

Sustainable Logistics Management in the Construction Sector through Material Passports: A Literature Review

Karina Ponce-Begazo, Mg¹, José Velásquez-Costa, Phd², Herbert Vilchez-Baca, Mg³

^{1,2,3}Universidad Continental, Perú, kponce@continental.edu.pe, jvelasquezc@continental.edu.pe,
hvilchez@continental.edu.pe.

Abstract— Sustainability in the construction sector represents a major challenge due to the high consumption of resources and the generation of waste throughout the project life cycle. In this context, Material Passports (MPs) constitute a key tool for achieving circular economy models that enable efficient management of construction material information. The objective of this research is to analyze the role of MPs in sustainable logistics management within the sector by identifying their contributions, enabling technologies, and the main gaps and challenges. This article was developed using a systematic literature review methodology. The PRISMA model was adopted, and the Scopus and Web of Science databases were used. A total of 98 publications were initially identified, of which 23 were selected for analysis. The results show that MPs enhance material traceability, reuse, and recycling, and reduce information gaps among supply chain actors. It is also identified that technologies such as Building Information Modeling (BIM), Radio Frequency Identification (RFID), and blockchain are the main enablers of MPs. Finally, the large-scale implementation of MPs presents significant challenges, including data standardization, technological interoperability, and information updating.

Keywords— Material passports; Logistics; Sustainability; Construction.

Gestión Logística Sostenible en el Sector Construcción mediante Material Passports: Una Revisión de la Literatura

Karina Ponce-Begazo, Mg¹, José Velásquez-Costa, Phd², Herbert Vilchez-Baca, Mg³

^{1,2,3}Universidad Continental, Perú, kponce@continental.edu.pe, jvelasquezc@continental.edu.pe, hvilchez@continental.edu.pe.

Resumen— La sostenibilidad en el sector de la construcción representa un desafío debido al elevado consumo de recursos y la generación de residuos a lo largo del ciclo de vida de los proyectos. En este sentido, los Material Passports (MPs) son una herramienta fundamental para alcanzar modelos de economía circular que permitan una gestión eficiente de la información de los materiales de construcción. El objetivo de esta investigación es analizar el papel de los MPs en la gestión logística sostenible en el sector al identificar sus aportes, las tecnologías habilitadoras y las principales brechas y desafíos. El artículo se desarrolló bajo la metodología de revisión sistemática de la literatura. Se tomó como base el modelo PRISMA y se utilizaron las bases de datos Scopus y Web of Science. Se obtuvo inicialmente 98 publicaciones de las cuales se seleccionó 23. Se evidenció que los MPs mejoran la trazabilidad de los materiales, la reutilización, el reciclaje y reducen las brechas de información entre los actores de la cadena de suministro. Se identifica que tecnologías como Building Information Modeling (BIM), Radio Frequency Identification (RFID) y blockchain son las principales habilitadoras para los MPs. Finalmente el uso a gran escala de los MPs presenta desafíos significativos como la estandarización de datos, interoperabilidad tecnológica y actualización de la información.

Palabras clave— Pasaportes de Materiales; Logística; Sostenibilidad; Construcción.

I. INTRODUCCIÓN

La sostenibilidad en la industria de la construcción es un pilar fundamental en el cuidado del medio ambiente debido a la intensidad en el uso de recursos y la generación de residuos. Se estima que este sector consume el 32% de la energía global y contribuye con el 34% de emisiones de CO₂. La construcción depende, de igual manera, de materiales como el cemento y el acero que son responsables del 18% de emisiones [1]. En este contexto, el desarrollo de modelos logísticos con enfoque sostenible resulta un aspecto crítico para lograr una mitigación del impacto ambiental y el uso eficiente de recursos.

El concepto de Material Passports (MPs) surge como una herramienta innovadora digital que permite a los diferentes actores de la cadena de suministro el registro detallado de toda la información relacionada con los materiales de construcción a lo largo de todo su ciclo de vida [2], con lo que se facilita la reutilización, el reciclaje y la recuperación de los recursos.

Los MPs resultan ser instrumentos fundamentales para catalizar la economía circular en el sector construcción, convirtiéndose en un enlace entre la gestión logística

tradicional enfocada en la eficiencia operativa y económica y la gestión logística sostenible que incluye criterios ambientales y sociales en el proceso [3]. Los MPs son una herramienta tecnológica que permite documentar información básica de los materiales que se incluirán en una estructura incluso antes de su construcción y brinda información esencial para optimizar diversas funciones logísticas como la gestión de inventarios, planificación de requerimientos y logística inversa [4]. Se genera un impacto directo en la reducción de desechos, residuos, mermas y las consecuencias ambientales que de ellos derivan. Diversos estudios han abordado la necesidad de integrar nuevas tecnologías digitales al uso de MPs como Building Information Modeling (BIM), blockchain y códigos Quick Response (QR) para asegurar la integridad, accesibilidad y actualización de la información y asegurar de este modo su utilidad en todo el ciclo de vida de las construcciones [5].

Si bien se observa un creciente interés académico y práctico, la implementación de los MPs en la gestión logística en el sector aún presenta desafíos relevantes como la homogenización de datos, la interoperabilidad entre plataformas de soporte y la coordinación entre todos los actores involucrados en la cadena de suministro [6]. Sin embargo, es evidente que esta herramienta puede generar una transformación de las actividades logísticas tradicionales al mejorar de forma notable la trazabilidad de materiales y coadyuvar a la adopción de prácticas sostenibles de construcción. Por tanto, el objetivo del presente estudio es realizar una revisión sistemática de la literatura para entender la situación actual del conocimiento, los avances, tecnologías y desafíos que se presentan en la aplicación de los MPs en el sector objeto de estudio.

II. METODOLOGÍA

En este artículo se aplicó un enfoque de revisión sistemática con la finalidad de identificar, analizar y sintetizar los puntos más relevantes respecto a la aplicación de los MPs en la gestión logística sostenible para minimizar los residuos e incentivar las prácticas de responsabilidad social asociadas con el medio ambiente en el sector construcción.

El estudio se desarrolló en diferentes fases. En primer lugar, se aplicó el marco Población – Concepto – Contexto (PCC) con la finalidad de definir los términos clave a ser

incluidos en la búsqueda inicial. Se determinó como población al sector construcción, los MPs se establecieron como concepto y la gestión logística sostenible como contexto. Una vez establecidos estas palabras clave, se realizó la búsqueda de artículos tanto originales como de revisión en las bases de datos Scopus y Web of Science, bajo la consideración de que éstas son las fuentes de información científica más reconocidas a nivel mundial [7]. Ambas poseen una amplia cobertura en las áreas objeto de estudio como sostenibilidad, logística y construcción, lo que asegura un alcance correcto en cuanto a las publicaciones relevantes para el estudio. Con la finalidad de ampliar el alcance la búsqueda y minimizar el riesgo de omitir registros relevantes, se incluyó diferente terminología y sinónimos identificados en diversas publicaciones en los campos de búsqueda (título, resumen y palabras clave). De igual manera, se utilizaron operadores booleanos (AND, OR) y truncamientos (*) para obtener un conjunto amplio, representativo y suficiente de publicaciones para asegurar la rigurosidad del estudio. En la tabla 1 se muestra la cadena de búsqueda utilizada y la cantidad de registros recuperados de las bases de datos.

Tabla 1: Cadena de búsqueda

Cadena de búsqueda	Scopus	Web of Science
("material passport*" OR "materials passport*" OR "material bank*" OR "product passport*" OR "products passport*" OR "digital passport*") AND ("logistic*" OR "supply chain*" OR "procurement") AND ("sustainab*" OR "circular*" OR "environment*") AND ("construction" OR "building*" OR "architecture" OR "civil engineering")	63	35

Se recuperaron en total 98 registros (63 en Scopus y 35 en Web of Science) a los cuales se aplicó un filtro bajo el criterio “Open Access” para asegurar la replicabilidad y transparencia del estudio. Se obtuvo una cantidad de 57 registros que fueron consolidados y exportados al programa Microsoft Excel para su posterior depuración y selección. Seguidamente se eliminaron 20 registros por encontrarse duplicados.

En una primera etapa de filtrado, se revisaron los títulos y resúmenes con el fin de descartar los estudios que no guardaban relación con el tema de investigación. Posteriormente, en una segunda etapa de revisión, se examinaron los textos completos de los estudios previamente seleccionados para confirmar su elegibilidad. Asimismo, se aplicó la técnica de *snowballing* definida como un proceso de identificación de estudios relevantes a partir de otras investigaciones conocidas para incorporar documentos adicionales. En ella se utilizan dos estrategias complementarias: 1) Backward snowballing que consiste

en revisar las listas de referencias de los artículos ya seleccionados y 2) Fordward snowballing que implica identificar los trabajos que citan dichos artículos [8]. Para la presente investigación se utilizó el backward snowballing.

Para minimizar el sesgo, los documentos seleccionados debían cumplir con los siguientes criterios de inclusión:

- (a) que abordaran el uso de Material Passports en el sector construcción.
- (b) que involucren aportes a la gestión logística en el sector construcción.
- (c) que se enmarcaran en el ámbito de la sostenibilidad.

Se excluyeron aquellos estudios que, si bien abordaban sostenibilidad o economía circular en el sector construcción, no analizaban el uso de MPs como posibles herramientas de soporte a la cadena de suministro.

Finalmente, se seleccionaron 23 registros para la revisión.

El proceso completo de identificación, filtrado y selección se presenta en el diagrama de flujo PRISMA (Fig. 1).

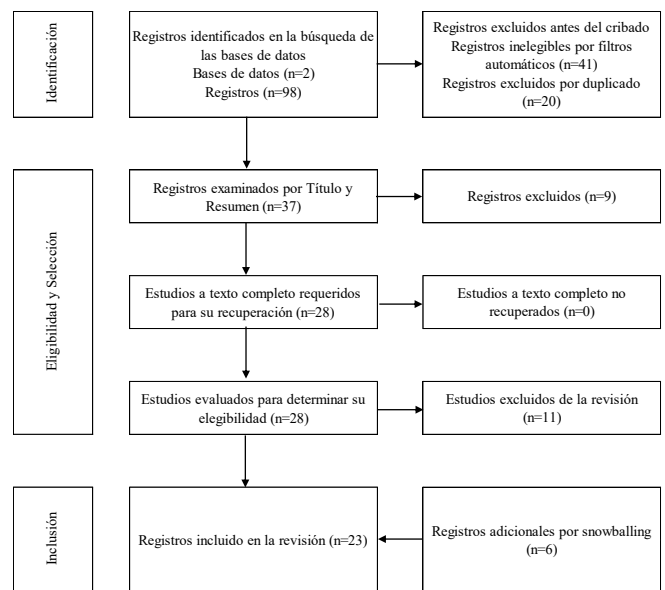


Fig. 1. Diagrama de flujo PRISMA

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De acuerdo al año de publicación, se observa en la Fig. 2 un aumento considerable en la cantidad de artículos publicados en referencia al tema de investigación. Entre los años 2022 y 2025 se publicaron 18 documentos que representan el 78.26%, mientras que entre los años 2018 y 2021 se publicaron 5 documentos que representan el 21.74%.

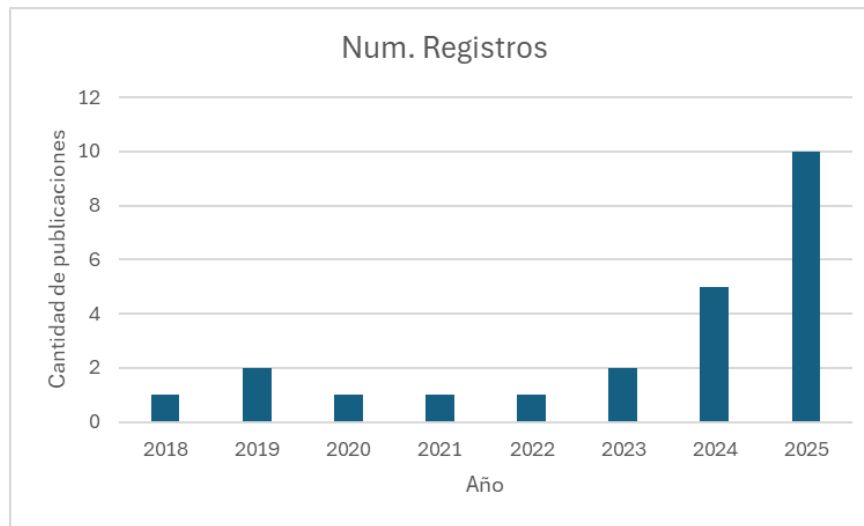


Fig. 2. Número de registros por año

La tabla 2 muestra la frecuencia absoluta por tipo de publicación y año. En el periodo del año 2018 al 2021 se publicaron 3 artículos y 2 *conference paper*, mientras que entre los años 2022 y 2025 se publicaron 15 artículos y 3 *conference paper*. La mayor proporción de registros se observa en el año 2025 con 10 artículos. Este análisis refleja una mayor actividad investigativa en años recientes, vinculada a un mayor interés por la gestión sostenible en el sector de la construcción y la aplicación de nuevas tecnologías facilitadoras.

Tabla 2: Publicaciones por tipo

Año	Artículos	"Conference paper"	Total
2018	1	0	1
2019	1	1	2
2020	0	1	1
2021	1	0	1
2022	0	1	1
2023	2	0	2
2024	3	2	5
2025	10	0	10
Total	18	5	23

La Fig. 3 muestra el mapa de co-ocurrencia de palabras clave elaborado mediante la aplicación VOSViewer (versión 1.6.20). Se tomó en consideración las 23 publicaciones seleccionadas con anterioridad y se utilizó la herramienta thesaurus para eliminar duplicados y redundancias. El tamaño de los nodos representa el número de apariciones de cada palabra clave, mientras que las

líneas de enlace hacen referencia a la intensidad de la relación conceptual entre ellas.

El mapa muestra que la palabra clave “circular economy” es el nodo principal de la red con una fuerte relación con la palabra clave *material passport*, lo cual evidencia que los MPs son utilizados como herramientas facilitadoras en la gestión de la economía circular. El término *material passport* también se muestra como un nodo relevante con diferentes enlaces lo cual refleja su rol como un recurso para la gestión sostenible en el sector construcción.

Se identifican 4 clústers temáticos. El clúster rojo conformado por palabras clave como *sustainability*, *product passport*, *digital product passport* y *construction waste management* evidencia que los MPs son utilizados como instrumentos para promover la sostenibilidad y la gestión de residuos. El clúster amarillo engloba los conceptos de *material passport* y *recycling* lo que refleja que los MPs son herramientas clave en la recuperación, reutilización y reciclaje de materiales. El clúster de color verde agrupa términos como *construction*, *BIM*, *RFID* y *prefabricated construction*, con lo que se evidencia la importancia de las tecnologías digitales y los sistemas constructivos industrializados como habilitadores del uso de MPs en el sector. Finalmente, el clúster de color azul incluye términos como *construction industry* y *blockchain* lo que resalta el potencial de este último como soporte para la transparencia y seguridad de la información.

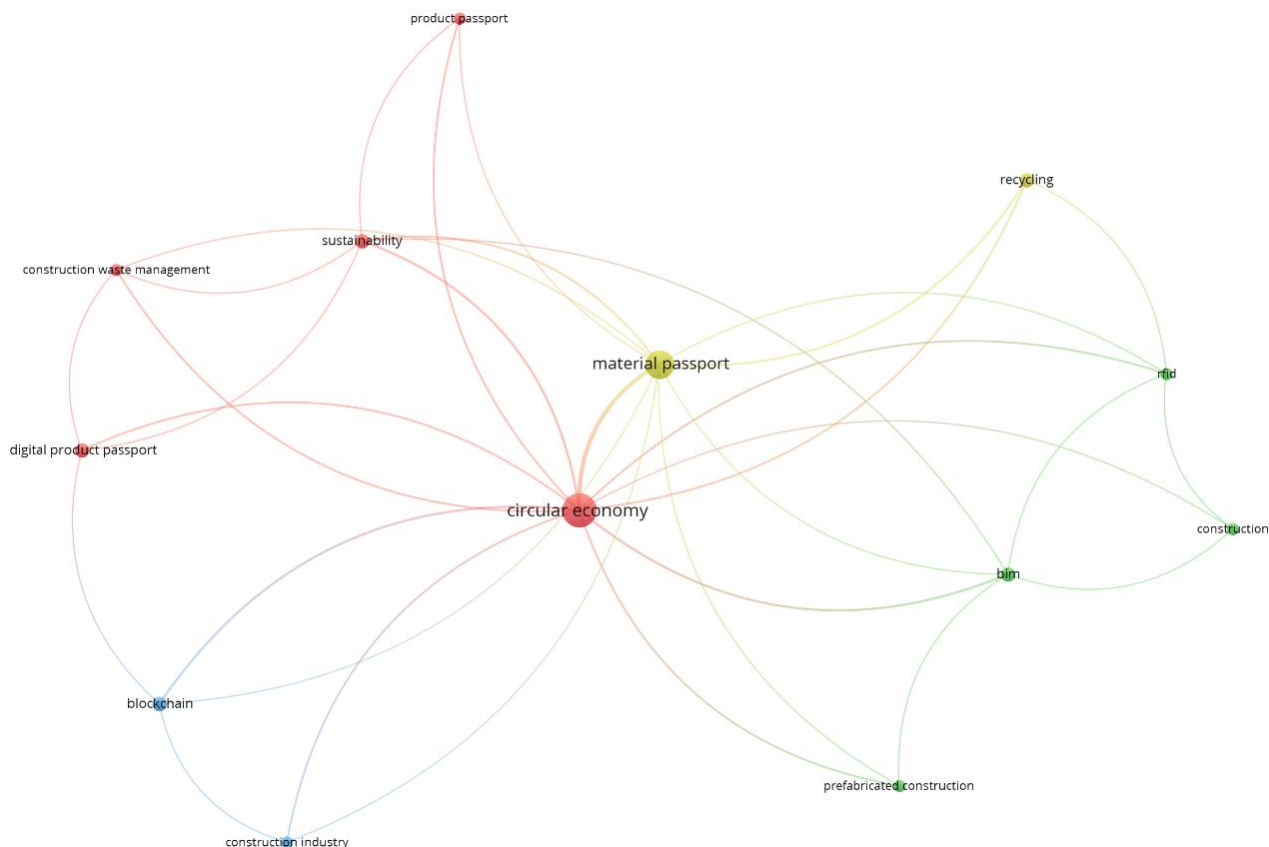


Fig. 3. Mapa de co-ocurrencia de palabras clave

A) Papel de los Material Passports en la gestión logística sostenible

Los resultados de la revisión evidencian que los MPs desempeñan un papel central como instrumentos de apoyo en la gestión logística sostenible en el sector de la construcción al facilitar la estructuración, preservación y circulación de información crítica sobre materiales, componentes y sistemas constructivos a lo largo de todo su ciclo de vida. Se señala que los MPs funcionan como una base de información que permite pasar de modelos logísticos lineales a modelos circulares apoyados en el uso de datos [6,9-22].

Un primer grupo de publicaciones destacan que los MPs mejoran la trazabilidad de los flujos de materiales al brindar información clave como la composición, cantidades, localización, estado y potencial de recuperación de los recursos incluidos en las construcciones [9-22]. Este punto resulta crucial para mejorar la planificación logística durante las etapas tradicionales de compra, transporte, almacenamiento e inventarios [15,18].

Por otro lado, los MPs permiten reducir las diferencias de información entre los diferentes actores de la cadena de suministro, lo cual resulta en una mejor coordinación entre los involucrados en el diseño, la construcción, los propietarios, gestores de residuos, recicladores y organismos estatales [6,9-11,16, 22]. Al consolidar la información técnica, ambiental y logística, los MPs

permiten que la toma de decisiones se realice en base a toda la información disponible y en línea con los principios de sostenibilidad [6,13-16].

De igual manera, se identificó la posibilidad de anticipar escenarios de fin de vida gracias a los MPs lo cual permite pasar de una logística tradicionalmente reactiva a una logística proactiva enfocada en la reutilización, el reciclaje y la logística inversa [6, 9,12, 15,17,21, 22]. Los MPs representan herramientas de planificación que permiten el desmontaje selectivo, la clasificación eficiente y la reintroducción de materiales en nuevas cadenas de suministro [19-21,23].

Por otra parte, se incluyen a los MPs en el planteamiento de *Buildings as Material Banks*, en el cual los edificios son designados como almacenes temporales de materiales con potencial de reutilización futura. En este caso, los MPs funcionan como inventarios digitales de materiales que son integrados en nuevas estrategias de abastecimiento con el objetivo de reducir la explotación de nuevas materias primas [6, 12,14, 15, 23-25].

Se evidencia también que el impacto de los MPs en la gestión logística sostenible varía según el grado de circularidad esperado. La aplicación de los MPs en el reciclaje simple está ampliamente documentada con beneficios demostrados en la valorización de residuos. Sin embargo, su aplicación en la reutilización de componentes y materiales complejos de mayor valor requiere información mucho más detallada como datos sobre conexiones, accesibilidad, estado estructural, vida útil

restante y compatibilidad normativa [19]. Esto explica por qué diferentes estudios identifican un uso aún limitado de los MPs en estrategias de reutilización más avanzadas [19,20].

En general, existe coincidencia en que los MPs representan una herramienta clave en la gestión logística sostenible, circular y basada en información. Sin embargo, es importante que su implementación se desarrolle de forma integrada a lo largo del ciclo de vida del activo

construido y con el involucramiento de todos los actores de la cadena de suministro [11]. Los MPs no solo apoyan operaciones logísticas tradicionales y rutinarias como planificación, procura, almacenamiento, inventarios y transporte, sino que también contribuyen de forma significativa a una reconfiguración de la gestión logística en el sector construcción [9-22].

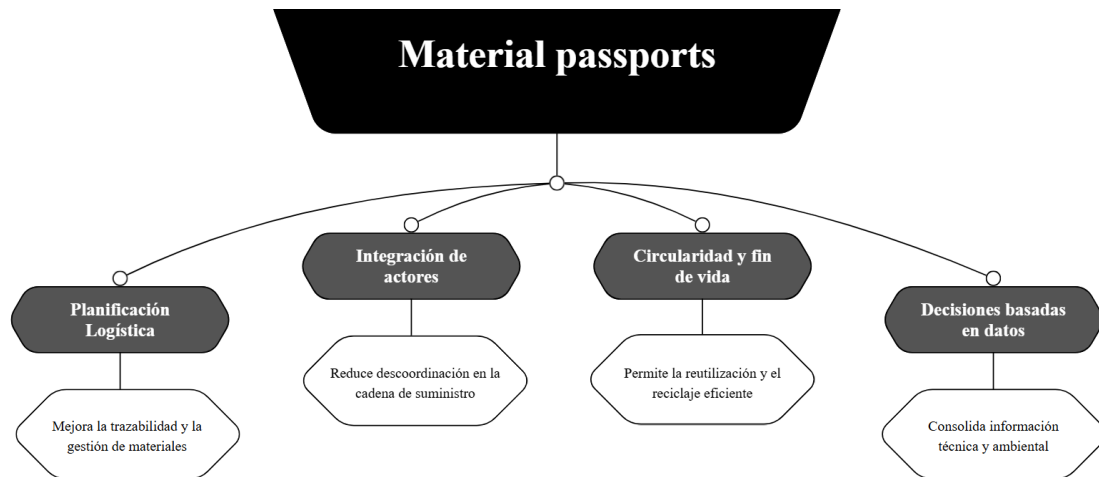


Fig. 4. Papel de los Material Passports en la gestión logística sostenible

B) Tecnologías habilitadoras

El análisis de la información evidencia que la correcta implementación de los MPs debe basarse en un ecosistema tecnológico integrado y no en una única solución digital. En este contexto, la tecnología habilitadora más común en la revisión bibliográfica es el BIM, mencionado como la plataforma base para estructurar, almacenar y visualizar la información de los MPs [6, 12, 13, 15, 19-21, 23].

El BIM permite relacionar la información logística a elementos físicos de la construcción con lo que se facilita la ubicación de materiales y su ubicación espacial con el consecuente inventario digital [12, 19, 23]. No obstante, se señala que el BIM por sí mismo no es suficiente para asegurar la trazabilidad logística a lo largo del tiempo, en especial en el uso y fin de vida [9]. Frente a esta limitación, se plantea el uso de tecnologías de identificación y trazabilidad como RFID, códigos QR y sensores *Internet of things* (IoT) que permitan vincular los MPs a los materiales y componentes de manera relativamente permanente [6, 9, 13, 15, 26]. Especialmente, el uso del RFID ha demostrado ser viable técnicamente en condiciones de obra, transporte y reciclaje lo cual permite el seguimiento logístico en cadenas circulares [24, 28].

Por otra parte, se resalta el potencial del uso de *blockchain* y tecnologías de registro distribuido que permiten generar confianza y transparencia en los MPs ya que aseguran la fiabilidad de la data y la imposibilidad de

que sea alterada, lo cual es de especial utilidad en cadenas de suministro con múltiples actores y gestión logística compleja [6,9,10,13]. Las tecnologías en mención permiten comprobar que la información sea auténtica y compartirla de manera segura a lo largo de toda la cadena de suministro. Se da a conocer la tokenización basada en blockchain como una tecnología habilitadora avanzada para los MPs, al garantizar trazabilidad, persistencia y confiabilidad de la información logística mediante tokens digitales y contratos inteligentes [29].

De igual manera, se evidencia la importancia que las plataformas digitales que sean interoperables y el uso de bases de datos federadas que tengan la capacidad de integrar información procedente de diferentes fuentes como “Environmental Product Declaration” (EPD), “Life Cycle Assessment” (LCA), registros de mantenimiento y auditorías de edificios existentes [12, 13, 15, 18, 20,27]. En este sentido, los MPs representan sistemas dinámicos que evolucionan a la par del estado del activo construido.

Se hace referencia a la integración de los MPs con otras herramientas de soporte a la toma de decisiones como sistemas de planificación logística, softwares de optimización de rutas, sistemas de evaluación multicriterio e inteligencia artificial con la finalidad de que los MPs se conviertan en instrumentos integrales para la operación de la logística sostenible y no se restrinja su papel a simples repositorios de información [17].

La utilización de sensores también emerge como una tecnología habilitadora clave para la implementación de MPs, al permitir la recopilación automática y continua de datos sobre el estado de los materiales. La integración de sensores de bajo coste, identificadores y plataformas digitales centralizadas demuestra viabilidad técnica en entornos reales [30].

Finalmente, se demuestra que las tecnologías habilitadoras de los MPs en la gestión logística sostenible en el sector construcción deben considerarse como un conjunto integrado y articulado de herramientas digitales en las que el BIM actúa como eje estructural.

Tabla 3: Rol de las tecnologías habilitadoras en los MPs

Tecnología	Rol en MPs
BIM	Eje estructural del sistema de MPs
RFID	Permite trazabilidad logística en cadenas circulares
Códigos QR	Vinculación básica entre MPs y componentes
IoT	Actualización dinámica de información en MPs
Tokenización + Blockchain	Garantiza confiabilidad y transparencia de datos
Plataformas interoperables y bases de datos federadas	Permiten que los MPs sean sistemas dinámicos
Software de apoyo a decisiones	Convierte MPs en herramientas activas, no solo repositorios
Sensores de bajo coste	Soporte para actualización en tiempo real de MPs

C) Brechas y desafíos futuros.

Si bien en literatura revisada existe un consenso respecto a la enorme utilidad de los MPs, se identifican aún numerosos vacíos y retos que limitan su adopción y escalabilidad como herramienta en el ámbito de la gestión logística sostenible. Las brechas más comunes a las que se hace mención son la falta de estandarización en el contenido, las diferencias en cuanto al nivel de estructura y el nivel de detalle de los MPs, lo cual dificulta su interoperabilidad y su uso sistemático en proyectos [6, 9-29].

Se señala que en ciertos casos los MPs existentes evidencian una falta de alineación entre los datos registrados y las necesidades reales de la logística circular ya que incluyen información redundante o irrelevante para

las decisiones y acciones de reutilización, reciclaje o transporte [13, 22, 23]. Estos desajustes pueden reducir su valor y limitar su uso en procesos logísticos rutinarios.

De igual manera, la disponibilidad y la calidad de los datos referidos a edificios existentes donde la información se encuentra incompleta, desactualizada o prácticamente no existe, son desafíos que se deben abordar para lograr un uso integral de los MPs en las economías circulares [12, 19, 21-23, 25]. La obtención de datos retrospectivos a través de inspecciones y modelado BIM involucra costos elevados al igual que la implementación de otras tecnologías facilitadoras, lo cual puede resultar en una limitante para la adopción de los MPs a gran escala [19, 21, 24, 25, 28].

Desde la perspectiva tecnológica, se demuestra una diferencia entre diseños conceptuales y las aplicaciones prácticas. Si bien se han desarrollado diversos estudios piloto, en pocos casos se evidencia la implementación continua en cadenas logísticas reales [9, 15, 17, 20, 22, 28]. Adicionalmente, la actualización de la información de forma permanente en el tiempo es un desafío que aún no ha sido superado dado que muchos MPs son estáticos y dependen de la alimentación manual de datos [6, 13-21, 24, 26].

En cuanto a la gestión organizacional y el recurso humano también se presentan brechas. Se hace mención a la falta de claridad en la gobernanza de datos, incluyendo la asignación de responsabilidades para crear, mantener y validar los MPs [15-21, 24, 27]. De igual manera, la resistencia al cambio, la falta de competencias digitales y la falta de colaboración entre los actores de la cadena de suministro son puntos que deberían ser abordados en el uso de los MPs [17, 18, 29].

Por otro lado, se destaca la necesidad de desarrollar esquemas normativos, incentivos económicos y un liderazgo institucional para promover la adopción de MPs en contextos reales [9, 13, 17-19, 24, 28]. Mientras no se implementen estos puntos, es muy probable que los MPs sean herramientas experimentales sin alcanzar su impacto potencial para la transformación necesaria en el sector de la construcción.

Por último, se destaca que los principales desafíos en la aplicación de los MPs en el campo de la logística sostenible del sector son de naturaleza estructural, tecnológica, organizacional y humana, lo que evidencia la necesidad de desarrollar enfoques integrales que articulen soluciones tecnológicas, organizacionales y normativas para una implementación efectiva de los MPs.

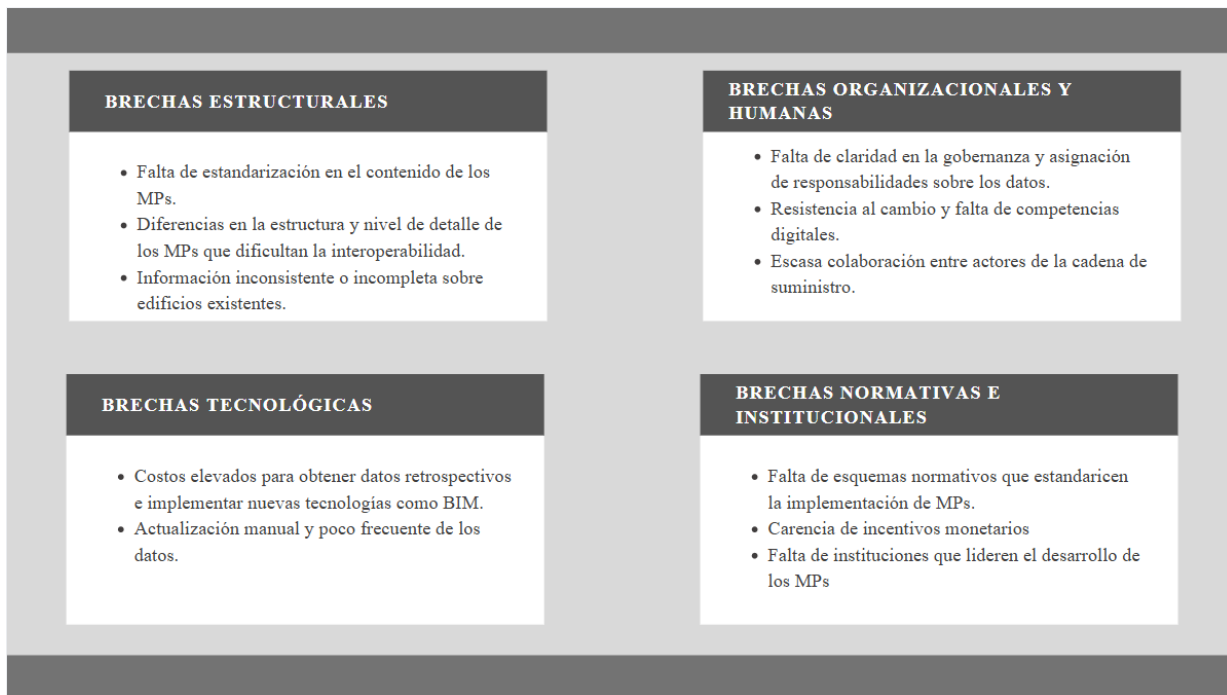


Fig. 5. Brechas y desafíos futuros

IV. CONCLUSIONES

La investigación confirma que los MPs son una herramienta clave para la gestión logística sostenible en el sector construcción al facilitar la organización y disponibilidad de información de los materiales y componentes utilizados en todo el ciclo de vida de los proyectos de construcción. Las publicaciones revisadas evidencian que los MPs permiten la evolución de modelos logísticos tradicionales a enfoques circulares sostenibles.

Desde una perspectiva logística, los MPs mejoran la trazabilidad de los materiales y la coordinación entre los actores involucrados en las cadenas de suministro al reducir brechas de información. Los MPs ayudan a que las diferentes etapas de la gestión logística se realicen en base a información y facilita, en gran medida, la ejecución de la logística inversa.

Desde una perspectiva tecnológica, los hallazgos evidencian que para lograr una implementación efectiva de los MPs se necesita un ecosistema tecnológico integrado e interoperable. El BIM se constituye como la plataforma más reconocida para la estructuración de la información, mientras que el RFID, códigos QR, sensores IoT y blockchain se muestran también como tecnologías relevantes para asegurar la integridad, trazabilidad y accesibilidad de los datos especialmente en cadenas de suministro complejas.

A pesar de los beneficios identificados, los resultados revelan barreras que aún limitan la adopción de los MPs a gran escala. Destaca la falta de estandarización de los datos, los problemas de interoperabilidad entre plataformas, calidad y disponibilidad insuficiente de información en edificios existentes y la ausencia de lineamientos claros de

gobernanza de datos. Asimismo, factores organizacionales y humanos como la resistencia al cambio y la insuficiencia de competencias digitales continúan siendo desafíos por superar.

Finalmente, los hallazgos muestran la necesidad de desarrollar estrategias de implementación integrales que incluyan dimensiones tecnológicas, organizacionales y normativas. Las futuras investigaciones deben enfatizar estudios de aplicación en contextos logísticos reales y el diseño de lineamientos operativos, marcos normativos e incentivos que permitan incorporar los MPs de manera sistemática en la gestión logística del sector construcción.

AGRADECIMIENTO

A la Coordinación de Ingeniería Industrial de la Universidad Continental de la sede Huancayo por el apoyo brindado para la realización de este trabajo de investigación.

REFERENCIAS

- [1] United Nations Environment Programme, *Emissions Gap Report 2025: Off target – Continued collective inaction puts global temperature goal at risk*, Nairobi, Kenia, 2025. doi: 10.59117/20.500.11822/48854.
- [2] L. Panza, G. Bruno y F. Lombardi, "A collaborative architecture to support circular economy through digital material passports and Internet of Materials," *IFAC-PapersOnLine*, vol. 55, no. 10, pp. 1491–1496, 2022, doi: 10.1016/j.ifacol.2022.09.601.
- [3] Adisorn, T., Tholen, L., and Götz, T., "Towards a Digital Product Passport Fit for Contributing to a Circular Economy," *Energies*, vol. 14, no. 8, p. 2289, 2021. doi: 10.3390/en14082289
- [4] El Ammari, H. and Guerriero, A., "The Material Passport for a Circular Construction Industry: A PRISMA Based Systematic Review," *Sustainability (Switzerland)*, 2026, doi: 10.3390/su18062858.

- [5] N. Hall, "Study reveals dynamic Material Passports as key to sustainable construction," *Sustainable Construction Review*, 24 ene. 2025. [En línea]. Disponible en: <https://sustainableconstructionreview.com/2025/01/24/study-reveals-dynamic-material-passports-as-key-to-sustainable-construction/>. Consultado el 5 ene. 2026.
- [6] L. M. Mankata, P. Antwi-Afari, S. Frimpong y S. T. Ng, "Material Passports in Construction Waste Management: A Systematic Review of Contexts, Stakeholders, Requirements, and Challenges," *Buildings*, vol. 15, no. 11, art. no. 1825, 2025, doi: 10.3390/buildings15111825.
- [7] R. Prancutė, "Web of Science (WoS) and Scopus: The Titans of Bibliographic Information in Today's Academic World," *Publications*, vol. 9, no. 1, art. no. 12, 2021, doi: 10.3390/publications9010012.
- [8] C. Wohlin, M. Kalinowski, K. R. Felizardo and E. Mendes, "Successful combination of database search and snowballing for identification of primary studies in systematic literature studies," *Information and Software Technology*, vol. 147, p. 106908, 2022.
- [9] L. M. Mankata, P. Antwi-Afari y S. T. Ng, "A blockchain-based supply chain framework for advancing circular economy in the construction industry," *Journal of Cleaner Production*, vol. 519, art. no. 145966, 2025, doi: 10.1016/j.jclepro.2025.145966.
- [10] S. Wilson, K. Adu-Duodu, Y. Li, R. Sham, M. Almubarak, Y. Wang, E. Solaiman, C. Perera, R. Ranjan y O. Rana, "Blockchain-Enabled Provenance Tracking for Sustainable Material Reuse in Construction Supply Chains," *Future Internet*, vol. 16, no. 4, art. no. 135, 2024, doi: 10.3390/fi16040135.
- [11] A. Smeets, K. Wang y M. Drewniok, "Can Material Passports lower financial barriers for structural steel re-use?," *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, vol. 225, no. 1, art. no. 012006, 2019, doi: 10.1088/1755-1315/225/1/012006.
- [12] V. Gösswein, S. Carvalho, C. Cerqueira y A. Lorena, "Circular material passports for buildings – Providing a robust methodology for promoting circular buildings," *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, vol. 1122, art. no. 012049, 2022, doi: 10.1088/1755-1315/1122/1/012049.
- [13] P. K. F. Wan y S. Jiang, "Enabling a dynamic information flow in digital product passports during product use phase: A literature review and proposed framework," *Sustainable Production and Consumption*, vol. 54, pp. 362–374, 2025, doi: 10.1016/j.spc.2025.01.014.
- [14] Yilmaz, Gokcen & Hutton, Chloe & Valsaladas, Vishnu & Donovan, Chloe & Zvirgzda, Krista & Charlson, Andrea & Heaton, Rachel & Suc, Christa & Ahmed-Kristensen, Saema. (2024). Material passport for modular construction. *IET Conference Proceedings*. 2024. 159-164. 10.1049/icp.2024.3501.
- [15] A. KC, S. Senaratne, S. Perera y S. Nanayakkara, "Review of material passports and their application in industrialised construction: Enhancing material circularity in construction," *Sustainability*, vol. 17, no. 12, art. no. 5661, 2025, doi: 10.3390/su17125661.
- [16] G. van Capelleveen, D. Vegter, M. Olthaar y J. van Hillegersberg, "The anatomy of a passport for the circular economy: A conceptual definition, vision and structured literature review," *Resources, Conservation & Recycling Advances*, vol. 17, art. no. 200131, 2023, doi: 10.1016/j.rcradv.2023.200131.
- [17] F. Psarommatis, I. Kalb, T. Andronidis, S. Panagou, G. May, L. Huang y S. Grammatikos, "The role of digitalization and human aspects in the use of digital product passport for sustainable upcycling (de)construction waste," *IFAC-PapersOnLine*, vol. 59, no. 10, pp. 2040–2045, 2025, doi: 10.1016/j.ifacol.2025.09.343.
- [18] Z. Liu y N. Kringos, "Transition from linear to circular economy in pavement engineering: A historical review," *Journal of Cleaner Production*, vol. 449, art. no. 141809, 2024, doi: 10.1016/j.jclepro.2024.141809.
- [19] S. Çetin, D. Raghu, M. Honic, A. Straub y V. Gruis, "Data requirements and availabilities for material passports: A digitally enabled framework for improving the circularity of existing buildings," *Sustainable Production and Consumption*, vol. 40, pp. 422–437, 2023, doi: 10.1016/j.spc.2023.07.011.
- [20] I. Markou, D. Sinnott y K. Thomas, "Current methodologies of creating material passports: A systematic literature review," *Case Studies in Construction Materials*, vol. 22, art. no. e04267, 2025, doi: 10.1016/j.cscm.2025.e04267.
- [21] M. Honic, I. Kovačić y H. Rechberger, "Improving the recycling potential of buildings through material passports (MP): An Austrian case study," *Journal of Cleaner Production*, vol. 217, pp. 787–797, 2019, doi: 10.1016/j.jclepro.2019.01.212.
- [22] S. Mao y W.-J. Cao, "Evaluating material passports for circularity in the construction industry," *Sustainable Production and Consumption*, vol. 54, 2025, doi: 10.1016/j.spc.2024.12.021.
- [23] T. M. O'Grady, N. Brajkovich, R. Minunno, H.-Y. Chong y G. M. Morrison, "Circular Economy and Virtual Reality in Advanced BIM-Based Prefabricated Construction," *Energies*, vol. 14, no. 13, art. no. 4065, 2021, doi: 10.3390/en14134065.
- [24] S. Copeland y M. Bilec, "Buildings as material banks using RFID and building information modeling in a circular economy," *Procedia CIRP*, vol. 90, pp. 143–147, 2020, doi: 10.1016/j.procir.2020.02.122.
- [25] C. Rose y J. Stegemann, "Characterising existing buildings as material banks (E-BAMB) to enable component reuse," *Proceedings of the Institution of Civil Engineers – Engineering Sustainability*, vol. 172, no. 1, pp. 1–42, 2018, doi: 10.1680/jensu.17.00074.
- [26] B. S. Byers, K. Stengele y C. De Wolf, "Data carriers for circular construction supply chains: An exploratory quantitative analysis," *Journal of Cleaner Production*, vol. 494, art. no. 145053, 2025, doi: 10.1016/j.jclepro.2025.145053.
- [27] K. Adu-Duodu, S. Wilson, Y. Li, A. Oladimeji, T. Huraysi, M. Barati, C. Perera, E. Solaiman, O. Rana, R. Ranjan y T. Shah, "A Circular Construction Product Ontology for End-of-Life Decision-Making," pp. 1943–1952, 2025, doi: 10.1145/3672608.3707870.
- [28] A. Vahidi, A. T. Gebremariam, F. Di Maio, K. Meister, T. Koulaeian y P. Rem, "RFID-based material passport system in a recycled concrete circular chain," *Journal of Cleaner Production*, vol. 442, art. no. 140973, 2024, doi: 10.1016/j.jclepro.2024.140973.
- [29] B. S. Byers, J. Hunhevicz, M. Honic y C. De Wolf, "Exploring tokenized product passport for circular construction supply chains," en *Proceedings of the 2024 European Conference on Computing in Construction (EC³)*, Chania, Creta, Grecia, 14–17 jul. 2024, pp. 34–41, doi: 10.35490/EC3.2024.265.
- [30] A. Pracucci y M. Giovanardi, "Design of a sensor-based digital product passport for low-tech manufacturing: Traceability and environmental monitoring in bio-block production," *Sensors*, vol. 25, no. 18, art. no. 5653, 2025, doi: 10.3390/s25185653.