras, tecnologías y acuerdos sociales; y el amplio alcance que pueden demostrar (el cual puede ir más allá de una sola práctica o el mero sitio donde fue emplazada), son algunas de las cualidades que este conjunto de estudios ha abordado acerca de las infraestructuras (Star y Ruhleder, 1996).

Un tópico examinado por dicho “giro” ha sido el deterioro debido al paso del tiempo o, incluso, la “desaparición” que experimentan las infraestructuras (Niewöhner, 2015; Howe et al., 2016). Aunque el sentido común tiende a concebir las como ordenaciones rígidas –basta pensar en tuberías, puentes o autopistas–, su degradación resulta evidente en todos los casos, ya sea por su uso continuo o por los efectos corrosivos del contacto con el agua, el clima o distintos productos químicos (Howe et al., 2016). En efecto, si la infraestructura tiene una vida, el término “ruinación” o “arruinamiento” indica su muerte, o al menos su deterioro (McCallum y Zunino, 2023). Al tratarse de ensambles sociotécnicos que exhiben una duración finita, la historia de las infraestructuras no debe limitarse al momento de su creación, planificación y construcción, sino también a su mantenimiento, desgaste, destrucción o a la reutilización creativa de sus restos (Stoler, 2008; Howe et al., 2016; McCallum y Zunino, 2023).

Ahora bien, las infraestructuras no son inertes (Howe et al., 2016). Si las tecnologías son políticas (Winner, 1983), las infraestructuras también lo son, dada las implicancias que su presencia puede demostrar en la distribución del conocimiento, de acceso y de poder (Anand, 2012; Pardo Guerra, 2015; Pinzur, 2021).

En línea con el enfoque propuesto por la teoría del actor-red –que cuestiona las “grandes divisiones” al incorporar a los objetos en particular y a los no-humanos en general en el eje de discusión sobre la conformación de las sociedades–, las infraestructuras son concebidas como entidades capaces de “hacer cosas”. Muchas veces, esas cosas resultan imprevisibles (Niewöhner, 2015), y una variedad de riesgos no previstos en la planificación de estos soportes puede emerger durante su implementación o puesta en desuso (Howe et al., 2016).

Las derivas ambientales pueden aparecer entre esos riesgos. Del mismo modo que han posibilitado el funcionamiento de las sociedades modernas (Edwards, 2003; Niewöhner, 2015), las infraestructuras han resultado también fuente de fenómenos

tales como el cambio climático, la acidificación de los océanos y la dispersión de especies invasoras, para mencionar algunos efectos nocivos para el ambiente (Howe et al., 2016). Por tanto, estudiar estos andamiajes en tiempos de crisis ecológica constituye una oportunidad para, por un lado, analizar los efectos que sus restos generan en el ambiente y, por el otro, explorar las posibilidades que existen de menguar sus consecuencias negativas al respecto.

Para atender las cuestiones vinculadas a la puesta en desuso de una infraestructura de almacenamiento como los silos-bolsa, resulta pertinente recurrir a un enfoque que, si bien no forma parte del llamado “giro infraestructural”, se muestra particularmente útil para nuestro análisis: nos referimos al “enfoque biográfico de las cosas” propuesto por Appadurai (1986) y Kopytoff (1986). En lugar de ver estas redes como elementos estáticos, este enfoque permitirá indagar cómo se transforman y redefinen a partir de las coyunturas e interacciones sociales que atraviesan a lo largo de su vida. La “biografía de las cosas” permite poner en evidencia aquellos aspectos que, de otro modo, permanecerían opacos para la mirada social (Kopytoff, 1986). Aunque dichos entramados resultan por momentos invisibles (Star y Ruhleder, 1996; Star 1999), reconocer su visibilidad es crucial para destacar, por ejemplo, los efectos ambientales que pueden generar al deteriorarse materialmente, así como las alternativas disponibles para mitigar esas consecuencias.

En línea con ello, reconstruir la “biografía social” de los restos de silos-bolsa implica analizar las distintas etapas que atraviesan como ensambles sociotécnicos, dejando de lado la idea de que sus formas y estructuras son fijas e inmutables. Aunque temporales en su uso, estos dispositivos pueden generar efectos duraderos que trascienden su emplazamiento original. Seguir el recorrido de sus residuos permitirá reconstruir la red de relaciones que se activa tras la pérdida de su estatus como infraestructura, así como las transformaciones que ocurren en cada una de sus fases. Evidenciaremos, de ese modo, los inconvenientes que existen para alcanzar una adecuada gestión de ese tipo de residuos.

Iniciativas en torno a los restos de una infraestructura instantánea de alta rotación

Imagen 1. Silos-bolsa en planta de acopio, Argentina



Fuente: Huergo (2020)

El sistema de embolsado ingresó a la Argentina desde los Estados Unidos en 1991 gracias al impulso que le dio una empresa de maquinaria agrícola del sudeste de la provincia de Buenos Aires. Sin embargo, los silos-bolsa recién alcanzaron una presencia significativa en los campos argentinos luego de la innovación generada por investigadores del INTA, la cual permitió que el almacenamiento de granos secos se extendiese por períodos que pueden alcanzar los dos años (Arrarás, 2024b).

Tabla 1. Producción de granos y almacenamiento en bolsas plásticas por campaña. Argentina, 1999/2000 - 2023/24

Campañas	Producción de granos en millones de toneladas	Almacenamiento en bolsas plásticas en millones de toneladas (estimación) ⁸	Relación producción de granos/almacenamiento en silos-bolsa en %
1999/2000	64,6	0,5	0,8
2000/01	67	2	3,0
2001/02	69,2	9,5	13,7
2002/03	70,7	14	19,8
2003/04	69,4	15	21,6
2004/05	84,7	20	23,6
2005/06	76,7	22	28,7
2006/07	93,9	25	26,6
2007/08	96,6	38	39,3
2008/09	60,9	35	57,5
2009/10	95,1	42	44,2
2010/11	103,9	41	39,5
2011/12	91,1	40	43,9
2012/13	104,9	35	33,4
2013/14	110,3	40	36,3
2014/15	122,5	40	32,7
2015/16	125	45	36,0
2016/17	132,9	45	33,9
2017/18	108,6	45	41,4
2018/19	141,1	45	31,9
2019/20	138,6	75	54,1
2020/21	138,4	70	50,5
2021/22	140,8	70	49,7
2022/23	93,1	45	48,3
2023/24	136,7	70	51,2

Fuente: elaboración propia con base en datos ofrecidos por la Dirección de Estimaciones Agrícolas de la Dirección Nacional de Agricultura; Bartosik (en Agritotal Vivo, 2014); Bergero y Calzada (2017); Rozadilla y Calzada (2018); Calzada et al. (2018); Calzada y Terré, (2020); López (2022) y Producir Conservando (2023).

⁸ Desde las campañas 1999/2000 hasta la 2014/2015, los datos provienen de cálculos efectuados por Ricardo Bartosik, referente en poscosecha del INTA (en Agritotal Vivo, 2014). Por su parte, los datos de las campañas entre 2015/16 y 2019/2020 se tomaron de distintos artículos publicados por la Revista de la Bolsa de Comercio de Rosario (Bergero y Calzada, 2017; Rozadilla y Calzada, 2018; Calzada, Rozadilla y Terré, 2018; Calzada y Terré, 2020). Para las campañas 2020/21, 2021/22 y 2023/24 se tomaron datos de López (en Cadena 3, 2022) y Producir Conservando (en Bichos de Campo, 2024). Sólo para la campaña 2022/23 se realizó una estimación propia.

Como producto de ese proceso, los bolsones plásticos se fueron “solapando” con las instalaciones de almacenamiento fijo a lo largo de las últimas dos décadas (Imagen 1). Se erigió, de ese modo, una infraestructura instantánea de alta rotación que, en un gran porcentaje, suele permanecer activa durante períodos de entre 6 y 12 meses.

Dado que los silos-bolsa no pueden ser reutilizados, la actividad agro-productiva argentina se ha caracterizado por generar un importante caudal de residuos plásticos en su etapa de poscosecha, cuya gestión ha resultado compleja desde los inicios del uso de este sistema en los campos del país.

Esto ya era mencionado en varios artículos que aludían al éxito del sistema de embolsado a inicios de los años 2000. Dichos escritos destacaban las virtudes de este implemento, pero también advertían sobre los potenciales riesgos ambientales y la necesidad de actuar en consecuencia:

...últimamente tomó mucha importancia el almacenaje de grano seco en bolsas de plástico herméticas, utilización que posee un crecimiento exponencial de plástico dando la posibilidad de la industria del reciclado (...) Ante el uso creciente de los plásticos en el tema que nos ocupa, será **fundamental la implementación de un sistema de reciclado** de los materiales utilizados, como forma de conservación medioambiental y la posibilidad, incluso, de ser reprocesados en productos de menor requerimiento técnico, y con buen resultado económico (Carluccio et al., 2001, negritas en el original).

Los riesgos emergentes de la popularización del implemento eran señalados por distintos especialistas del sector rural. Incluso por ingenieros agrónomos del INTA como Cristiano Casini, quien fue fundamental en la expansión de los silos-bolsa por los campos

argentinos (Arrarás, 2024b). De ese modo, se advertía entre los riesgos la “contaminación por residuos plásticos” (Clemente, 2001), considerada “uno de los contaminantes más peligrosos para el medio ambiente” (Casini, 2003).

Esos mismos artículos establecían ciertas recomendaciones a los productores agropecuarios –aún hoy los principales usuarios de los silos-bolsa– con el fin de alcanzar una adecuada gestión de los residuos plásticos. A estos actores se les sugería recoger “la totalidad de los plásticos (bidones y bolsas usadas)” y concentrarlos “en un lugar para luego venderlos” procurando así “evitar por todos modos que se desparramen por el medio ambiente” (Casini, 2003).

Identificada la gestión de residuos plásticos de silos-bolsa como un desafío a abordar, comenzaron a asomar iniciativas capaces de dar tratamiento al caudal de plástico que implicaba el acelerado crecimiento de esa infraestructura instantánea.

Tabla 2. Unidades de silos-bolsa vendidas y toneladas de polietileno empleadas para ello por campaña. Argentina, 1999/2000 - 2023/24

Campañas	Unidades de silos-bolsa comercializadas ⁹ (estimación)	Toneladas de polietileno utilizadas en silos-bolsa ¹⁰ (estimación)
1999/2000	2.778	322
2000/01	11.111	1.288
2001/02	52.778	6.122
2002/03	77.778	9.022
2003/04	83.333	9.666
2004/05	111.111	12.888
2005/06	122.222	14.177
2006/07	138.889	16.111
2007/08	211.111	24.488
2008/09	194.444	22.555
2009/10	233.333	27.066

⁹ Siguiendo la lógica utilizada en la empresa Ipesa Silo para establecer los cálculos de ventas de bolsas por año, se consideró una única medida de silos-bolsa, la más vendida, de 9 pies por 60 metros, capaz de almacenar 180 toneladas de cultivos como soja y maíz.

¹⁰ Se consideró que cada bolsa plástica pesa 116 kilogramos, peso similar al de una bolsa de 9 pies por 60 metros.

2010/11	227.778	26.422
2011/12	222.222	25.777
2012/13	194.444	22.555
2013/14	222.222	25.777
2014/15	250.000	29.000
2015/16	250.000	29.000
2016/17	250.000	29.000
2017/18	250.000	29.000
2018/19	250.000	29.000
2019/20	416.000	48.256
2020/21	450.000	52.200
2021/22	450.000	52.200
2022/23	250.000	29.000
2023/24	450.000	52.200

Fuente: elaboración propia con base en datos ofrecidos por la Dirección de Estimaciones Agrícolas de la Dirección Nacional de Agricultura; Bartosik (en Agritotal Vivo, 2014); Bergero y Calzada (2017); Rozadilla y Calzada (2018); Calzada et al. (2018); Calzada y Terré, (2020); López (2022) y Producir Conservando (2023).

15 Una de las iniciativas más tempranas fue la encarada por Recpol S.A., una firma recicladora dedicada a la fabricación de bolsas de residuos que, en noviembre del 2003, comenzó a ofrecer un servicio de recolección y compactación de silos plásticos en desuso en todo el país (Infocampo, 17 de noviembre de 2005). En alianza con Ipesa Silo, empresa argentina líder en fabricación y comercialización de bolsas para silo, Recpol S.A. se encargaba de recolectar el material entregado por los productores y de brindarles “certificados oficiales” que demostraban que los restos de sus bolsones no habían sido quemados o enterrados (Ensiladores, 2003) (una práctica, como veremos, muy habitual desde entonces). Pese a sus bondades, la iniciativa no alcanzó a cubrir niveles significativos del plástico generado por el uso de bolsas para silo. Según sus impulsores, en 2003/04 Recpol había retirado de los campos alrededor de 460 toneladas de polietileno en desuso (Ensiladores, 2003), un 0,05% de las 9666 toneladas empleadas para la fabricación de silos-bolsa comercializados en esa campaña (Tabla 2).

Propuestas similares a las de Recpol se han desarrollado desde inicios de los 2000 hasta la actualidad¹¹. Al son del crecimiento geométrico de las toneladas de polietileno utilizadas para elaborar los miles de silos-bolsa vendidos en cada campaña –las cuales pasaron de poco más de 300 toneladas de polietileno en 1999/2000 a 52 mil toneladas en 2023/24 (Tabla 2)– distintos actores fueron llevando a cabo iniciativas para gestionar lo que se tornó el principal residuo plástico del campo argentino.

A pesar del incremento de esas iniciativas de recupero, aún en la actualidad persisten diversos problemas para una adecuada gestión de las bolsas plásticas en desuso. Identificaremos esos inconvenientes a partir del próximo apartado.

El Estado, ¿presente? Roles estatales en el tratamiento de los plásticos rurales

Desde hace más de dos décadas, el plástico proveniente de silos-bolsa se ha convertido en el principal residuo plástico de la actividad agrícola local, superando significativamente al utilizado para fabricar envases de agroquímicos. Del total de residuos plásticos rurales, los envases vacíos de agroquímicos sumaron aproximadamente 17 mil toneladas en 2022¹² (Argentina.gob.ar, 2018), mientras que los bolsones desechados aportaron alrededor de 50 mil toneladas ese mismo año (Tabla 2).

A pesar de esos volúmenes, no existe ley nacional que regule la gestión del plástico generado por el uso de silos-bolsa. En cambio, sí rige un marco legal específico para la gestión de los envases vacíos de plaguicidas utilizados en todo el territorio argentino. Aprobada en el año 2016, y reglamentada en 2018, la ley 27.279 de ‘Presupuestos Mínimos para la Protección Ambiental de los Envases Vacíos de Fitosanitarios’ tiene por objeto evitar los altos riesgos

11 Ya en 2004, la Cámara de Sanidad Agropecuaria y Fertilizantes (Casafe) lanzó un plan para evitar la quema y el abandono de 5700 toneladas de envases que, además de agroquímicos, incluía bolsas de silo, entre otros plásticos y productos que suelen utilizarse en el campo (La Nación, 26 de junio de 2004). Desde la década del 2010 en adelante, proliferaron una mayor cantidad de iniciativas dedicadas a gestionar y reciclar el material proveniente de bolsones tales como las encaradas por Siclo Rural, Oberplast o la Asociación de Cooperativas Argentinas (ACA), para mencionar algunas.

12 Según Argentina.gob.ar (2018), este peso se deriva de unos 20 millones de envases de plástico utilizados en todo el país.

que implican para la salud humana, animal y para el ambiente este tipo de residuos¹³. A más de 6 años de su aprobación, la gestión de los envases de agroquímicos aún presenta muchas deficiencias en gran parte de Argentina (La Voz, 16 de marzo de 2023).

La ausencia de un marco legal federal que regule la gestión de los restos de silos-bolsa dificulta aún más el alcance de una adecuada administración de esos residuos. Pese a la potencialidad que tienen los micro-plásticos provenientes de bolsones de incrementar la toxicidad de los plaguicidas y afectar los ecosistemas (Lajmanovich et al., 2022), solo algunas pocas provincias y municipios han aprobado normas que procuren accionar sobre los restos de bolsones.

A nivel provincial, cabe destacar el programa Ambiente Agro-Solidario (PAAS) de la provincia de Buenos Aires aprobado en 2008. Inscripto en el marco de la política de gestión integral de los residuos del Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible (OPDS), el programa se basó en la integración de municipios, talleres protegidos y entidades públicas y privadas interesadas en la reducción y valorización de residuos sólidos provenientes de silos-bolsa (Resolución 262, 2010). Sin embargo, la propuesta estuvo lejos de ser exitosa. Los municipios que se sumaron a la iniciativa fueron escasos¹⁴ y, a pesar de los esfuerzos por fortalecerlo en 2010, los proyectos enmarcados en el PAAS no lograron mantenerse en el tiempo.

En el ámbito municipal, las iniciativas fueron bastante más numerosas que a nivel provincial. Entre ellas, aparece el Programa Silo Solidario del municipio bonaerense de Trenque Lauquen. Lanzado en 2020 y aún vigente, el programa insta a los productores agropecuarios a entregar sus bolsones en desuso para así recaudar fondos a partir de su reventa como insumo

13 La ley de "Presupuestos Mínimos para la Protección Ambiental de los Envases Vacíos de Fitosanitarios" se articula con la ley 24.051 de Residuos Peligrosos, sancionada en 1991, que establece el marco general para el manejo, transporte y disposición final de sustancias y desechos peligrosos, incluyendo los desechos resultantes de la producción, la preparación y utilización de biocidas y productos fitosanitarios.

14 De un universo de 135 municipios que tiene la provincia, solo 5 de ellos participaban del programa. Ellos fueron los municipios de General Alvear, Lincoln, Lobos, Colón, Las Flores, Chivilcoy y Guaminí (La Tecla, 22 de febrero de 2010).

industrial, los cuales son destinados a la educación ambiental y a la reforestación de ciertas zonas del distrito (La Región Web, 15 de julio de 2020). La gestión de bolsones usados también se lleva a cabo en los municipios bonaerenses de Las Flores (Ordenanza 3464/22 en SIBOM, s/f) y de Chacabuco, donde una norma ordena la disposición obligatoria de estos residuos con fines de recupero (Boletín Oficial, 2021, p.14). Por su parte, algunos gobiernos locales bonaerenses han promovido la instalación de plantas de reciclado de silos-bolsa, como sucede en Pellegrini (Municipalidad de Pellegrini, 2020); o han apoyado a empresas que utilizan este material recuperado para fabricar productos de marroquinería, como en Rivadavia (Municipalidad de Rivadavia, 2023).

Frente a la ausencia de un plexo normativo federal y a la dispersión de iniciativas subnacionales que presentan un alcance geográfico limitado, el rol estatal en el tratamiento de los residuos plásticos provenientes de silos-bolsa aparece como fragmentado y desarticulado para hacer frente al volumen y a la extensión territorial que estos alcanzan en cada campaña. Esta situación contrasta con la magnitud del problema, evidenciando una brecha persistente entre la escala de la producción agroindustrial y la capacidad institucional para gestionar sus residuos.

Para ir más allá del enfoque centrado en las capacidades estatales, proponemos enfocar la atención en la red de relaciones que se teje en torno a los silos-bolsa una vez que pierden su estatus de infraestructura. A través de este enfoque, buscamos evidenciar los obstáculos que dificultan una gestión adecuada de este tipo particular de residuos.

Movilidades no lineales de los restos de silos-bolsa: desde el entierro y la quema a la reutilización creativa

Pensemos en lo siguiente para seguir avanzando en nuestro análisis: lo que al momento de cumplir la función de almacenamiento es una oblonga bolsa de aproximadamente 60 metros de largo y casi 3 metros de diámetro atestada con casi 200 toneladas de granos, se convierte, luego de que la máquina

extractora de granos la vacíe de contenido, en un conjunto de amorfos retazos de polietileno que pueden alcanzar entre los 70 y 100 kilogramos (Imagen 2).

Aunque la legislación argentina no considera peligrosos a los residuos plásticos derivados de los silos-bolsa, su incorrecta gestión puede generar impactos ambientales de consideración. En el corto plazo, los restos abandonados en el campo pueden acumular agua de lluvia y generar charcos que favorecen la proliferación de insectos o, incluso, atraer aves y roedores interesados en los granos remanentes adheridos al bolsón¹⁵. A largo plazo, esos residuos pueden sufrir un proceso de degradación fragmentaria que los transforma en microplásticos. Cuando estos microplásticos se combinan con plaguicidas —componentes habituales en el entorno rural argentino—, se observa un aumento significativo en la toxicidad de la mezcla resultante. Esta sinergia potencia los efectos nocivos sobre organismos acuáticos y terrestres, alterando la biodiversidad y comprometiendo la salud de los ecosistemas afectados (Lajmanovich et al., 2022).

19

Imagen 2. Restos de silos-bolsa



Fuente: Glauber (2024)

¹⁵ Al desarmar un silo-bolsa, se generan dos tipos de residuos: el polietileno que lo compone y restos orgánicos de lo previamente almacenado, los cuales suelen quedar adheridos al propio plástico.

Ahora bien, el ciclo de vida final de los silos-bolsa no sigue una única trayectoria. Una vez que sus usuarios deciden dar por terminado su rol como artefactos de almacenamiento, los restos pueden seguir diversos caminos: desde la quema indiscriminada, el entierro o la disposición en basurales, hasta su tratamiento y eventual reutilización, entre otras posibilidades.

Poner el foco en quienes generan estos residuos permite trazar las trayectorias más frecuentes que siguen tras su descarte, y, al mismo tiempo, iluminar las prácticas cotidianas y los obstáculos concretos que enfrentan en su gestión.

Si bien acopios, empresas procesadoras y exportadoras utilizan silos-bolsa, son principalmente los productores agropecuarios quienes hacen un uso más extendido de esta tecnología (Arrarás, 2024b). De acuerdo con una encuesta exploratoria realizada a 40 agricultores de Argentina, se identifican cuatro prácticas habituales que éstos hacen frente al descarte de silos bolsa en desuso: entierro y/o quema (35,1 % de los casos); envío a un depósito sanitario (16,2%); retiro de un recolector rural en su establecimiento (35,1%); o entrega a una cooperativa para su tratamiento (13,6%) (Seoane Alvite, 2021; Elizalde, 2021). Estos datos coinciden con otras evidencias que muestran la recurrencia de estas prácticas por parte de los productores.

Entre ellas, se destaca la incineración de los bolsones, una práctica con larga trayectoria que conlleva la liberación de gases tóxicos a la atmósfera¹⁶. Si ya en 2003 la Cámara Argentina de Contratistas Forrajeros destacaba “la quema de los silos usados”; en el Primer Congreso Internacional de Almacenamiento de Granos en Silo Bolsa realizado en la ciudad bonaerense de Mar del Plata en 2014 se alertaba acerca de la “incineración incontrolada” de ese tipo de residuos y su “abandono en los alrededores” de las chacras (Agritotal Vivo, 2014). Aun en la actualidad, esta práctica se mantiene vigente, como nos lo señaló un recolector y reciclador de residuos –varios de ellos provenientes de silos-bolsas– del norte de

¹⁶ Puesto que el servicio de recolección de residuos no suele funcionar en varias zonas rurales, muchas veces los residuos generados en los establecimientos rurales suelen ser incinerados.

la provincia de Santa Fe: “muchos (usuarios) lo queman; algunos me dijeron que lo entierran, pero me parece que, sobre todo, esta cuestión de la quema es más general” (Entrevista 17)¹⁷.

El polietileno residual de los bolsones también suele finalizar su ciclo de vida enterrados, tal como se desprende de varios testimonios (Entrevista 4¹⁸; Entrevista 17¹⁹). Esta acción implica no solo la pérdida de un recurso potencialmente recicitable, sino también un riesgo ambiental. En muchos casos, además, los silos-bolsas pueden ser abandonados en basurales a cielo abierto, espacios en los que pueden llegar a ser incinerados (Pavot, 2024; Entrevista 8²⁰).

Hasta aquí, la dinámica que exhiben los silos-bolsa en desuso da cuenta de que las infraestructuras no son fijas ni inmutables. Mucho menos inertes (Howe et al, 2016). Por un lado, la transición desde una tecnología concebida para almacenar granos a un conjunto de retazos de polietileno tras la extracción de su contenido, subraya la notable alterabilidad de su forma. Por otro, prácticas como la quema, el entierro o el abandono en vertederos de los desechos de silos-bolsa reflejan los impactos negativos derivados de su puesta en desuso: daños socioambientales que, propios del modelo agroproductivo argentino actual, suelen quedar opacados o minimizados por narrativas centradas en la eficiencia y productividad del sector.

Sin embargo, no todas las prácticas vinculadas al manejo de los bolsones en desuso conllevan impactos socioambientales negativos. De hecho, una porción significativa de esta infraestructura plástica logra ingresar en circuitos de reutilización y reciclaje, donde adquiere nuevos usos o es procesada para convertirse en materia prima. Estas trayectorias no solo prolongan la vida útil del material, sino que también constituyen estrategias concretas –aunque aún marginales y desigualmente distribuidas– para mitigar los efectos contaminantes del residuo agroindustrial.

17 Entrevista a recolector y reciclador de residuos (31 de octubre de 2023).

18 Entrevista con presidente de Sociedad Rural de una localidad ubicada en la zona núcleo sojera (6 de octubre de 2023).

19 Entrevista a recolector y reciclador de residuos (31 de octubre de 2023).

20 Entrevista con Secretario de Desarrollo Económico de localidad del sur de la provincia de Buenos Aires (17 de octubre de 2023).

Imagen 3. Reutilización creativa de silos-bolsa: vivienda precaria en Río Primero, Córdoba (izquierda) y Terraplén en 30 de Agosto, Buenos Aires (derecha)



Fuentes: *El Diario del Pueblo* (2021) y *Espejo* (2017)

En algunos casos, se da una “reutilización creativa de sus restos” (Stoler, 2008; Howe et al, 2016; McCallum y Zunino, 2023) llevada a cabo por trabajadores rurales, productores agropecuarios, entidades representativas del agro o, incluso, fabricantes de productos con plástico reciclado. De corte netamente informal, entre ese tipo de acciones aparece el empleo de bolsones como mantas o lonas para proteger maquinarias o herramientas de la lluvia en sus establecimientos (Entrevista 16²¹; Aghazarian, 2019); o como refuerzo para hacer frente a los graves problemas de infraestructura –ya sea hidráulica (Marina, 2017) o vial– luego de períodos de lluvia, tal como puede suceder con los caminos rurales (Espejo, 2017; véase Imagen 3, derecha). Asimismo, algunos trabajadores rurales suelen emplear los bolsones como parte de la estructura de sus casas precarias (Diario del Pueblo, 17 de diciembre de 2021; véase Imagen 3, izquierda).

Distintas empresas dedicadas a la producción de bienes con plástico reciclado también llevan a cabo una “reutilización creativa” de los bolsones en desuso. Mediante procesos de tratamiento industrial, firmas como Leaf Social –a través de la marca Silobag– o Ciclo Rural transforman este residuo agroindustrial en mochilas, carteras, bolsos, riñoneras, billeteras, botineros, materas, entre otros productos. Estas iniciativas no solo amplían los usos posibles

²¹ Entrevista con productor agropecuario de la provincia de Entre Ríos (19 de junio de 2024).

del material, sino que visibilizan formas alternativas y sostenibles de vinculación con los desechos del agro. Retomaremos este tema en el próximo apartado.

Del 'recolector' al reciclado: la logística del bolsón en desuso

En los últimos años también ha cobrado creciente relevancia el reciclaje de silos-bolsa en desuso (Infocampo, 17 de noviembre de 2005; Ensiladores, 2003; Entrevista 17²²). Este proceso ha sido impulsado, sobre todo, por la creciente demanda que la industria plástica, que ha aprovechado estos residuos como insumo plástico reciclabl (Entrevista 9²³; Entrevista 16²⁴), dadas las propiedades favorables que posee para el reciclado mecánico²⁵(Entrevista 1²⁶; Entrevista 11²⁷; Entrevista 7²⁸). De ese modo, en la última década y media, una porción considerable de esa infraestructura de almacenamiento para granos ha logrado sumarse al circuito de reciclaje y reutilización luego de ser desbaratada.

No existen datos certeros sobre el porcentaje de silos-bolsa que realmente se reciclan. Según ECOPLAST, asociación sin fines de lucro especializada en plásticos y medio ambiente, se recicla entre el 80 y el 90% del total de silos-bolsa usados (Pagani, 2019). En una línea similar, representantes de la planta de recupero que la Asociación de Cooperativas Argentinas (ACA) tiene en Cañada de Gómez, Santa Fe, afirman que el "95% más o menos siempre se ha reciclado" (Entrevista 7²⁹). Sin embargo, diversas investigaciones presentan un panorama distinto. Seoane Alvite (2021) y Elizalde (2021) señalan que muchos productores rurales llevan a cabo

22 Entrevista a recolector y reciclador de residuos (31 de octubre de 2023).

23 Entrevista con director ejecutivo de la Cámara Argentina de la Industria de Reciclados Plásticos (CAIRPLAS) (2 de noviembre de 2023).

24 Entrevista con productor agropecuario de la provincia de Entre Ríos (19 de junio de 2024).

25 El Reciclaje Mecánico es el proceso de recolección, lavado, fusión y transformación de los desechos en materia prima para un nuevo proceso productivo de transformación del plástico. Se trata del método más tradicional y extendido a nivel mundial.

26 Entrevista a representante del Centro de Almacenamiento Transitorio (CAT) de envases de fitosanitarios de Pergamino, provincia de Buenos Aires (5 de octubre de 2023).

27 Entrevista con representante de fábrica de productos de polietileno del sur del conurbano bonaerense (31 de octubre de 2023).

28 Entrevista con representante de la planta de recupero de plásticos de la Asociación de Cooperativas Argentinas en Cañada de Gómez, Santa Fe (15 de septiembre de 2023).

29 Entrevista con representante de la planta de recupero de plásticos de la Asociación de Cooperativas Argentinas en Cañada de Gómez, Santa Fe (15 de septiembre de 2023).

prácticas de entierro, quema o disposición en basureros de sus silos-bolsas en desuso. De manera coincidente, académicos (Regenhardt en Dobal, 2021) y representantes de empresas de reciclaje, indican que parte del plástico provenientes de silos-bolsa se reciclan, pero no de manera sostenida (Sur Santiagueño, 2022).

Cierto es que no existe una trazabilidad puntual sobre este tipo de residuos (Seoane Alvite, 2021). Lejos de ello, se ha configurado una cadena de recolección, transporte, reacondicionamiento y reciclaje de silos-bolsa desmantelados en la que resulta difícil rastrear orígenes y destinos del material utilizado. Integrada por tramos formales e informales, esta cadena de suministro de plástico reciclado involucra a una diversidad de actores – fundamentalmente del ámbito privado- cuya participación no siempre responde a una lógica articulada y lineal.

Comencemos con la etapa de recolección de las bolsas en desuso. Esta instancia vincula a los usuarios de bolsones -exportadores, procesadores, acopios y, principalmente, productores primarios³⁰- con los 'recolectores'. Entre estos últimos se encuentran tanto organizaciones más formalizadas –como cooperativas agropecuarias, empresas de reciclaje o contratistas dedicados a la extracción de granos- y recuperadores de carácter netamente informal.

En el eslabón más formalizado de la recolección, se destaca el caso de la cooperativa agropecuaria Unión Agrícola Avellaneda (UAA). Con presencia en varias provincias, UAA forma parte de la Asociación de Cooperativas Argentinas (ACA), entidad que cuenta con una de las plantas de reciclado de plásticos rurales más avanzadas del país, ubicada en Cañada de Gómez, provincia de Santa Fe. Al igual que otras cooperativas pertenecientes a ACA, UAA incentiva a sus asociados a trasladar sus silos-bolsa en desuso a sus

³⁰ Al profundizar en el uso de los bolsones según el tamaño del productor (pequeño, mediano o grande), los datos disponibles indican que, entre las empresas agrícolas de mayor escala, como Adecoagro y Los Grobo Agropecuaria, la cantidad de silos bolsa empleados y entregados para reciclaje suele ser similar (Elizalde, 2021; Ortiz en Agritotal Vivo, 2014). Esta proporción suele disminuir cuando se aborda lo realizado por los productores pequeños y medianos al respecto (Elizalde, 2021; Seoane Alvite, 2021; Entrevista 1, con representante del Centro de Almacenamiento Transitorio de envases de fitosanitarios de Pergamino, provincia de Buenos Aires, 5 de octubre de 2023).

sucursales. A cambio, ofrece un reembolso económico proporcional a la cantidad de polietileno entregado, junto con un certificado que garantiza que el material será reciclado (Entrevista 17³¹). En estas sucursales, el material es acopiado y reacondicionado. Una vez alcanzado un volumen crítico –entre 7 y 8 mil kilos–, se transporta a la planta de extrusión, donde se procesa para obtener pellets de plástico destinados a la industria manufacturera.

Siclo Rural, empresa dedicada tanto a la “reutilización creativa” de bolsones como a su reciclaje, también se encarga de la recolección de material³². La firma ofrece el servicio de recolección de las bolsas de silo en desuso a través de su propia flota de transporte. Tras retirar el material de los establecimientos rurales, se entrega un certificado de disposición final y uno de Restauración Ecológica –ya que, por cada tonelada de plástico reciclada, se plantan diez árboles (Pavot, 2024). Posteriormente, el material es trasladado a los ocho puntos de acopio que la firma posee en el país y redistribuido a empresas recicladoras, preferentemente ubicadas en las zonas de recolección, que garantizan el tratamiento adecuado de los plásticos (Seoane Alvite, 2021).

Los contratistas que ofrecen servicios de extracción de granos y cereales de los silos-bolsa también se dedican a la recolección de ese material (Elizalde, 2021; Entrevista 4³³). Dichos operarios, una vez finalizado su trabajo de extracción, se encargan de recolectar la bolsa para silo en desuso, transportarla y venderla en puntos de acopio y/o reciclaje de polietileno.

Ahora bien, más allá del rol que desempeñan cooperativas, recicladoras o contratistas en la recolección de los silos-bolsa en desuso, son los recuperadores netamente informales quienes conforman el universo más amplio dentro de esa instancia. Al referirnos a “recolectores” aludimos a un conjunto sumamente

31 Entrevista a recolector y reciclaror de residuos (31 de octubre de 2023).

32 El retiro de material en los campos también puede ser realizado por empresas de reciclaje que cuentan con camiones propios, como Almara Reciclados en Esperanza, provincia de Santa Fe (Entrevista 18, con representante de fábrica de productos de polietileno de Santa Fe, 19 de octubre de 2023).

33 Entrevista con presidente de Sociedad Rural de una localidad ubicada en la zona núcleo sojera (6 de octubre de 2023).

heterogéneo de actores, entre los que se incluyen camioneros dedicados al transporte de cereales (Entrevista 13³⁴; Entrevista 8³⁵), “cirujas” (Entrevista 5³⁶) “recuperadores” (Entrevista 9³⁷) o “loneros” (Entrevista 3³⁸ y Entrevista 10³⁹) que se encargan de recoger distintos tipos de residuos (cartón, fierros, otro tipo de polímeros) para revenderlos en el mercado (Entrevista 15⁴⁰). En todos los casos mencionados, se suelen disponer de unidades de transporte propias, pudiendo tratarse de la misma que utilizan para la carga de cereales –en el caso de quienes se dedican a esa actividad– o de camiones o camionetas que emplean para la recolección de residuos en distintas áreas rurales, periurbanas y urbanas. Usualmente, estos actores acceden a los bolsones en desuso a muy bajo costo –en algunos casos, llegan a pagar apenas “dos pesos con veinte” (Entrevista 10⁴¹) – o los reciben de forma gratuita por parte de sus usuarios. Una vez recolectado en los campos –donde los recolectores deben lidiar con la suciedad y las potenciales plagas que los silos-bolsa pudo haber acumulado (Entrevista 6⁴²)–, limpian, compactan o enrollan el material para facilitar su traslado. Posteriormente, el material es re-mercantilizado⁴³ a partir de su reventa a compradores que pueden ir desde empresas privadas de la industria plástica hasta asociaciones vinculadas al reciclado, como la ACA (Entrevista 2⁴⁴; Entrevista 7⁴⁵).

En un país tan extenso como Argentina, la recolección de silos-bolsa destinados a reciclaje tienden a encarecer una de fases fundamentales de toda cadena de suministro: el transporte

34 Entrevista con productor agrícola del sur de la provincia de Buenos Aires (15 de julio de 2024).

35 Entrevista con Secretario de Desarrollo Económico de localidad del sur de la provincia de Buenos Aires (17 de octubre de 2023).

36 Entrevista con investigador especializado en disposición final de residuos (17 de octubre de 2023).

37 Entrevista con director ejecutivo de la Cámara Argentina de la Industria de Reciclados Plásticos (CAIRPLAS) (2 de noviembre de 2023).

38 Entrevista con subsecretaria de Desarrollo Territorial de localidad del sur de la provincia de Buenos Aires (19 de octubre de 2023).

39 Entrevista con presidente de Sociedad Rural del centro de la provincia de Santa Fe (5 de octubre de 2023).

40 Entrevista con productor agrícola del sur de la provincia de Santa Fe (29 de junio de 2024).

41 Entrevista con presidente de Sociedad Rural del centro de la provincia de Santa Fe (5 de octubre de 2023).

42 Entrevista a un directivo de una empresa dedicada al reciclado de plásticos de polietileno con planta en el sur de Santa Fe (5 de octubre de 2023).

43 Para junio de 2024, el kilo de bolsón en desuso alcanzaba los 250 pesos dentro de ese mercado informal. Es decir, 0,30 centavos de dólar, un precio similar al que se pagaba en 2021 (Elizalde, 2021 y Seoane Alvite, 2021).

44 Entrevista con fabricante de bolsas plásticas del sur de la provincia de Buenos Aires (19 de octubre de 2023).

45 Entrevista con representante de la planta de recupero de plásticos de la Asociación de Cooperativas Argentinas en Cañada de Gómez, Santa Fe (15 de septiembre de 2023).

(Picone y Seraffini, 2020)⁴⁶. Los establecimientos rurales donde se descarta el material suelen estar muy dispersos entre sí, y las zonas de cobertura puede alcanzar radios de hasta 200 kilómetros (Entrevista 17⁴⁷). A ello se suma una dificultad adicional: los bolsones constituyen un residuo de densidad relativamente baja, que ocupa una gran cantidad de volumen, pero tiene poco peso, lo que reduce la eficiencia logística del traslado (Picone y Seraffini, 2020; Entrevista 9⁴⁸). En definitiva, se configura una logística de recolección dispersa con acopios centralizados. Es decir, los residuos son retirados de distintos establecimientos rurales y trasladados a distintos puntos de acopio, donde son reacondicionados.

El reacondicionamiento varía según el caso. Algunos recuperadores sacuden y limpian manualmente los restos de bolsas para quitarles los granos adheridos y luego las doblan para facilitar su traslado (Entrevista 11⁴⁹). Otros, en cambio, lavan y utilizan prensas para compactar el plástico en forma de fardos, lo que no solo agrega valor al material al momento de su comercialización (Entrevista 1⁵⁰; Entrevista 11⁵¹; Entrevista 17⁵²) sino que también reduce su volumen y, con ello, el costo del eventual flete. En cualquier caso, una vez acumulado un volumen significativo, el material es trasladado -ya sea mediante transporte propio, fletes contratados o a través de intermediarios que compran grandes cantidades para su posterior reventa- a plantas que realizan el proceso de reciclado mecánico.

Las plantas dedicadas al reciclaje de silos-bolsa se distribuyen en distintos puntos del país. En muchos casos, su localización responde a una lógica de proximidad con las zonas agro-productivas y con los focos de acumulación de ese tipo de

46 Si bien esta etapa no es realizada por las cooperativas -que reciben el material directamente en sus sucursales por parte de sus asociados-, sí debe ser asumida por los contratistas y, principalmente, por los recolectores informales que se dedican a esta actividad.

47 Entrevista a recolector y reciclaror de residuos (31 de octubre de 2023).

48 Entrevista con director ejecutivo de la Cámara Argentina de la Industria de Reciclados Plásticos (CAIRPLAS) (2 de noviembre de 2023).

49 Entrevista con representante de fábrica de productos de polietileno del sur del conurbano bonaerense (31 de octubre de 2023).

50 Entrevista a representante del Centro de Almacenamiento Transitorio (CAT) de envases de fitosanitarios de Pergamino, provincia de Buenos Aires (5 de octubre de 2023).

51 Entrevista con representante de fábrica de productos de polietileno del sur del conurbano bonaerense (31 de octubre de 2023).

52 Entrevista a recolector y reciclaror de residuos (31 de octubre de 2023).

residuos. Sin embargo, el principal polo de reciclaje se encuentra en el sur del conurbano bonaerense, donde opera una de las recicadoras de silos-bolsa más relevantes del país: Resiplast. Esta empresa fabrica no solo bolsas de polietileno –el principal producto elaborado a partir del reciclaje de silos-bolsa, según estimaciones (Aghazarian, 2019)⁵³, sino también polietileno de baja y alta densidad destinado a abastecer a industrias que transforman este insumo en nuevos productos (Entrevista 6⁵⁴).

En suma, la re-mercantilización de los silos-bolsas en desuso constituye una de las vías mediante las cuales este residuo plástico característico del agro argentino es capaz de ser reinsertado en circuitos productivos. Sin embargo, esta posibilidad no se alcanza de forma mecánica. Para que el plástico proveniente de silos-bolsa mantenga su estatus como mercancía y evite, de ese modo, su conversión en residuo sin destino, se requiere cumplir condiciones específicas que dependen del accionar de una red de relaciones heterogénea, fragmentada y de gran amplitud territorial, dentro de la cual la iniciativa de los distintos órdenes de gobierno juegue un rol central.

Conclusiones

El seguimiento del ciclo de vida de los residuos plásticos provenientes de los silos-bolsa ha constituido una vía reveladora para comprender algunas de las tensiones inherentes al modelo agro-productivo argentino contemporáneo, frecuentemente opacadas por narrativas centradas en la eficiencia y la productividad del sector. Si bien en las últimas dos décadas y media esta tecnología ha representado una solución logística frente al auge productivo generado por la adopción de cultivos transgénicos en el país, también ha dado lugar a un residuo plástico persistente, cuyo tratamiento permanece desregulado y

53 Según estimaciones, el 60 % del material reciclado proveniente de silos-bolsa se destina a la fabricación de bolsas para residuos, mientras que otra proporción se utiliza en la producción de baldes y láminas de polietileno (Aghazarian, 2019).

54 Entrevista a un directivo de una empresa dedicada al reciclado de plásticos de polietileno con planta en el sur de Santa Fe (5 de octubre de 2023).

librado, en gran medida, a la voluntad y capacidad de distintos agentes del ámbito privado. Se trata de una infraestructura de alta rotación que, lejos de tener una funcionalidad duradera, transita constantemente entre el uso intensivo y su posterior deterioro, abandono o eliminación, en un contexto de escasa intervención estatal. Así, mientras productores, acopiadores y exportadores montan campaña tras campaña una infraestructura descentralizada de almacenamiento, el destino final de millones de toneladas de polietileno permanece mayoritariamente por fuera del alcance de las políticas públicas.

En suma, el análisis del ciclo de vida de los silos-bolsa permite evidenciar cómo la dispersión de los establecimientos en los que se desechan, la fragmentación normativa y las formas de interacción entre distintos niveles del Estado y sus usuarios condicionan la gestión de estos residuos y dificultan su reincorporación a determinados circuitos productivos.

Repensar los soportes infraestructurales del modelo agroproductivo argentino implica ampliar la mirada más allá de los tópicos que usual y necesariamente ha abordado la academia para también incorporar el problema de los residuos plásticos como otro signo material de la insostenibilidad del actual modelo. En línea con Howe et al. (2016), anticipar futuros más sostenibles exige reconocer que las infraestructuras que construimos hoy no solo sostienen el presente, sino que también configuran los horizontes de posibilidad del mañana.

Referencias

- AGHAZARIAN, Luciana. Silobolsas: cómo reciclar el principal desecho plástico del campo. **La Nación**, Buenos Aires, 12 ago. 2019. Disponible en: <https://www.lanacion.com.ar/comunidad/silobolsas-como-reciclar-principal-desecho-plastico-del-nid2276730/> Consultado el: 31 may. 2025.

AGRITAL VIVO. Evolución tecnológica del almacenamiento de granos en bolsas plásticas [video]. Youtube, 15 oct. 2014. Disponible en: <https://goo.su/qUBf7>. Consultado el: 31 may. 2025.

AGUIAR, Sebastián; TEXEIRA, Marcos; PARUELO, José; ROMÁN, Marcela. Conflictos por la tenencia de la tierra en la provincia de Santiago del Estero. Su relación con los cambios en el uso de la tierra. En: ROMAN, Marcela; GONZÁLEZ, María (Coord.).

Transformaciones agrarias argentinas durante las últimas décadas: una visión desde Santiago del Estero y Buenos Aires. Buenos Aires: FAUBA, 2016. p. 199-225.

ANAND, Nikhil. Municipal disconnect: On abject water and its urban infrastructures. **Ethnography**, v. 13, n. 4, p. 487-509, 2012.

APPADURAI, Arjun (ed.). **The social life of things:** Commodities in cultural perspective. Cambridge: Cambridge University Press, 1986.

ARGENTINA.GOB.AR. Envases. 2018. Disponible en: <https://www.argentina.gob.ar/agricultura/envases>. Consultado el: 24 oct. 2025.

ARRARÁS, Juan. **Un estudio sociológico del silobolsa en Argentina (1991-2019).** Buenos Aires, 2022. 323 p. Tesis (Doctorado en Sociología) - Universidad Nacional de San Martín, Buenos Aires, 2022.

ARRARÁS, Juan. Silo-bolsa (Argentina, 1991-2023). En: MUZLERA, José; SALOMÓN, Alejandra (Eds.). **Diccionario del agro iberoamericano.** Buenos Aires: TeseoPress, 2024a. p. 1175- 1180.

ARRARÁS, Juan. De tecnología de almacenamiento temporal a infraestructura permanente Intervención del silo-bolsa para granos secos en los mercados agrícolas de Argentina (1995-2018). **Revista Papeles de Trabajo**, Buenos Aires, v. 18, n. 33, p. 19-47, 2024b.

BERGERO, Patricia; CALZADA, Julio. Fuerte crecimiento de la capacidad de almacenaje de granos. **Informativo semanal de la Bolsa de Comercio de Rosario**, año XXXV, n. 1825, p. 1-8. 15 sep. 2017.

BHATTI, Jawad. **Current state and potential for increasing plastics recycling in the U.S.** Tesis (Maestría en Ingeniería Ambiental) – Columbia University, Nueva York, 2010.

BICHOS DE CAMPO. Elogio del silobolsa: Ante el déficit de almacenamiento fijo que tiene la Argentina, esta campaña los "chorizos" permitirán guardar el 50% de la producción de granos. 22 abr. 2024. Disponible en: <https://goo.su/JueZEf9> Consultado el: 31 may. 2025.

BISANG, Roberto; ANLLÓ, Guillermo; CAMPI, Mercedes. Una revolución (no tan) silenciosa: claves para repensar el agro en Argentina. **Desarrollo Económico**, Buenos Aires, v. 48, n. 190/191, p. 165-207, 2008.

31
BORREANI, Giorgio; TABACCO, Ernesto. Improving corn silage quality in the top layer of farm bunker silos through the use of a next-generation barrier film with high impermeability to oxygen. **Journal of Dairy Science**, v. 97, p. 2415–2426, 2014.

BRIASSOULIS, Dimitrios; BABOU, Epifania; HISKAKIS, Miltiadis; SCARASCIA, Giacomo; PICUNO, Pietro; GUARDE, Dorleta; DEJEAN, Cyril. Review, mapping and analysis of the agricultural plastic waste generation and consolidation in Europe. **Waste Management & Research**, Londres, v. 31, n. 12, p. 1262-1278, 2013.

CADENA 3. ¿Qué es, para qué sirve y cuánto cuesta una silobolsa? 27 jul. 2022. Disponible en: https://www.cadena3.com/noticia/ahora-pais/que-es-para-que-sirve-y-cuanto-cuesta-una-silobolsa_331884. Consultado el: 31 may. 2025.

CÁMARA ARGENTINA DE LA INDUSTRIA DE RECICLADOS

PLÁSTICOS (CAIRPLAS). Estimaciones valorización de residuos plásticos en Argentina. Buenos Aires: CAIRPLAS, [s.f.]. Disponible en: <https://goo.su/OCWpS> . Consultado el: 31 may. 2025.

CALZADA, Julio; ROZADILLA, Blas; TERRE, Emilce. En la campaña 2018/19 podrían usarse 250 mil silo bolsas para guardar 45 Mt de granos con una facturación de 500 millones de US\$. **Informativo semanal de la Bolsa de Comercio de Rosario**, año XXXVI, n. 1879, 12 oct. 2018.

CALZADA, Julio; TERRE, Emilce. ¿Qué sucedió en el mercado de granos local desde el inicio del aislamiento social obligatorio? **Informativo semanal de la Bolsa de Comercio de Rosario**, año XXXVII, n. 1951, 17 abr. 2020.

CARLUCCIO, José Carlos; BRAGACHINI, Mario; MARTÍNEZ, Enrique Gerardo. Los plásticos y la conservación de forrajes y granos en la República Argentina. **Sitio Argentino de Producción Animal**, 2001. Disponible en: https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_y_manejo_reservas/reservas_en_general/04-plasticos_y Conservacion_forrajes_y_granos.pdf. Consultado el: 6 nov. 2025.

CASINI, Cristiano. Conservación de granos: almacenamiento en bolsas plásticas. **Sitio Argentino de Producción Animal**, Manfredi, Córdoba, 2003. Disponible en: <https://shre.ink/opkm>. Consultado el: 6 nov. 2025.

CASTELLÓN PETROVICH, Hello. El desarrollo de la agroplasticultura en Iberoamérica: 20 años de actividades del CIDAPA. **Plasticulture**, n. 137, p. 20, 2018.

CLEMENTE, Gustavo. Embolsando granos secos. **Agricultura de precisión**, Manfredi, Córdoba, 2001. Disponible en: https://aws.agroconsultasonline.com/ticket.html/Embolsadodegranos.pdf?op=d&ticket_id=5589&evento_id=11413. Consultado el: 6 nov. 2025.

DELLA VALLE, Carlos; MOZERIS, Gustavo.; MORAÑA, Eduardo. **Almacenamiento de granos. Análisis de la capacidad instalada en la República Argentina.** Buenos Aires: Dirección de Producción Agrícola, Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca, 1993.

DIARIO DEL PUEBLO. Con silobolsa, una familia de Río Primero construyó su precaria vivienda en inmediaciones al vado. 17 dic. 2021. Disponible en: <https://www.facebook.com/eldiariodelpueblo/posts/con-silo-bolsa-una-familia-de-rio-primero-construy%C3%B3-su-precaria-vivienda-en-inme/5150047261691499/>. Consultado el: 24 oct. 2025.

DOBAL, Patricio. Científicos santafesinos buscan reciclar plástico de los silobolsas para crear un nuevo material aislante. En **Mirador Provincial**, 13 dic. 2022. Disponible en: https://www.ellitoral.com/regionales/cientificos-santafesinos-buscan-crear-nuevo-material-aislante-traves-plastico-reciclado-silobolsas_0_IQP0pNizQJ.html. Consultado el: 31 may. 2025.

DOMÍNGUEZ, Diego.; LAPEGNA, Pablo; SABATINO, Pablo. Un futuro presente: las luchas territoriales. **Nómadas**, Bogotá, n. 24, p. 239-246, 2006.

DOMÍNGUEZ, Diego; SABATINO, Pablo. La muerte que viene en el viento: la problemática de la contaminación por efecto de la agricultura transgénica en Argentina y Paraguay. En: BRAVO, Ana Lucía (ed.). **Los señores de la soja**. Buenos Aires: CLACSO, 2010. p. 31-122.

EDWARDS, Paul. Infrastructure and modernity: force, time, and social organization in the history of sociotechnical systems. En: MISA, Thomas; BREY, Philip; FEENBERG, Andrew (eds.). **Modernity and technology**. Cambridge, MA: The MIT Press, 2003.

ELIZALDE, Daniel. **Siclo Rural, Empresa B. Recolección y trazabilidad de residuos plásticos rurales.** Trabajo Final de Graduación (Maestría en Administración de Negocios – MBA) - Universidad de San Andrés, Buenos Aires, 2021.

ENSILADORES. ¿Qué hacer con tanta bolsa? Cuidado del medio ambiente: recolección y reciclado de silos en desuso, 2003. Disponible en: <https://web.archive.org/web/20250807230100/http://www.ensiladores.com.ar:80/tecnica/nota16/nota16.htm>. Consultado el: 6 nov. 2025.

ESPEJO, Sofia. Una solución creativa para la falta de caminos: terraplenar con silobolsa. **Agrofy**, Buenos Aires, 26 ago. 2017. Disponible en: <https://news.agrofy.com.ar/noticia/167308/solucion-creativa-falta-caminos-terraplenar-silobolsa>. Consultado el: 24 oct. 2025.

FAO. **Assessment of agricultural plastics and their sustainability: a call for action.** Rome: FAO, 2021.

GLAUBER, Aramis. Encontró un nuevo uso a los silos bolsa, invirtió US\$ 200 y busca inversores para crecer desde una localidad bonaerense. **Agrofy**, Buenos Aires, 23 ene. 2024. Disponible en <https://news.agrofy.com.ar/noticia/208181/encontro-nuevo-uso-silos-bolsa-invito-us-200-y-busca-inversores-crecer-localidad>. Consultado el: 24 oct. 2025.

GRAHAM, Steve (Ed.). **Disrupted cities:** When infrastructure fails. London: Routledge, 2009.

GRAS, Carla; GÖBEL, Bárbara. Agronegocio y desigualdades socio-ambientales: la soja en Argentina, Brasil y Uruguay. En: GÖBEL, Barbara; REBORATTI, Carolina; ULLOA, Andrea (eds.), **Desigualdades socioambientales en América Latina.** Biblioteca Abierta, Serie Perspectivas Ambientales, Facultad de Ciencias Humanas, Universidad Nacional de Colombia. 2015. p. 211-254.

HOLMES, Brian; SPRINGMAN, Roger. **Recycling silo bags and other agricultural plastic. Cooperative Extension of the University of Wisconsin**, Madison, 2009. Disponible en: <https://shre.ink/oehl>. Consultado: 6 de jun. 2025.

HOWE, Cymene; LOCKREM, Jessica; APPEL, Hannah; HACKETT, Edward; BOYER, Dominic; HALL, Randal; SCHNEIDER-MAYERSON, Matthew; POPE, Albert; GUPTA, Akhil; RODWELL, Elizabeth; BALLESTERO, Andrea; DURBIN, Trevor; EL-DAHDAH, Fares; LONG, Elizabeth; MODY, Cyrus. Paradoxical infrastructures: ruins, retrofit, and risk. **Science, Technology, & Human Values**, v. 41, n. 3, p. 547–565, 2016.

HUERGO, Héctor. El silobolsa, un hito central. **Clarín**, Buenos Aires, 28 ago. 2020. Disponible en: https://www.clarin.com/rural/silobolsa-hito-central_0_RNN5MUK39.html Consultado el: 31 oct. 2025.

INFOCAMPO. Gestión ambiental y protección. 17 de nov. 2005. Disponible en <https://goo.su/bV6mk3K> . Consultado: 31 de oct. 2025.

KOPYTOFF, Igor. The cultural biography of things: commoditization as process. En: APPADURAI, Arjun (Ed.). **The social life of things: commodities in cultural perspective**. Cambridge: Cambridge University Press, 1986. p. 64–91.

KYRIKOU, Ioanna; BRIASSOULIS, Demetres. Biodegradation of agricultural plastic films: a critical review. **Journal of Polymers and the Environment**, v. 15, p. 125–150, 2007.

LAJMANOVICH, Rafael C.; ATTADEMO, Andrés M.; LENER, Germán; CUZZIOL BOCCIONI, Ana P.; PELETZER, Paola M.; MARTINUZZI, Candela S.; DEMONTE, Luisina D.; REPETTI, María R. Glyphosate and glufosinate ammonium, herbicides commonly used on genetically modified crops, and their interaction with microplastics: ecotoxicity in anuran tadpoles. **Science of the Total Environment**, v. 804, n. 15, 2022.

LAPEGNA, Pablo. **La Argentina transgénica: de la resistencia a la adaptación, una etnografía de las poblaciones campesinas.** Buenos Aires: Siglo XXI, 2019.

LARKIN, Brian. The politics and poetics of infrastructure. **Annual Review of Anthropology**, v. 42, p. 327–343, 2013.

LATOUR, Bruno. Etnografía de un caso de “altatecnología”: sobre Aramis. **Política y Sociedad**, n. 14/15, p. 77–97, 1993.

LEGUIZAMÓN, Analía. **Las semillas del poder: injusticia ambiental en la Argentina sojera.** San Martín: UNSAM Edita, 2022.

LA NACIÓN. Una iniciativa con onda verde. 26 jun. 2004. Disponible en: <https://www.lanacion.com.ar/economia/campo/una-iniciativa-con-onda-verde-nid613176/> Consultado el: 31 oct. 2025.

LA REGIÓN WEB. Programa Silo Solidario [en línea]. La Región, 15 jul. 2020. Disponible en: <https://www.laregionweb.info/single-post/2020/07/15/programa-silo-solidario> Consultado el: 31 oct. 2025.

LA TECLA. Solo 5 municipios participan del programa Ambiente Agro Solidario [en línea]. 22 feb. 2022. Disponible en: <https://goo.su/RUaIFK>. Consultado el: 31 oct. 2025.

LA VOZ. Campo Limpio recolectó casi 4 mil toneladas de envases de agroquímicos en 2022. 16 mar. 2023. Disponible en: <https://n9.cl/qv3iy>. Consultado el: 31 oct. 2025.

MANUEL-NAVARRETE, David Manuel; GALLOPÍN, Gilberto; BLANCO, Mariela; DÍAZ-ZORITA, Martín; FERRARO, Diego; HERZER, Hilda; LATERRA, Pedro; MORELLO, Jorge; MURMIS, María R.; PENGUE, Walter; PIÑEIRO, Martín; PODESTÁ, Guillermo; SATORRE, Emilio H.; TORRENT, Marcelo; TORRES, Filemón; VIGLIZZO, Ernesto; CAPUTO, María; CELIS, Alejandra. Análisis sistémico de la agriculturización en la pampa húmeda argentina y sus consecuencias en regiones extrapampereanas: sostenibilidad, brechas de conocimiento e integración de políticas. **CEPAL, Serie Medio Ambiente y desarrollo N° 118**, 2005.

MARINA, Rosario. Construyen en Junín un terraplén de 10 kilómetros contra las inundaciones. **La Nación**, Buenos Aires, 18 may. 2017. Disponible en: <https://www.lanacion.com.ar/buenos-aires/construyen-en-junin-un-terraplen-de-10-kilometros-contra-las-inundaciones-nid2024848/>. Consultado el: 24 oct. 2025.

MCCALLUM, Stephanie; ZUNINO SING, Dhan. Infraestructuras de movilidad. En: ZUNINO SING, Dhan; JIRÓN, Paola; GIUCCI, Guillermo (Eds.). **Nuevos términos clave para los estudios de movilidad en América Latina**. Buenos Aires: Teseo, 2023. p. 153–165.

MORTON, Timothy. **Hiperobjetos: filosofía y ecología después del fin del mundo**. Buenos Aires: Adriana Hidalgo Editora, 2018.

MUNICIPIO DE CHACABUCO. Boletín oficial edición no. 52, 2021. Disponible en: <https://sibom.slyt.gba.gov.ar/bulletins/4657.pdf>. Consultado el: 31 oct. 2025.

NIEWÖHNER, Jörg. Infrastructures of society, anthropology of. En: WRIGHT, James (Ed.). **International encyclopedia of the social & behavioral sciences**. v. 12, p. 119–125, 2015.

PAGANI, Josefina. Una radiografía sobre el reciclado de plásticos: el aporte del campo. **La Nación**, Buenos Aires, 5 may. 2019. Disponible en: <https://n9.cl/swdk7>. Consultado el: 31 oct. 2025.

PARDO-GUERRA, Juan Pablo. **Making markets: infrastructures, engineers and the moral technologies of finance**. London, 2015. 96 p. Working paper - London School of Economics and Political Science. Disponible en: <https://pardoguerra.org/wp-content/uploads/2014/11/141124-making-markets2.pdf>. Consultado el: 5 nov. 2025.

PAVOT, Ludmila. La segunda vida de los silobolsa: La empresa social Ciclo Rural recicla su plástico en otros productos para el campo, como medida ambiental pero también para “dignificar al recolector”. **Bichos de Campo**, Buenos Aires, 3 abr. 2024. Disponible en: <https://goo.su/QCNmQpB>. Consultado el: 31 oct. 2025.

PICONE, José Luis; SERAFINI, Giada. La industria del reciclado del plástico en Argentina. En SBARBATI NUDELMAN, Norma (Ed.) **Residuos plásticos en Argentina: su impacto ambiental y en el desafío de la economía circular**. Buenos Aires: ANCEF - Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, 2020. p. 85-102.

PINZUR, David. Infrastructural power: discretion and the dynamics of infrastructure in action. **Journal of Cultural Economy**, v. 14, n. 6, p. 644–661, 2021.

PLASTICS EUROPE. **Plastics – the facts 2020: an analysis of European plastics production, demand and waste data**. Bruselas: Plastics Europe, 2020.

RESOLUCIÓN 262/10. Dirección Ejecutiva del Organismo Provincial para el Desarrollo Sostenible, Provincia de Buenos Aires, 30 ago. 2010. Disponible en: <https://normas.gba.gob.ar/documentos/0X8g6Lla.html>. Consultado el: 31 may. 2025.

ROZADILLA, Blas; CALZADA, Julio. El silo bolsa en Argentina: almacenaje por 45 Mt/año y exportaciones por US\$ 50 M/año. **Informativo semanal de la Bolsa de Comercio de Rosario**, año XXXVI, n. 1877, 28 sept. 2018.

SCHMIDT, Mariana Andrea; TOLEDO LÓPEZ, Virginia Belén. Agronegocio, impactos ambientales y conflictos por el uso de agroquímicos en el norte argentino. **Kavilando**, v. 10, n. 1, p. 162-179, 2018.

SEOANE ALVITE, Gustavo. **Siclo Rural. Recolección de silobolsas en desuso.** Trabajo Final de Graduación (Maestría en Administración de Negocios – MBA) - Universidad de San Andrés, Buenos Aires, 2021.

SISTEMA DE BOLETINES OFICIALES MUNICIPALES [SIBOM]. Ordenanza N°3464/2022. Municipio de Las Flores, 2022. Disponible en: <https://n9.cl/xrmaw1>. Consultado el: 31 oct. 2025.

SISTEMA DE BOLETINES OFICIALES MUNICIPALES [SIBOM]. Ordenanza 1768/2020. Municipio de Pellegrini, 2020. Disponible en: <https://n9.cl/mpkxl>. Consultado el: 31 oct. 2025.

SISTEMA DE BOLETINES OFICIALES MUNICIPALES [SIBOM]. Decreto 1416/2023. Municipio de Rivadavia, 2023. Disponible en: <https://n9.cl/z7p8ke>. Consultado el: 31 may. 2025.

STAR, Susan Leigh. The ethnography of infrastructure. **American Behavioral Scientist**, v. 43, p. 377–391, 1999.

STAR, Susan Leigh; RUHLEDER, Karen. Steps toward an ecology of infrastructure: design and access for large information spaces. **Information Systems Research**, v. 7, n. 1, p. 111–134, 1996.

STOLER, Ann. Imperial debris: reflections on ruins and ruination. **Cultural Anthropology**, v. 23, n. 2, p. 191–219, 2008.

SUR SANTIAGUEÑO. Una empresa recolecta las silobolsas de los campos para reciclar y cuidar el medio ambiente, 28 jun. 2022. Disponible en: <https://sursantiago.com.ar/campo/2022/06/28/una-empresa-recolecta-las-silobolsas-de-los-campos-para-reciclar-y-cuidar-el-medio-ambiente>. Consultado el: 26 oct. 2025.

WINNER, Langdon. Do artifacts have politics? En: MACKENZIE, Donald; WAJCMAN, Judy (Eds.). **The social shaping of technology**. Milton Keynes: Open University Press, 1983.

ZAPATA, Agustina.; CIVIT, Bárbara; ARENA, Pablo. Circularidad de plástico: revisión bibliográfica desde perspectiva de análisis de ciclo de vida y economía circular. **Revista INNOVA, Revista Argentina de Ciencia y Tecnología**, Buenos Aires, v. 12, p. 1-17, 2023.

40