

Residuos voluminosos en Latinoamérica: caso de estudio para los colchones en desuso

Bulky waste in Latin America: A case study for unused mattresses

Ana María Jiménez Leal¹ , Rodrigo Barraza Alonso¹  , Leonardo Rodríguez-Cordova¹ 

¹ Ingeniería Civil Industrial, Facultad de Ingeniería, Universidad Santo Tomás, Chile

RESUMEN

Este trabajo de investigación aplicada presenta el diseño de un modelo de gestión para la recolección, reciclaje y valorización de colchones en desuso para nueve comunas de la Región Metropolitana en Chile, integrando criterios de economía circular, trazabilidad y sustentabilidad. Se aplicó una metodología mixta con uso de fuentes primarias y secundarias, además de técnicas cualitativas y cuantitativas, que incluyó el levantamiento de información técnica, diagnósticos territoriales, encuestas a municipios, revisión de casos internacionales y modelación de proyecciones demográficas y de generación de residuos. El diagnóstico evidencia una alta generación de colchones en desuso en la ciudad de Santiago de Chile, escasa infraestructura específica para su reciclaje y una respuesta municipal fragmentada. El caso de estudio se basó en la instalación de contenedores comunales para el acopio inicial, centralizar el almacenamiento en una bodega y derivar los colchones a plantas de valorización mediante rutas logísticas optimizadas. Se desarrolló un modelo que considera una etapa inicial de desarme manual de colchones y una segunda etapa con tecnologías para el desarme mecanizado. Los resultados permiten cuantificar la recuperación de materiales como espuma, acero y textiles, evitando su disposición final en rellenos sanitarios. También, se identifican oportunidades de mejora y se proponen normativas mediante alianzas público-privadas con impacto social positivo para incorporar la responsabilidad extendida del productor y aprendizajes de modelos internacionales.

PALABRAS CLAVE: sustentabilidad industrial; residuos voluminosos; valoración de residuos; colchones en desuso; economía circular.

ABSTRACT

This applied research presents the design of a management model for the collection, recycling, and recovery of used mattresses in nine municipalities of the Metropolitan Region of Chile, integrating criteria of circular economy, traceability, and sustainability. A mixed methodology was applied, using primary and secondary sources, as well as qualitative and quantitative techniques. This included gathering technical information, conducting territorial assessments, surveying municipalities, reviewing international case studies, and modeling demographic and waste generation projections. The assessment reveals a high volume of used mattresses generated in the city of Santiago, Chile, limited specific infrastructure for their recycling, and a fragmented municipal response. The case study was based on the installation of municipal containers for initial collection, centralized storage in a warehouse, and the distribution of mattresses to recovery plants via optimized logistics routes. A model was developed that includes an initial stage of manual mattress dismantling and a second stage using technologies for mechanized dismantling. The results allow for the quantification of material recovery, such as foam, steel, and textiles, preventing their disposal in landfills. They also identify opportunities for improvement and propose regulations through public-private partnerships with a positive social impact, incorporating extended producer responsibility and lessons learned from international models.

KEYWORDS: industrial sustainability; bulky waste; waste recovery; end-of-life mattresses; circular economy.

Correspondencia:

DESTINATARIO: Rodrigo Barraza Alonso
INSTITUCIÓN: Universidad Santo Tomás / Facultad de Ingeniería
DIRECCIÓN: Av. Ejército Libertador 146, 8370003, Santiago, Región Metropolitana, Chile
CORREO ELECTRÓNICO: rodrigobarrazaal@santotomas.cl

Fecha de recepción: 26 de noviembre de 2025. **Fecha de aceptación:** 3 de febrero de 2026. **Fecha de publicación:** 30 de abril de 2026.



I. INTRODUCCIÓN

La gestión de residuos voluminosos, en particular los colchones en desuso, representa un desafío creciente para las ciudades en el mundo [1], [2], [3], [4], [5]. Se estima que globalmente se desechan más de 20 millones de colchones cada año y en Chile la cifra asciende a más de 700 000 colchones anualmente [6], [7]. Estos objetos, debido a su gran tamaño, peso y compleja composición heterogénea, ocupan un volumen considerable en los rellenos sanitarios y su disposición inadecuada genera impactos ambientales negativos, incluyendo la proliferación de microbasurales ilegales, focos de infección y desorden en el entorno urbano [8], [9]. De hecho, hasta el 90 % de los colchones en Chile terminan en rellenos o microbasurales ilegales [10].

La situación actual en Chile se caracteriza por la escasa infraestructura especializada para el reciclaje y valorización de colchones, así como por una respuesta municipal fragmentada y reactiva [7]. A diferencia de los residuos domiciliarios tradicionales, los colchones carecen de una ruta formal de recolección y no cuentan con infraestructura adecuada para su valorización o disposición final. Esta carencia provoca un aumento en los costos municipales asociados a su retiro informal, riesgos para la salud pública y una oportunidad desaprovechada para recuperar materiales reciclables como espumas, textiles y estructuras metálicas [11].

Materiales como la espuma de poliuretano, los resortes metálicos y los polímeros sintéticos presentes en los colchones tienen una baja o nula biodegradabilidad y su descomposición puede liberar sustancias tóxicas si no se gestionan adecuadamente. Frente a este escenario, se vuelve urgente avanzar hacia un modelo de gestión integral y sustentable de colchones en desuso, que no solo permita reducir la presión sobre los rellenos sanitarios, sino que también promueva la valorización y el reciclaje de sus componentes.

Este estudio propone el diseño de un modelo logístico y operativo para el reciclaje de colchones, que contemple la valorización del transporte desde los puntos de recolección hasta centros de tratamiento y la materia prima del producto. La iniciativa se alinea con la creciente preocupación por la gestión de residuos voluminosos en zonas urbanas y rurales y con la Ley N.º 20.920 de Responsabilidad Extendida del Productor (Ley REP) [12], que, aunque actualmente no incluye los colchones

como productos prioritarios, sienta el marco normativo para su futura incorporación.

REVISIÓN DE LOS CASOS DE ÉXITO

Este estudio se apoyó en la revisión de modelos internacionales exitosos para la gestión de colchones, destacando la viabilidad de la economía circular [13], [14], [15], [16] en este ámbito:

- Francia (Eco-Mobilier). Es un sistema nacional de Responsabilidad Extendida del Productor (REP) obligatorio para fabricantes e importadores, financiado por un eco-impuesto en el precio de venta y con retiro gratuito de colchones viejos en grandes tiendas. Recicla aproximadamente 8 millones de colchones al año, recuperando espuma, textiles y acero [17].
- Estados Unidos (Mattress Recycling Council - MRC). Ha reciclado más de 15 millones de colchones desde 2015, financiado por una eco-tasa y utilizando desarme manual y logística REP [18].
- Canadá (Vancouver). Implementó la prohibición de enviar colchones a rellenos sanitarios, lo que impulsó un sistema de reciclaje obligatorio con centros de acopio y procesos manuales, logrando una tasa de recuperación superior al 85 %.
- Suecia (IKEA y municipios). Un modelo avanzado que combina normativa ambiental estricta, centros de reciclaje municipales y un enfoque proactivo de IKEA en diseño circular y recolección en tienda. Se logra una tasa de reciclaje superior al 90 % en materiales recuperables [19].
- Chile (ReCICla Descanso). Iniciativa piloto de la empresa CIC en colaboración con municipalidades como Maipú, Las Condes y Melipilla, que ha reciclado 280 toneladas de colchones (2020-2024), evitando 9.5 toneladas de CO₂ [20].

II. METODOLOGÍA

La presente investigación adoptó una metodología mixta, combinando enfoques cualitativos y cuantitativos, y utilizando tanto fuentes primarias como secundarias para el levantamiento de información. Este enfoque permitió un diagnóstico exhaustivo de la situación actual y la formulación de una solución integral.

En cuanto a fuentes primarias, se realizaron encuestas a nueve municipalidades de la Región Metropolitana en Chile: Pirque (P01), San Miguel (P02), Estación Central (P03), Providencia (P04), Lo Espejo (P05), Cerrillos (P06), San Bernardo (P07), Recoleta (P08) y La Cisterna (P09). Estas encuestas, dirigidas a encargados de medio ambiente, residuos sólidos y áreas técnicas, recopilaron datos sobre la existencia de programas de gestión de residuos voluminosos, incluyendo los colchones en desuso, personal involucrado, identificación de zonas sin cobertura, costos asociados y campañas de participación ciudadana.

Sobre fuentes secundarias, se complementó con el levantamiento de información técnica [21], diagnósticos territoriales y una revisión de casos internacionales exitosos en la gestión de colchones en desuso.

Respecto a proyecciones demográficas, se modelaron estas para 35 comunas asociadas a MSUR del área Metropolitana de Santiago hasta el año 2030, como se muestra en la [Figura 1](#), utilizando datos censales de 2017 y 2024 y tasas de crecimiento poblacional anuales. Para comunas con crecimiento negativo, se aplicó una tasa de crecimiento estándar del 0.57 % anual.

Y en lo que respecta a la proyección de la generación de residuos, con base en las proyecciones demográficas se estimó la cantidad de colchones en desuso generados anualmente. El criterio técnico utilizado fue que, en promedio, existe 1 colchón en uso por cada 2 habitantes y que estos tienen una vida útil estimada de 10 años, lo que se simplifica a 1 colchón desechado por cada 20 personas al año.

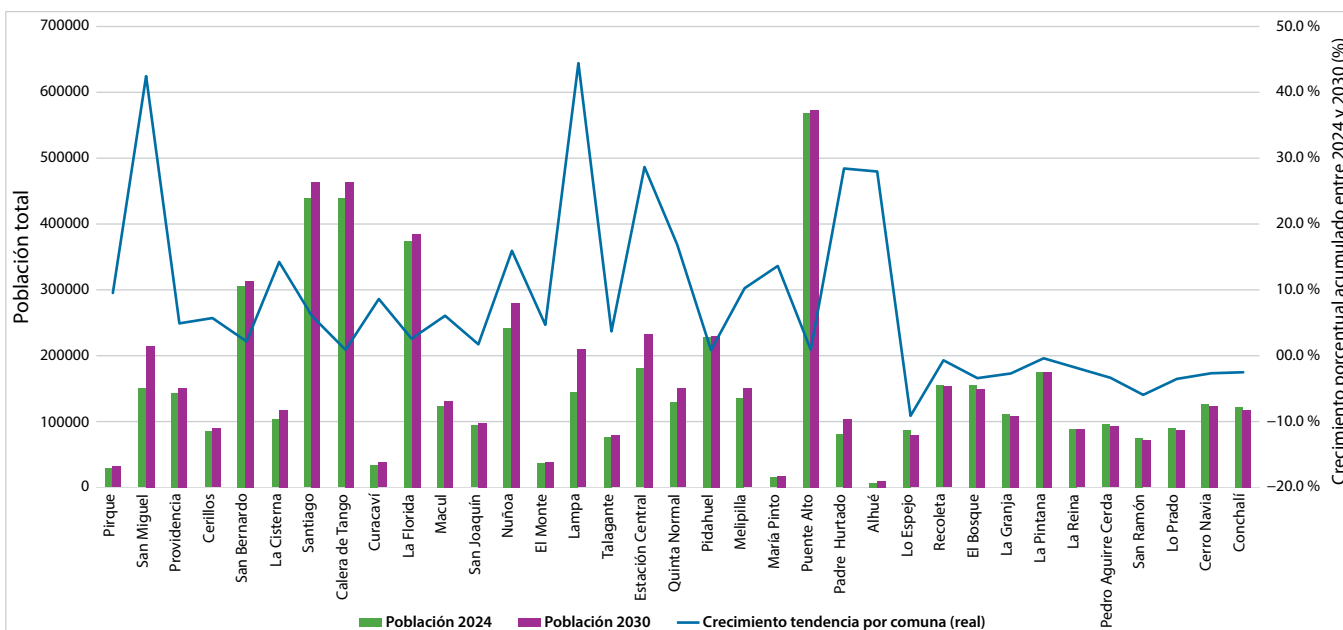


Figura 1. Proyección de la población y crecimiento porcentual por comunas asociadas a MSUR en la Región Metropolitana en Chile 2024-2030.

DISEÑO Y EVALUACIÓN DEL MODELO PROPUESTO

Modelo operativo. Se diseñó un modelo que considera la instalación de contenedores comunales para el acopio inicial, centralización del almacenamiento en una bodega y derivación a plantas de valorización mediante rutas logísticas optimizadas de acuerdo a la georreferencia en el mapa que muestra la [Figura 2](#). Se propuso una primera etapa de desarme manual de colchones y una segunda etapa para evaluar tecnologías de desarme mecanizado.

Análisis de separabilidad: La evaluación se centró exclusivamente en los colchones, permitiendo atribuir los beneficios directos a las intervenciones específicas del estudio.

Análisis Costo-Beneficio (ACB). Se aplicó un enfoque de ACB para cuantificar y comparar los costos de implementación y operación del sistema con los beneficios económicos, ambientales y sociales generados. Los costos incluyeron una inversión inicial para puntos de acopio, bodegas, equipamiento y camiones, en tanto que los costos operacionales abarcan la mano de obra,

el mantenimiento, la gestión, transporte y disposición final. Los beneficios considerados fueron ingresos por valorización de materiales, ahorro en disposición final, impacto ambiental evitado con un indicador para la reducción de GEI y externalidades positivas como el empleo verde, la mejora urbana y la concientización de la comunidad.

Indicadores Clave de Desempeño (KPI). Se definieron KPI para monitorear el progreso, incluyendo toneladas de colchones valorizadas (t/año), tasa de valorización (%) y costo unitario logístico (USD/ton o USD/colchón).

Análisis de sensibilidad. Se evaluaron escenarios base, optimista y pesimista, variando supuestos clave como precios de materiales reciclados, tasas de recolección y costos logísticos, para observar su efecto en la viabilidad financiera (VAN y TIR).

Criterios de escalabilidad. Se evaluó la escalabilidad horizontal para la replicabilidad del modelo en otras comunas o regiones y vertical para su expansión a otros residuos voluminosos, diversificación de mercados.

$$ton = \frac{(Nx * Px * tasa\ valor)}{100(1)} \quad (1)$$

donde *ton* = toneladas de colchones valorizadas por año; *Nx* = número estimado de colchones recolectados por año; *Px* = peso promedio de un colchón; *tasa valor* = tasa de valorización del peso que se estima puede ser reciclado del colchón.

Para estimar los costos logísticos asociados al modelo, se consideraron tres tramos principales de transporte: 1) desde la municipalidad a la bodega, donde se almacenan y desarmen los colchones; 2) desde la bodega a la fábrica, en caso de materiales valorizables, y 3) desde la bodega al relleno sanitario, para los materiales no reutilizables.

En cada uno los tramos se consideraron variables como la distancia recorrida, el costo por kilómetro, la frecuencia de viajes y la capacidad del camión. La siguiente fórmula fue utilizada para la estimación, utilizando la herramienta complemento Solver de MS-Excel.

$$CTotal = \sum \left(\frac{Dr * Ck * Fr}{Cc} \right) \quad (2)$$

donde *CTotal* = costo total por colchón; *Dr* = distancia promedio en km por tramo *r*; *Ck* = costo por km del

transporte (clp/km); *Fr*: frecuencia de viajes por tramo *r*; *Cc*: capacidad del camión en colchones por viaje.

Esta fórmula se aplicó a cada comuna, permitiendo ajustar los costos según las características de cada una, como número de habitantes, ubicación geográfica y distancia hasta los centros logísticos propuestos. Esta estructura permite realizar simulaciones y análisis de sensibilidad, variando parámetros como el costo de combustible, número de camiones y bodegas, lo que aporta valor al modelo y flexibilidad para su futura aplicación en otras ubicaciones.

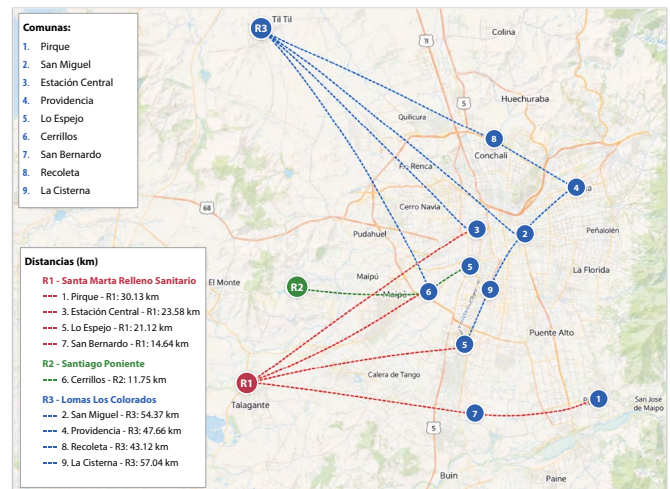


Figura 2. Mapa optimización de distancias entre los rellenos sanitarios y nueve comunas de la Región Metropolitana.

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

DIAGNÓSTICO ACTUAL DE LA GESTIÓN DE COLCHONES EN LA REGIÓN METROPOLITANA

El diagnóstico territorial y las encuestas municipales revelaron una situación crítica respecto a la gestión de colchones en desuso en las comunas de Santiago de Chile:

Falta de programas y registros. De las nueve comunas encuestadas, solo Recoleta, Providencia y Santiago indicaron contar con un programa de gestión de residuos voluminosos que incluye específicamente colchones. La mayoría de las comunas no lleva un registro sistematizado de la cantidad de colchones desechados anualmente. Providencia estimó entre 501 y 1000 unidades/año, mientras que Santiago reportó 1494 unidades en 2024, aunque aclaró que esta cifra solo incluye los colchones formalmente recolectados.

Microbasurales y puntos críticos. La falta de infraestructura y sistemas formales de recolección lleva a que muchos colchones terminen en microbasurales informales. Santiago reportó la existencia de 10 puntos críticos de acumulación, y junto a Estación Central y La Cisterna, identificaron entre 4 y más de 6 puntos críticos, evidenciando una urgente necesidad de atención diferenciada en estas zonas.

Composición y dificultad de manejo. Los colchones chilenos están compuestos principalmente por espuma de poliuretano, estructuras metálicas (resortes), madera, fibras sintéticas, pegamentos y retardantes de llama, algunos de los cuales pueden ser peligrosos. Esta composición heterogénea dificulta su compactación y reciclaje, agravando el problema en los rellenos sanitarios, donde ocupan un espacio considerable y tardan décadas en degradarse.

PROYECCIÓN DE COLCHONES EN DESUSO (2025-2030)

Con base en las proyecciones demográficas, se puede observar en la [Figura 3](#) una tendencia creciente en la generación de colchones en desuso. Se estima que la cantidad de colchones desechados en la Región Metropolitana aumentará de 370 036 unidades en 2024 a 386 763 en 2030, con una generación anual promedio superior a las 375 000 unidades. El total estimado de colchones desechados por las comunas que participan en el estudio alcanzaría las 260.340 unidades en 2025, llegando a 276 682 unidades en 2030.

Las comunas que proyectan los mayores volúmenes absolutos son Puente Alto, San Bernardo, El Bosque, Recoleta, La Pintana y Lo Espejo. Este crecimiento continuo subraya la necesidad de una estrategia coordinada intermunicipal.

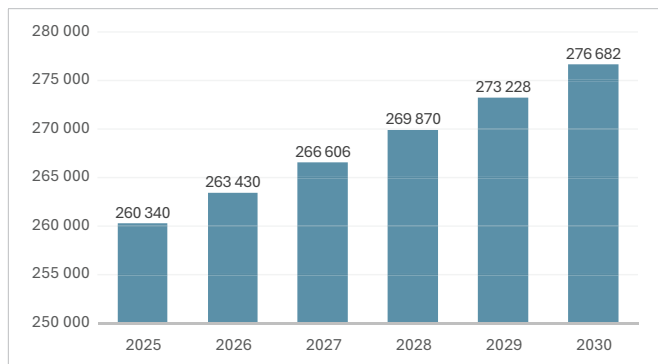


Figura 3. Evolución del número total de colchones desechados en comunas MSUR (2025-2030).

MODELO PROPUESTO DE GESTIÓN Y VALORIZACIÓN

El modelo de gestión propuesto para las comunas establece una cadena circular de valorización de acuerdo a lo que presenta la [Figura 4](#).

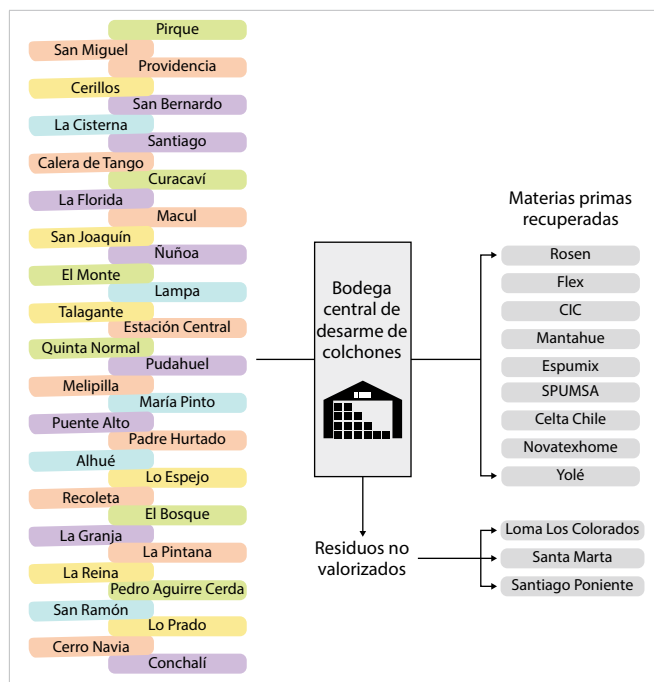


Figura 4. Esquema Operacional del Modelo para el Manejo Integral de Colchones.

Se plantea una estructura centralizada que incluye puntos de recolección diferenciada:

- Instalación de contenedores específicos (tipo “punto limpio del colchón”) distribuidos estratégicamente en el territorio de las comunas. La georreferenciación de las municipalidades sirve como punto de origen para optimizar las rutas.
- Bodega intermedia centralizada. Un único centro de almacenamiento especializado recibirá los colchones recolectados. Aquí se realizará el proceso de desarme, separación y clasificación de materiales. Los cálculos para una bodega consideraron 400 m² de superficie útil, 4 m de altura, y un 70 % de ocupación, con una capacidad de almacenar 1867 colchones y desarmar 3200 al mes.
- Logística optimizada. Rutas de recolección y transporte optimizadas, utilizando sistemas de información geográfica (SIG). Se compararon las distancias de envío directo a rellenos con las que incluyen

una bodega intermedia. Para comunas como San Miguel y La Cisterna, el uso de bodegas reduce significativamente las distancias, mientras que para otras comunas como San Bernardo o Lo Espejo, las distancias aumentan, aunque esto se justifica por la consolidación de cargas y la valorización de materiales. La [Tabla 1](#) muestra las ubicaciones de los puntos de acopio de colchones en desuso para cada comuna.

TABLA 1 LOCALIZACIÓN DE LOS PUNTOS DE ACOPIO

PUNTO DE ACOPIO	LATITUD	LONGITUD
Pirque (P01)	-33.6352	-70.5729
San Miguel (P02)	-33.4860	-70.6499
Estación Central (P03)	-33.4519	-70.6789
Providencia (P04)	-33.4333	-70.6167
Lo Espejo (P05)	-33.5333	-70.7167
Cerrillos (P06)	-33.4833	-70.7000
San Bernardo (P07)	-33.6000	-70.7167
Recoleta (P08)	-33.4167	-70.6500
La Cisterna (P09)	-33.5350	-70.6642

- Plantas de valorización. Las materias primas recuperadas: espuma, acero y textiles, serían enviadas a fábricas que participan en la cadena de valor o a potenciales clientes como Produpac (fábrica de espumas) o Recutex (reciclaje de textiles).
- Disposición final. Los residuos no valorizables serían derivados a rellenos sanitarios autorizados, minimizando su volumen. En cuanto a las tecnologías de reciclaje, el modelo contempla inicialmente un desarme manual, que permite una separación precisa de materiales. Sin embargo, se evaluará la incorporación de desarme mecanizado y otras tecnologías como la trituración mecánica y la compactación, para aumentar la eficiencia y productividad. La [Figura 5](#) muestra la simulación realizada para el modelo en el software Arena Sim considerando los siguientes supuestos: turnos de trabajo de 8 horas en 30 días; 23 colchones por camión; estimación mensual de colchones; recolección en los puntos de acopio; velocidad promedio de 25 km/h; viaje promedio de 1 hora.

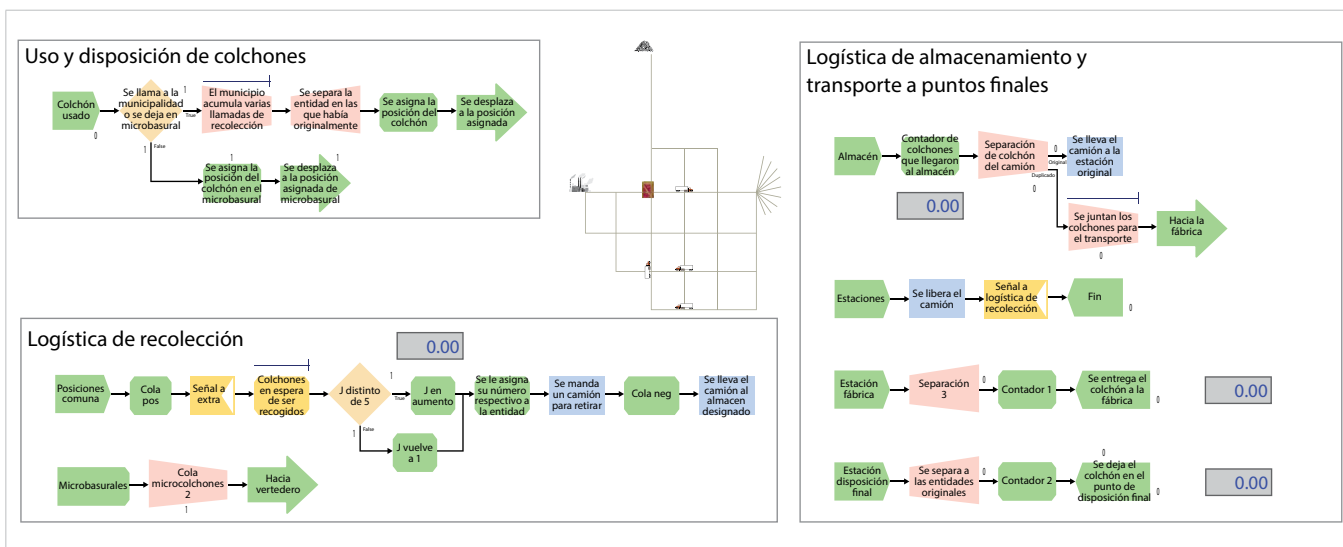


Figura 5. Simulación del modelo en la aplicación Arena Sim versión 16.20.03.

IV. CONCLUSIONES

Este trabajo de investigación ha formulado un modelo de gestión y valorización para colchones en desuso en nueve comunas de la ciudad de Santiago, abordando una problemática real y creciente en la Región Metropolitana de Chile.

El diagnóstico evidenció la urgente necesidad de implementar un sistema integral debido al alto volumen de generación de colchones con más de 375 000 unidades anuales proyectadas para 2030, los impactos ambientales derivados de su disposición inadecuada y la fragmentación en la respuesta municipal y la infraestructura especializada.

El modelo propuesto, basado en los principios de economía circular, logística inversa y valorización de materiales, se caracteriza por su viabilidad técnica, replicabilidad y sustentabilidad. A través de la recolección diferenciada, el almacenamiento intermedio en una bodega centralizada para desarme y clasificación, y el transporte optimizado hacia plantas de valorización, el sistema busca desviar un volumen significativo de colchones de los rellenos sanitarios.

La estimación de más de 560 toneladas de materiales valorizadas anualmente y la reducción de hasta 2100 toneladas de CO₂ equivalente y 400 viajes de camión al vertedero, demuestran un impacto ambiental positivo considerable. Desde una perspectiva social, el modelo promueve la reducción de microbasurales, la mejora del entorno urbano y la potencial generación de empleos verdes, contribuyendo a una mejor calidad de vida para los ciudadanos y a una transición justa hacia la sostenibilidad.

La evaluación económica revela que el modelo es viable, especialmente bajo escenarios optimizados de ingresos o reducción de costos, alcanzando un punto de equilibrio operativo con un precio de venta por colchón valorizado de 6.5 USD. Sin embargo, la alta sensibilidad a los precios de valorización subraya la importancia de asegurar mecanismos de financiamiento complementarios y de explorar alianzas público-privadas que garanticen la sostenibilidad a largo plazo. El modelo propuesto se alinea perfectamente con los principios de la Ley REP (N.º 20.920. Gobierno de Chile) y con las metas nacionales de reducción de residuos y descarbonización, sentando las bases para la futura inclusión de los colchones como producto prioritario y ofreciendo una solución escalable a nivel nacional.

REFERENCIAS

- [1] P. Ghisellini, C. Cialani y S. Ulgiati, "A review on circular economy: The expected transition to a balanced interplay of environmental and economic systems", *J. Clean. Prod.*, vol. 114, pp. 11-32, feb. 2016, doi: [10.1016/j.jclepro.2015.09.007](https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.09.007).
- [2] M. Geissdoerfer, P. Savaget, N. M. P. Bocken y E. J. Hultink, "The Circular Economy - A new sustainability paradigm?", *J. Clean. Prod.*, vol. 143, pp. 757-768, feb. 2017, doi: [10.1016/j.jclepro.2016.12.048](https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.12.048).
- [3] A. U. Zaman y S. Lehmann, "The zero waste index: A performance measurement tool for waste management systems in a 'zero waste city'", *J. Clean. Prod.*, vol. 50, pp. 123-132, jul. 2013, doi: [10.1016/j.jclepro.2012.11.041](https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2012.11.041).
- [4] M. Goorhuis, P. Reus, E. Nieuwenhuis N. Spanbroek, M. Sol y J. van Rijn, "New developments in waste management in the Netherlands", *Waste Manag. Res.*, vol. 30, n.º 9, pp. 67-77, sept. 2012, doi: [10.1177/0734242X12455089](https://doi.org/10.1177/0734242X12455089).
- [5] M. Gharfalkar, R. Court, C. Campbell, Z. Ali y G. Hillier, "Analysis of waste hierarchy in the European waste directive 2008/98/EC", *Waste Manag.*, vol. 39, pp. 305-313, may. 2015, doi: [10.1016/j.wasman.2015.02.007](https://doi.org/10.1016/j.wasman.2015.02.007).
- [6] *Muebles y enseres: cuenta atrás para su recogida y reciclado obligatorios*. España: Llorente y Cuenca, jul. 2022. [En línea]. Disponible: https://www.blogdeasuntospublicos.com/wp-content/uploads/sites/10/2022/09/2207-NT-RAP_Muebles_enseres_voluminosos.pdf
- [7] Ministerio del Medio Ambiente. "Ley marco 20.920 para la gestión de residuos". Economía Circular. [En línea]. Disponible: <https://economiecircular.mma.gob.cl/ley-rep/>
- [8] G. Sandin y G. M. Peters, "Environmental impact of textile reuse and recycling - A review", *J. Clean. Prod.*, vol. 184, pp. 353-365, may. 2018, doi: [10.1016/j.jclepro.2018.02.266](https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.02.266).
- [9] Soft Landing. "Let us collect and recycle your old mattress". SoftLanding.com.au. [En línea]. Disponible: <https://www.softlanding.com.au>
- [10] BCN. "Decreto 189 aprueba reglamento sobre condiciones sanitarias y de seguridad básicas en los rellenos sanitarios". Biblioteca del Congreso Nacional. [En línea]. Disponible: <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=268137>
- [11] K. Ragaert, L. Delva y K. Van Geem, "Mechanical and chemical recycling of solid plastic waste", *Waste Manag.*, vol. 69, pp. 24-58, nov. 2017, doi: [10.1016/j.wasman.2017.07.044](https://doi.org/10.1016/j.wasman.2017.07.044).
- [12] BCN. "Ley 20.920: Establece marco para la gestión de residuos, la responsabilidad extendida del productor y fomento al reciclaje". Biblioteca del Congreso Nacional.

- [En línea]. Disponible: <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1090894>
- [13] M. Lieder y A. Rashid, “Towards circular economy implementation: A comprehensive review in context of manufacturing industry”, *J. Clean. Prod.*, vol. 115, pp. 36-51, mar. 2016, doi: [10.1016/j.jclepro.2015.12.042](https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.12.042).
- [14] W. R. Stahel, “The circular economy”, *Nature*, vol. 531, n.º 7595, pp. 435-438, 2016, doi: [10.1038/531435a](https://doi.org/10.1038/531435a).
- [15] J. Kirchherr, D. Reike y H. Hekkert, “Conceptualizing the circular economy: An analysis of 114 definitions”, *Resour. Conserv. Recycl.*, vol. 127, pp. 221-232, dic. 2017, doi: [10.1016/j.resconrec.2017.09.005](https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2017.09.005).
- [16] J. Korhonen, A. Honkasalo y J. Seppälä, “Circular economy: The concept and its limitations”, *Ecol. Econ.*, vol. 143, pp. 37-46, en. 2018, doi: [10.1016/j.ecolecon.2017.06.041](https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2017.06.041).
- [17] Eco-Mobilier. “Annual Sustainability Report: Circular Economy Initiatives in France”. Eco-Mobilier.fr. Accedido: jul. 7, 2025. [En línea]. Disponible: <https://www.eco-mobilier.fr>
- [18] “MRC 2025 CT Annual Report”. Mattress Recycling Council. [En línea]. Disponible: <https://mattressrecyclingcouncil.org/mrc-2025-ct-annual-report/>
- [19] “Best Practices in Mattress Recycling: UK Case Study”. TFR Group. [En línea]. Disponible: <https://www.tfrgroup.co.uk/case-studies/>
- [20] “ReCICla Descanso llega a Las Condes: el programa de CIC que promueve el reciclaje de colchones y bases de camas”, *Corresponsables*, oct. 16, 2024. [En línea]. Disponible: <https://www.corresponsables.com/chl/actualidad/recicla-descanso-llega-a-las-condes-el-programa-de-cic-que-promueve-el-reciclaje-de-colchones-y-bases-de-camas/>
- [21] *Memoria Censo 2017*. Chile: Instituto Nacional de Estadísticas (INE). [En línea]. Disponible: https://www.ine.gob.cl/docs/default-source/censo-de-poblacion-y-vivienda/publicaciones-y-anuarios/2017/memoria-del-censo-2017/libro_memoria_censal_2017_final.pdf

RECONOCIMIENTOS

Agradecemos el apoyo de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Santo Tomás de Chile y del equipo de Desarrollo de Proyecto de la Asociación Metropolitana de Municipalidades de Santiago Sur (MSUR) en Chile. Convenio de vinculación con el medio UST-MSUR de 18 de marzo de 2025.