

01-019 – Causes affecting the implementation of the last planner system in construction projects – Causas que afectan la implementación de *last planner system* en proyectos de construcción

Barrientos-Orellana, Alexis¹; Ballesteros-Pérez, Pablo²; Hernández Sierra, Tiare¹; Jara San Juan, Ignacio¹

(1) Universidad de La Frontera, (2) Universitat Politècnica de València

 Spanish  Spanish

Few projects are completed on time and under budget. It is therefore essential to implement planning methods that provide more accurate insight into the performance of construction projects. Last Planner System (LPS) is a method to collaboratively plan and control the execution of project activities. Numerous studies report successful experiences in the implementation of LPS. However, there are causes that impede the adoption of LPS as a standard method of planning, scheduling and control in construction projects. This study identifies the causes affecting the implementation of the Last Planner System in construction projects through a systematic review of studies that have evaluated the implementation of LPS in projects: resistance to change, lack of commitment from senior management, incomplete project information, and lack of committed leadership are some of the causes that prevent the efficient implementation of LPS in construction projects. The results of this study contribute to the understanding of the causes that affect the time and cost performance of projects during their execution. They will also help to improve the implementation of LPS in construction projects.

Keywords: *Last planner system; Planning; Construction projects.*

Pocos proyectos se completan a tiempo y dentro del presupuesto previsto. Entonces, es imprescindible implementar métodos de planificación que permitan conocer con mayor precisión el desempeño de los proyectos de construcción. *Last Planner System* (LPS) es un método que permite planificar y controlar colaborativamente la ejecución de las actividades del proyecto. Numerosos estudios registran experiencias exitosas en la implementación de LPS. Sin embargo, existen causas que impiden la adopción eficiente de LPS como un método estándar de planificación, programación y control en los proyectos de construcción. Este estudio identifica las causas que afectan la implementación del Sistema del Último Planificador en proyectos de construcción mediante una revisión sistemática de los estudios que han evaluado la implementación de LPS en proyectos: resistencia al cambio, falta de compromiso de la alta dirección, información incompleta del proyecto también la ausencia de un liderazgo comprometido son algunas causas que impiden la implementación eficiente de LPS en los proyectos de construcción. Los resultados de este estudio contribuirán a conocer aquellas causas que afectan el desempeño del plazo y costo de los proyectos durante su ejecución. También, permitirán mejorar la implementación de LPS en los proyectos de construcción.

Palabras claves: *Last planner system; Planificación; Proyectos de construcción*

Acknowledgments:

El primer autor agradece a la Dirección de Investigación de la Vicerrectoría de Investigación y Postgrado de la Universidad de la Frontera por la asignación del Proyecto de Investigación Científica DIUFRO DI24-0070.



©2025 by the authors. Licensee AEIPRO, Spain. This article is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

1. Introducción

La finalización de proyectos de construcción dentro del presupuesto y en los plazos previstos genera efectos positivos para el contratista responsable de su ejecución (Anco Linares, 2022; Silva Giraldo et al., 2018). En contraposición, los retrasos en la ejecución conllevan sobrecostos significativos (Valqui Castañeda & Yglesias Jauregui, 2023). Por tanto, cumplir con los plazos y costos planificados constituye una preocupación permanente para los profesionales dedicados a la gestión de proyectos. Diversas investigaciones evidencian que una proporción limitada de proyectos logra completarse conforme a los plazos y presupuestos previstos (Albayrak & Özdemir, 2018; Allendes, 2020). Entre las principales causas de este desempeño deficiente se identifica la planificación y el control inadecuados (Abbas et al., 2016; Kudrekodlu et al., 2021). En este contexto, se vuelve imprescindible que los profesionales del sector construcción implementen métodos de planificación que posibiliten el monitoreo y control del desempeño, así como la predicción de la duración y el costo final del proyecto (Proaño-Narváez et al., 2022a).

Existen diferentes métodos que permiten planificar y controlar un proyecto en términos de costo y cronograma (Pellerin & Perrier, 2019). Entre estas, el Diagrama de Gantt, el método de la ruta crítica (CPM), la técnica de evaluación y revisión de programa (PERT), la técnica de Análisis del Valor Ganado (EVM) y el Sistema del último planificador (LPS). Por una parte, el Diagrama de Gantt es una herramienta empleada para analizar y planificar proyectos (Mihaela S., 2022). Por otra parte, CPM y PERT también son empleadas para analizar y planificar proyectos, pero representándolas a través de una red de actividades (Orumie Ukamaka, 2020). Mientras que, EVM es ampliamente reconocido por el Instituto de Gestión de Proyectos (PMI). EVM permite prever el desempeño del proyecto en función del costo y el cronograma (Novinsky et al., 2018a; Proaño-Narváez et al., 2022a). Por otra parte, LPS se distingue como un método de planificación, seguimiento y control de proyectos, basada en la construcción ajustada, el flujo de valor y la programación pull, una estrategia que impulsa la planificación desde la demanda real del proyecto hacia sus etapas previas, optimizando recursos y tiempos (Govindasamy & Bekker, 2024).

El Sistema del Último Planificador o LPS por sus siglas en inglés Last Planner System, es una herramienta de planificación y control de proyectos enfocada principalmente en la industria de la construcción (C. Lagos & Alarcón, 2020a; Pons & Rubio, 2019). LPS fue desarrollado basado en los principios de la filosofía Lean Construction en la década de los 90 por los investigadores Herman G. Ballard y Gregory A. Howell (Hoyos & Botero, 2021). La Tabla 1 detalla las principales métricas de LPS.

Tabla 1: Métricas del Sistema del Último Planificador.

Métricas	Definición	Fórmula
Porcentaje del Plan Completado (PPC)	Indicador de rendimiento que mide el porcentaje de tareas planificadas que se completan según lo planificado.	$PPC = \frac{\text{Tareas Completadas}}{\text{Tareas Comprometidas}} * 100$
Porcentaje de Cumplimiento de Restricciones (PCR)	Mide el porcentaje de restricciones eliminadas o liberadas antes de iniciar una actividad planificada.	$PCR = \frac{\text{Restricciones Liberadas}}{\text{Restricciones Identificadas}} * 100$
Razones de No Cumplimiento (RNC)	Identifican los factores específicos que impiden el cumplimiento de tareas planificadas en un proyecto. Su análisis permite implementar mejoras y acciones correctivas.	Sin formula específica

LPS propone un enfoque orientado en mejorar el control de la incertidumbre en los proyectos, reduciendo la variabilidad en la planificación, permitiendo optimizar el desempeño de los proyectos mediante la reestructuración de los sistemas de planificación tradicionales (Garcés & Peña, 2023a; Pons & Rubio, 2019). En las últimas dos décadas ha aumentado la implementación de LPS en la gestión de proyectos de construcción. Esto se debe a la capacidad de este método para gestionar la complejidad y dinámica de los proyectos de construcción. LPS mejora significativamente la planificación de proyectos de construcción al fomentar la colaboración activa entre los distintos actores del proyecto y promover una comunicación efectiva. Este enfoque permite reducir la incertidumbre al identificar y mitigar riesgos de manera proactiva, garantizando una mayor fiabilidad en los cronogramas. Además, LPS se adapta de forma flexible a los cambios, que a menudo son impredecibles en el entorno de los proyectos de construcción, lo que facilita una gestión más ágil y eficiente de los recursos y tiempos disponibles (Garcés & Peña, 2023a).

Existen numerosos registros de implementaciones exitosas de LPS (C. Lagos & Alarcón, 2020b), pero, aún existen desafíos que deben ser abordados para mejorar la adopción de LPS como un método estandarizado de planificación, programación y control de los proyectos de construcción. LPS es un método insuficiente para evaluar el rendimiento de todo el proyecto porque no mide directamente el desempeño del costo (Emblemsvåg, 2024). Evaluar el desempeño del proyecto en relación directa con LPS puede ser complejo debido a la necesidad de un enfoque estratégico y sistemático que considere tanto aspectos cuantitativos como cualitativos (Bygballe *et al.*, 2022). Finalmente, La adopción del LPS puede enfrentar resistencia por parte de los gerentes y otros actores del proyecto debido a la preferencia por métodos tradicionales de planificación. Principalmente, porque LPS no permiten predecir la desviación del cronograma en las primeras fases de los proyectos de construcción (McHugh *et al.*, 2022).

2. Objetivo

Este estudio identifica las causas que afectan la implementación del Sistema del Último Planificador en proyectos de construcción a través de una revisión sistemática basada en PRISMA.

3. Revisión de literatura

Diferentes estudios han medido la implementación de LPS en los proyectos de construcción (C. Lagos & Alarcón, 2020b; Proaño-Narváez *et al.*, 2022b). Uno de los primeros estudios analiza *Managing by Means* (MBR) y *Managing by Results* (MBR). En este estudio los autores exploraron solamente las implicaciones teóricas de LPS utilizando datos empíricos de 22 proyectos residenciales (Y.-W. Kim & Ballard, 2010). Posteriormente, un análisis empírico de 23 proyectos residenciales responde a cómo la fiabilidad de la planificación a nivel operativo afecta el rendimiento de los proyectos a nivel de gestión. El estudio menciona que centrar la gestión del desempeño del proyecto en los índices de LPS mejora la fiabilidad de la planificación diaria y aumenta el rendimiento de un proyecto.

La implementación del Last Planner System (LPS) en proyectos de construcción conlleva la transformación de prácticas y procesos establecidos, especialmente entre los profesionales de proyectos y el personal operativo. Además, priorizar los planes de producción a corto plazo puede comprometer la rigidez de la planificación, afectando los indicadores de rendimiento a largo plazo (S.-C. Kim *et al.*, 2015a). Más recientemente, el estudio desarrollado por Garcés & Peña (2023) menciona que LPS disminuye la incertidumbre generada en el método de Ruta Crítica durante la fase de programación del proyecto. Según los autores, establecer planes de trabajo semanalmente aumenta la probabilidad de cumplir las actividades programadas y

evitar retrasos en los proyectos. Por otra parte, los autores Venkatesh & Venkatesan (2021) identificaron que mejorar la confiabilidad de la planificación y prever futuros errores son beneficios importantes al implementar LPS. A su vez, el estudio realizado por C. Lagos *et al.* (2017) menciona que el desempeño de los proyectos aumenta continuamente a medida que aumenta el grado de implementación de LPS. Mientras que, LPS es un método insuficiente para evaluar el rendimiento de todo el proyecto porque no mide directamente el desempeño del costo. Además, aunque indica que las actividades fueron completadas, no siempre refleja con precisión el avance real del proyecto (Novinsky *et al.*, 2018b).

Otro estudio (Ponz-Tienda *et al.*, 2015), señala que LPS permite gestionar de manera efectiva las relaciones de precedencia y fragmentar actividades del proyecto. Aunque, el estudio concluyó que integrar LPS con métodos complementarios de seguimiento y control de proyectos mejoraría la toma de decisiones en los proyectos al facilitar un análisis más detallado del rendimiento y la eficiencia de este. Este cambio puede dificultar la adopción efectiva del LPS, ya que implica modificar la cultura organizacional y los hábitos arraigados en la planificación y ejecución de obras.

También, investigación han mencionado que el grado de implementación del LPS varía, y que la falta de experiencia puede influir en su eficacia (Osman *et al.*, 2020). En ese sentido, la falta de experiencia previa en la aplicación del LPS puede llevar a una implementación inconsistente, afectando la confiabilidad de las planificaciones y cronogramas. La implementación del LPS puede verse afectada por la disponibilidad y calidad de herramientas tecnológicas adecuadas. Y La ausencia de software especializado o herramientas inadecuadas puede dificultar la gestión eficiente del sistema. Es decir, la integración del LPS con tecnologías como *Building Information Modeling* (BIM) ha demostrado optimizar la gestión de proyectos, aunque requiere una infraestructura tecnológica sólida (Mei *et al.*, 2021).

También, estudios han documentado que la implementación efectiva del LPS implica identificar y gestionar las restricciones que limitan la ejecución de las actividades. El análisis de las causas raíz de las restricciones no cumplidas (RNC) es fundamental para prevenir su recurrencia y mejorar el desempeño del proyecto (Hamerski *et al.*, 2024).

4. Metodología

Este capítulo expone el enfoque del estudio que se basa en una revisión sistemática de la literatura. El objetivo es identificar las causas que afectan la implementación del Sistema del Último Planificador (LPS) en proyectos de construcción.

Para realizar la revisión sistemática en este estudio se utiliza la metodología PRISMA. Esta es una metodología diseñada originalmente para investigaciones del ámbito de la salud. Sin embargo, sus principios metodológicos y directrices se adaptan con éxito a otras disciplinas debido a su enfoque estructurado y transparente en revisiones sistemáticas (Moher *et al.*, 2009; Moraga C & Cartes-Velásquez, 2015). En el ámbito de la construcción, revisiones sistemáticas basadas en PRISMA han abordado metodologías de planificación innovadoras como Lean Construction (Erazo-Rondinel *et al.*, 2023, 2024).

Búsqueda Sistemática

Para realizar la búsqueda sistemática de la literatura, en primer lugar, se deben explorar las diversas bases de datos que contienen anexados los artículos científicos de múltiples áreas de conocimiento. Dentro de las bases de datos existentes se encuentran: Scopus, WoS (Web of Science), IEEE Xplore, Science Direct y ASCE Library.

Este estudio considera las bases de datos Scopus y WoS para la búsqueda de literatura. WoS y Scopus son bases de datos reconocidas y confiables a nivel mundial para la búsqueda de artículos científicos (Li *et al.*, 2018). Entre los campos de búsqueda está construcción, ingeniería y gestión de proyectos.

Definición de palabras claves

Se formula pregunta de investigación orientada al tema: Identificar las causas que dificultan la implementación de Last Planner System (LPS) en proyectos de construcción.

En base a este enfoque, la pregunta planteada en este estudio es la siguiente:

1. ¿Cuáles son las principales causas que afectan la implementación de *Last Planner System* (LPS) en proyectos de construcción?

A partir de la pregunta de investigación, se definen las palabras clave específicas “Last Planner” y “Construction” para orientar la búsqueda de literatura en el método. Estos términos pertenecen a los conceptos “Last Planner System” y “Construction projects” debido a la diversidad de conceptos empleados en la literatura para describir este método.

Identificación de la literatura

Una vez definidos los conceptos claves, se construyen y refinan las ecuaciones de búsqueda que combinan estos conceptos con los operadores booleanos: AND, OR y NOT. El uso de “AND” permite restringir la búsqueda a artículos que contengan todos los términos relevantes, mientras que “OR” es utilizado para ampliar la búsqueda e incluir artículos que puedan contener alguno de los conceptos clave. Por último, “NOT” se aplica para excluir términos que no son pertinentes para la investigación.

Las ecuaciones creadas para la búsqueda son las siguientes: [“Last Planner” AND “Construction”], [“Last Planner System” AND “Last Planner”]. Estas ecuaciones buscan identificar y recopilar los artículos que exploren la implementación de LPS en los proyectos de construcción.

Además, WoS y Scopus ofrecen métodos de búsqueda con pequeñas variaciones en su funcionamiento. Esto impacta la forma en que se recupera y organiza la información. Estas diferencias se refieren tanto a la estructura de los operadores de búsqueda como a las opciones de refinamiento disponibles en cada plataforma. La Tabla 2 presenta una comparación que permite visualizar estas variaciones, facilitando el entendimiento de cómo cada base de datos permite construir y optimizar las ecuaciones de búsqueda para obtener resultados relevantes.

Tabla 2: Diferencia en el modo de búsqueda de las bases de datos Scopus y WoS.

Base de datos	Campo de búsqueda	Ecuación de búsqueda
WoS	ALL FIELDS (<i>All of the searchable fiels</i>)	All Fields (“Last Planner”) AND (Construction) All Fields (“Last Planner”) AND (“Construction”)
Scopus	TITLE-ABS-KEY (<i>Article title, Abstract, Keywords</i>)	Title-Abs-Key (“Last Planner”) AND Title-Abs-Key (“Construction”)

Selección de artículos

- **Exportación de documentos**

Los artículos se exportan en formato RIS desde las bases de datos WoS y Scopus. Luego se importan en Rayyan. Esta es una herramienta que agiliza la selección inicial de resúmenes y títulos de los artículos mediante un proceso semiautomatizado, facilitando las revisiones sistemáticas de la literatura (Ouzzani *et al.*, 2016).

- **Criterios de inclusión y exclusión**

Para organizar y seleccionar los artículos científicos se utiliza Rayyan. Esta es una herramienta que facilita y acelera el proceso de selección de artículos científicos duplicados. Identificar duplicados evita el sesgo en los resultados reduciendo el volumen de artículos a evaluar. Además, facilita la organización y selección de artículos mediante una interfaz intuitiva que permite clasificar estudios, colaborar en tiempo real con equipos de investigación y gestionar conflictos de forma transparente (Johnson & Phillips, 2018).

Extracción de información

Para capturar de manera uniforme la información clave de cada artículo se elabora una matriz de datos estandarizada. En este estudio, la matriz estandarizada se desarrolla en Microsoft Excel. Esta herramienta es adecuada para la gestión de datos (Pardal-Refoyo *et al.*, 2020; Tobías *et al.*, 2014). Esta matriz define las categorías de datos a recolectar para lograr los objetivos del estudio. Entre estos: Título del Artículo, Contexto, Problema, Objetivos, Metodología, Problemas de implementación y Resultados.

5. Resultados y discusión

En este capítulo se presentan los resultados asociados al objetivo de estudio y al procedimiento metodológico. Primero, se expone el listado de artículos científicos analizados junto con la identificación de las causas. Luego, se describe la categorización de dichas causas y su proceso de validación. Finalmente, se presenta el análisis de los datos obtenidos de manera simultánea.

- **Búsqueda sistemática**

La búsqueda sistemática de la literatura se realiza en las bases de datos WoS y Scopus, aplicando las ecuaciones diseñadas y utilizando los campos de búsqueda. Esto genera los resultados que se presentan en la Tabla 3.

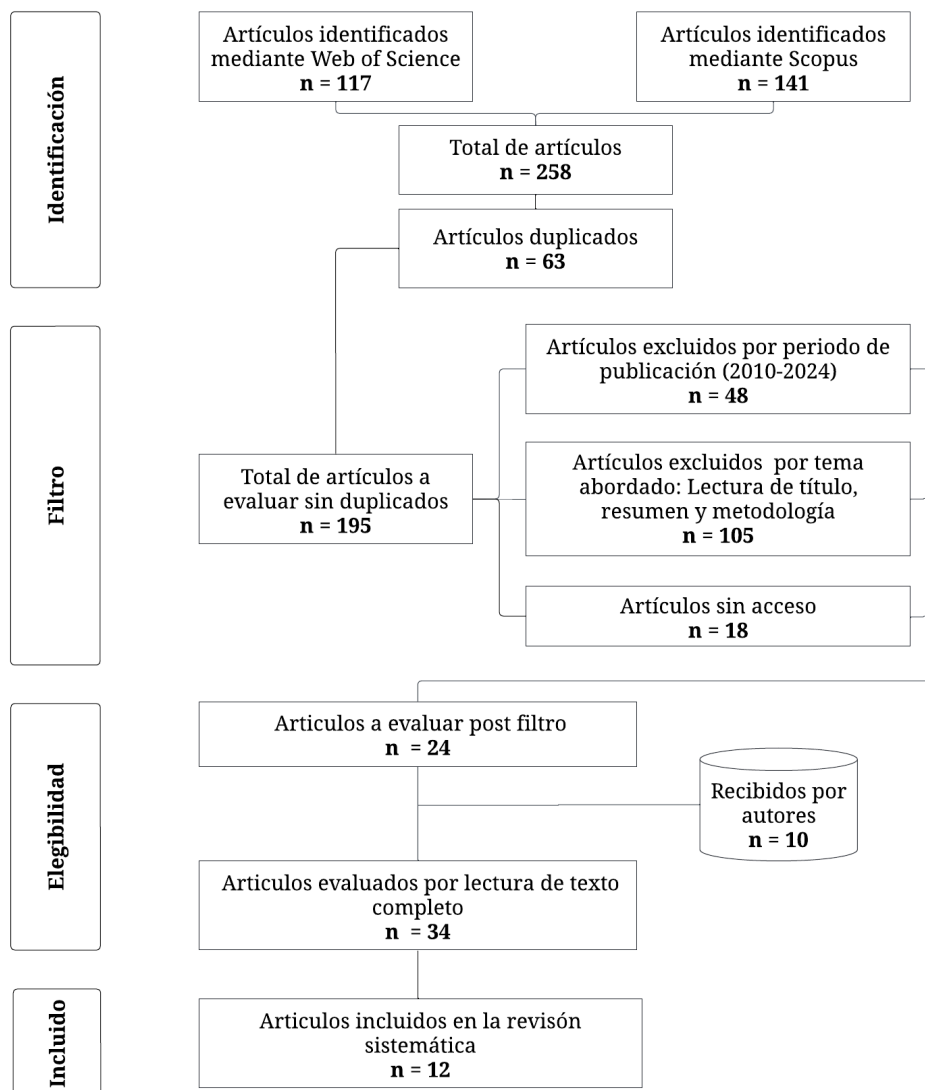
Tabla 3: Artículos científicos identificados en la búsqueda.

Ecuaciones de búsqueda	WoS	Scopus
All Fields (“Last Planner”) AND (Construction) Title-Abs-Key (“Last Planner”) AND Title-Abs-Key (“Construction”)	112	184
All Fields (“Last Planner”) AND (Construction) Title-Abs-Key Title-Abs-Key (“Last Planner”) AND Title-Abs-Key (“Construction”)	5	14
Artículos encontrados por base de datos	117	198
Artículos totales	315	
Fecha de búsqueda: 05/08/2024		

• Selección de artículos

La Figura 1 muestra el procedimiento de selección de artículos en las etapas establecidas por la metodología PRISMA: identificación, filtro, elegibilidad e inclusión de artículos. Estas etapas organizan y documentan el proceso de selección de la literatura para el estudio. Por un lado, la etapa de identificación recopila el conjunto inicial de artículos y elimina los duplicados. Por otro lado, la etapa de filtro elimina los artículos que no cumplen con los criterios de inclusión. En cambio, la etapa de elegibilidad realiza una evaluación más detallada de los estudios seleccionados en la etapa de filtro. Finalmente, en la etapa inclusión presenta los artículos que cumplen con los criterios establecidos y que son considerados relevantes para el estudio.

Figura 1: Diagrama de flujo de la selección de artículos para la revisión sistemática.



La Tabla 4 presenta los 12 artículos seleccionados para la revisión sistemática. Los documentos se organizan con una identificación única, además detalla el título del artículo, la referencia de sus autores y la base de datos donde se identificó.

Tabla 4: Artículos seleccionados para la revisión sistemática.

ID	Título del Artículo	Referencia	Base de datos
1	A survey on production planning system in construction projects based on Last Planner System	(Khanh & Kim, 2016)	WoS
2	Analysing the Influence of Organizational Culture in Projects using Last Planner System	(Pancholi & Devkar, 2023a)	WoS
3	Assessing the Impacts of an IT LPS Support System on Schedule Accomplishment in Construction Projects	(C. I. Lagos et al., 2019)	WoS
4	Collaborative work tools in Spanish construction sector. Best practice proposal to implement Last Planner System (LPS)	(Del Solar et al., 2021)	WoS
5	Survey of Motivations, Benefits, and Implementation Challenges of Last Planner System Users	(Fernandez-Solis et al., 2013)	WoS
6	Towards last planner system implementation in Gaza Strip, Palestine	(Abusalem, 2020)	WoS
7	The Last Planner System: State of the Art	(Murugaiyan et al., 2022)	Scopus
8	Implementation of Last Planner® System in an infrastructure project	(Kassab et al., 2020)	Scopus
9	Scheduling of Large, Complex, and Constrained Construction Projects – An Exploration of LPS Application	(Lindhard & Wandahl, 2015b)	Scopus
10	Improving traditional planning with partial implementation of Last Planner System in Egypt	(Abouhamad et al., 2019)	Scopus
11	Exploration of correct LPS practices in scheduling of large, complex, and constrained construction projects	(Lindhard & Wandahl, 2015a)	Scopus
12	Last Planner® System: Implementation in a Moroccan construction project	(Hicham et al., 2016)	Scopus

- **Causas que interfieren en la implementación de LPS**

La Tabla 5 presenta las principales causas que afectan la implementación de LPS. Cada causa se identifica de forma individual y se le asignó un código para facilitar su referencia.

Tabla 5: Causas que afectan la implementación de LPS.

ID	Causa
C1	Capacitación deficiente del equipo respecto a la implementación de los métodos.
C2	Deficiente comunicación entre los miembros del equipo del proyecto.
C3	Necesidad de un registro de datos precisos y continuos.
C4	Resistencia al cambio del equipo de trabajo a abandonar los métodos tradicionales.
C5	Falta de experiencia del equipo respecto a la implementación de los métodos.
C6	Ausencia de software para el desarrollo de los métodos y la gestión de los datos.
C7	Cultura organizacional.
C8	Falta de compromiso y colaboración del equipo en la implementación.
C9	Características y alcance del proyecto.
C10	Ausencia de un liderazgo comprometido con la implementación del método.

Causa 1: Capacitación deficiente del equipo respecto a la implementación de los métodos

La capacitación deficiente de los participantes del proyecto en la implementación de LPS deriva a la toma de decisiones incorrectas respecto a las actividades necesarias para desarrollar un proyecto de acuerdo con su planificación. Además, esto ocasiona una aplicación parcial del método. Esto disminuye el desempeño del proyecto en términos de plazo, costo, calidad, entre otros (Abouhamad *et al.*, 2019). Por otro lado, los principales desafíos en la implementación de LPS es fortalecer el conocimiento y habilidades específicas dentro del equipo (Fernandez-Solis *et al.*, 2012).

Causa 2: Deficiente comunicación entre los miembros del equipo del proyecto

La comunicación deficiente entre los miembros del proyecto representa un obstáculo significativo para alcanzar los objetivos y compromisos establecidos. Además, genera información incompleta o tardía, malentendidos y conflictos, lo que interrumpe el flujo de trabajo (Abusalem, 2020; Del Solar *et al.*, 2021; Khanh & Kim, 2016). También, surge la necesidad de alinear expectativas y fortalecer la colaboración para el éxito en la implementación del método.

Causa 3: Necesidad de un registro de datos precisos y continuos

La necesidad de un registro preciso de datos se destaca como un factor clave para el éxito en la implementación de LPS. También, es necesario un manejo adecuado de los datos generados por LPS. Esto permite complementar la información técnica y alcanzar los objetivos del proyecto de manera eficiente. Principalmente, el registro preciso y continuo de datos facilita la identificación temprana de problemas, promueve la mejora continua, fomenta la transparencia y asegura el cumplimiento contractual (Abusalem, 2020).

Causa 4: Resistencia al cambio del equipo de trabajo a abandonar los métodos tradicionales

La resistencia del equipo de trabajo al cambio desde métodos tradicionales hacia métodos modernos como LPS resulta ser un desafío crítico en proyectos de construcción. Esta resistencia es uno de los principales obstáculos durante la implementación de LPS. La transición a métodos innovadores implica la modificación de procesos establecidos. Esto genera incertidumbre y rechazo por parte de algunos participantes (Murugaiyan *et al.*, 2022).

Causa 5: Falta de experiencia del equipo respecto a la implementación de métodos

La falta de experiencia en la implementación de LPS en proyectos de construcción representa un obstáculo crítico para el éxito de esta metodología. La limitada familiaridad con los conceptos de LPS y la falta de formación técnica son factores que obstaculizan su adopción efectiva en la industria de la construcción (Abusalem, 2020; Del Solar *et al.*, 2021; Khanh & Kim, 2016). Complementariamente, los contratistas carecen de experiencia en la colaboración y en la implementación de sistemas Lean, lo que afecta directamente su capacidad para aplicar el LPS. Asimismo, la falta de experiencia previa en la planificación colaborativa ha limitado los beneficios obtenidos mediante la implementación parcial del método (Abouhamad *et al.*, 2019). La inexperiencia no solo dificulta la implementación técnica, sino que también limita el alcance de los resultados positivos, como la creación de entornos colaborativos efectivos y la mejora en la predictibilidad de los proyectos (Lindhard & Wandahl, 2015a).

Causa 6: Ausencia de software para el desarrollo de los métodos y la gestión de los datos

El método LPS depende de la recopilación, procesamiento e intercambio constante de información para la planificación, control y toma de decisiones. En consecuencia, sin herramientas que permitan la gestión de los datos genera errores en el manejo de información, falta de colaboración y limitaciones en el seguimiento del proyecto. Esto afecta la coordinación y el logro de los objetivos del proyecto (Pancholi & Devkar, 2023a).

Causa 7: Cultura organizacional. La estructura y valores de la organización no están alineados con los principios del método

La cultura organizacional, es entendida como el conjunto de valores, normas, creencias, comportamientos y prácticas que rigen las interacciones y decisiones dentro de una organización. La cultura organizacional cumple un rol esencial en la implementación de nuevas metodologías (Pancholi & Devkar, 2023a). Una cultura organizacional deficiente impacta negativamente la planificación, gestión y ejecución de proyectos, dificultando la adopción de métodos innovadores. Por esta razón, resulta fundamental conocer y evaluar la cultura organizacional de un equipo de trabajo para alinear sus estructuras y valores con los principios de nuevas metodologías (Abusalem, 2020; Kassab et al., 2020; S.-C. Kim *et al.*, 2015).

Causa 8: Falta de compromiso y colaboración del equipo en la implementación

La falta de compromiso y colaboración del equipo afecta directamente la implementación de LPS en proyectos de construcción. La ausencia de una cultura colaborativa y la falta de compromiso con los objetivos del proyecto limitan el éxito del método LPS (Hicham *et al.* 2016). Además, la falta de colaboración e involucramiento en la planificación dificultan la adopción del método (Lindhard & Wandahl, 2015c). Por otro lado, la falta de compromiso y baja participación en el monitoreo de avances generan una implementación deficiente provocando retrasos en el cronograma. Mientras que, la poca disposición de los contratistas para trabajar en equipo obstaculiza el uso de LPS. En general, la implementación efectiva de esta metodología requiere compromiso activo del equipo y una colaboración permanente (Pancholi & Devkar, 2023b; Venkatesh & Venkatesan, 2021b).

Causa 9: Características y alcance del proyecto

Las características y el alcance de un proyecto influyen significativamente en la efectividad de la implementación de LPS. Por su parte, Abouhamad *et al.* (2019) y Murugaiyan *et al.* (2022) señalan que LPS en los proyectos con alta complejidad técnica, secuencias rígidas, cronogramas inamovibles y la dependencia entre actividades dificultan la planificación colaborativa y la asignación dinámica de recursos, limitando la capacidad de LPS para optimizar la ejecución y adaptarse a imprevistos.

Causa 10: Ausencia de un liderazgo comprometido con la implementación de los métodos

La ausencia de un liderazgo comprometido con la implementación del método es una causa crítica en proyectos de construcción, ya que el éxito de LPS depende en gran medida de la capacidad de los líderes para influir y guiar al equipo hacia los objetivos establecidos. El liderazgo efectivo recae en los profesionales que desempeñan funciones de gestión, quienes deben demostrar un compromiso claro con la adopción del método (Aramali *et al.*, 2021; Del Solar *et al.*, 2021; Khanh & Kim, 2016). Sin este compromiso, los beneficios esperados de su implementación difícilmente se materializan, afectando el desempeño del proyecto (Khanh & Kim, 2016).

6. Conclusiones

Finalizar los proyectos de construcción dentro del costo y cronograma planificado es un aspecto crítico para los profesionales. Más aún, los retrasos generan sobrecostos y eventuales litigios entre los interesados del proyecto. Las herramientas tradicionales utilizadas para el control de los proyectos, como el Diagrama de Gantt, CPM y PERT, presentan limitaciones frente a la alta incertidumbre y los cambios frecuentes que caracterizan a los proyectos de construcción. En consecuencia, en los últimos años la gestión de los proyectos de construcción ha evolucionado considerablemente debido al incremento en la complejidad y variabilidad de los proyectos de construcción.

Uno de los propósitos de LPS es fomentar el trabajo colaborativo entre los participantes del equipo de trabajo de un proyecto, reduciendo la incertidumbre y garantizando estabilidad en la ejecución. Estudios previos destacan los beneficios de la implementación de LPS en los proyectos de construcción. Sin embargo, su implementación presenta algunos desafíos y profundización en las causas específicas que afectan la implementación exitosa de LPS en los proyectos de construcción.

Este estudio identificó 10 causas que afectan la implementación de LPS en los proyectos de construcción: Capacitación deficiente del equipo respecto a la implementación de los métodos, Deficiente comunicación entre los miembros del equipo del proyecto, Necesidad de un registro de datos precisos y continuos, Resistencia al cambio del equipo de trabajo a abandonar los métodos tradicionales, Falta de experiencia del equipo respecto a la implementación de los métodos, Ausencia de software para el desarrollo de los métodos y la gestión de los datos, Cultura organizacional poco alineados con los principios del método, Falta de compromiso y colaboración del equipo en la implementación, Características y alcance del proyecto, Ausencia de un liderazgo comprometido con la implementación de los métodos.

Este estudio, eventualmente permitirá a los profesionales de proyecto identificar problemáticas, mitigar riesgos y optimizar la gestión durante la implementación de LPS en los proyectos de construcción. Además, promueve la incorporación de metodologías que mejoren el desempeño del proyecto y comunicación del equipo.

Este estudio identificó las causas que interfieren en la implementación de LPS en proyectos de construcción. En la siguiente etapa de investigación, incluir la implementación de LPS y otras metodologías (Ejemplo, *Earned Value Management* o *Building Information Modeling*) en la búsqueda sistemática permitirá fortalecer estado del arte de la implementación LPS en proyectos de construcción.

Consecuentemente, este estudio abre la oportunidad para futuras investigaciones. Entre estas, validar los resultados mediante consultas a profesionales del área de construcción que previamente han implementado Last Planner System en los proyectos.

7. Referencias

- Abbas, A., Din, Z. U., & Farooqui, R. (2016). Achieving Greater Project Success & Profitability through Pre-construction Planning: A Case-based Study. *Procedia Engineering*, 145. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2016.04.105>
- Abouhamad, M., El-Said, M., Hasaballa, A., Abouhamad, M., & Ibrahim, M. E. (2019). *Improving traditional planning with partial implementation of Last Planner System in Egypt*.

- Abusalem, O. (2020). Towards last planner system implementation in Gaza Strip, Palestine. *International Journal of Construction Management*, 20(5). <https://doi.org/10.1080/15623599.2018.1484861>
- Albayrak, G., & Özdemir, I. (2018). Multimodal optimization for time-cost trade-off in construction projects using a novel hybrid method based on FA and PSO. *Revista de La Construcción*, 17(2). <https://doi.org/10.7764/RDLC.17.2.304>
- Allendes, J. P. (2020). Una adaptación del “Project Management” a la etapa de construcción de proyectos de inversión pública y privada.
- Anco Linares, C. E. (2022). Mejoras en la gestión de la planificación y control de proyectos de la empresa Pilqay Gerencia y Construcción SAC. *Universidad Nacional Federico Villarreal*. <https://repositorio.unfv.edu.pe/handle/20.500.13084/5951>
- Aramali, V., Gibson, G. E., El Asmar, M., & Cho, N. (2021). Earned Value Management System State of Practice: Identifying Critical Subprocesses, Challenges, and Environment Factors of a High-Performing EVMS. *Journal of Management in Engineering*, 37(4), 04021031. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)ME.1943-5479.0000925/ASSET/3BA951B7-A961-49AB-807D-85AA771E8990/ASSETS/IMAGES/LARGE/FIGURE9.JPG](https://doi.org/10.1061/(ASCE)ME.1943-5479.0000925/ASSET/3BA951B7-A961-49AB-807D-85AA771E8990/ASSETS/IMAGES/LARGE/FIGURE9.JPG)
- Araszkiewicz, K., & Bochenek, M. (2019). Control of construction projects using the Earned Value Method - case study. *Open Engineering*, 9(1). <https://doi.org/10.1515/eng-2019-0020>
- Bygballe, L. E., Sand-Holm, S. K., Pakoglu, C., & Svalestuen, F. (2022). Challenges of Performance Measurement in Lean Construction and the Last Planner System®: A Norwegian Case. *Lean Construction Journal*, 2022, 24–40. <https://doi.org/10.60164/E6A7B8B8E>
- Del Solar, P., Del Rio, M., Fuente, R., & Esteban, C. (2021). Collaborative work tools in Spanish construction sector. Best practice proposal to implement Last Planner System (LPS). *Informes de La Construcción*, 73(561).
- Emblemsvåg, J. (2024). Lean project planning – Bridging last planner system and earned value management. *Heliyon*, 10(18), e37810. <https://doi.org/10.1016/J.HELIYON.2024.E37810>
- Erazo-Rondinel, A. A., Ccoyllar, I. M., & Huaccha, A. (2023). A Study of the Benefits of Lean Construction During the Pandemic: the Case of Peru. *Proceedings of the 31st Annual Conference of the International Group for Lean Construction (IGLC31)*. <https://doi.org/10.24928/2023/0219>
- Erazo-Rondinel, A. A., Rivera-Nalvarte, C. C., Villar-Vasquez, J. A., Melgar-Morales, M. A., & Giménez, Z. (2024). Respect for People and Lean Construction: Good Practices, Benefits and Barriers. *Proceedings of IGLC 32 - 32nd Annual Conference of the International Group for Lean Construction: Auckland, New Zealand*, 1207–1218. <https://doi.org/10.24928/2024/0191>
- Fernandez-Solis, J. L., Porwal, V., Lavy, S., Shafaat, A., Rybkowski, Z. K., Son, K., & Lagoo, N. (2012). Survey of Motivations, Benefits, and Implementation Challenges of Last Planner System Users. *Journal of Construction Engineering and Management*, 139(4), 354–360. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)CO.1943-7862.0000606](https://doi.org/10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0000606)
- Garcés, G., & Peña, C. (2023). A Review on Lean Construction for Construction Project Management. *Revista Ingeniería de Construcción*, 38(1), 43–60. <https://doi.org/10.7764/RIC.00051.21>

- Govindasamy, T., & Bekker, M. C. (2024). Lean construction: Implementing the Last Planner System on mining projects. *Journal of the Southern African Institute of Mining and Metallurgy*, 124(1), 7–14. <https://doi.org/10.17159/2411-9717/1695/2024>
- Hamerski, D. C., Saurin, T. A., Formoso, C. T., & Isatto, E. L. (2024). The Last Planner System as an Emergent Production Planning and Control Method: The Role of Multiple Representations. *Journal of Construction Engineering and Management*, 150(11), 04024155. <https://doi.org/10.1061/JCEMD4.COENG-14743>
- Hicham, H., Taoufiq, C., & Aziz, S. (2016). *Last Planner® System: Implementation in a Moroccan Construction Project*. www.iglc.net
- Hoyos, M. F., & Botero, L. F. (2021). Implementación del sistema del último planificador en el sector constructor colombiano: Caso de estudio. *Ingeniare. Revista Chilena de Ingeniería*, 29(4), 601–621. <https://doi.org/10.4067/S0718-33052021000400601>
- Johnson, N., & Phillips, M. (2018). Rayyan for systematic reviews. *Journal of Electronic Resources Librarianship*, 30(1), 46–48. <https://doi.org/10.1080/1941126X.2018.1444339>
- Kassab, O. A., Young, B. K., & Lædre, O. (2020). Implementation of Last Planner® System in an Infrastructure Project. *IGLC 28 - 28th Annual Conference of the International Group for Lean Construction 2020*, 517–528. <https://doi.org/10.24928/2020/0089>
- Khanh, H. D., & Kim, S. Y. (2016). A survey on production planning system in construction projects based on Last Planner System. *KSCE Journal of Civil Engineering*, 20(1). <https://doi.org/10.1007/s12205-015-1412-y>
- Kim, S.-C., Kim, Y.-W., Park, K. S., & Yoo, C.-Y. (2015). Impact of Measuring Operational-Level Planning Reliability on Management-Level Project Performance. *Journal of Management in Engineering*, 31(5). [https://doi.org/10.1061/\(asce\)me.1943-5479.0000326](https://doi.org/10.1061/(asce)me.1943-5479.0000326)
- Kim, Y.-W., & Ballard, G. (2010). Management Thinking in the Earned Value Method System and the Last Planner System. *Journal of Management in Engineering*, 26(4), 223–228. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)ME.1943-5479.0000026](https://doi.org/10.1061/(ASCE)ME.1943-5479.0000026)
- Kudrekodlu, P., A&b, V., & Venkatesan, V. (2021). Experiences from the implementation of last planner system ® in construction project. In *Indian Journal of Engineering & Materials Sciences* (Vol. 28).
- Lagos, C., & Alarcón, L. F. (2020a). Using Percent Plan Completed for Early Success Assessment in the Last Planner System®. *IGLC 28 - 28th Annual Conference of the International Group for Lean Construction 2020*, 469–480. <https://doi.org/10.24928/2020/0052>
- Lagos, C. I., Herrera, R. F., & Alarcón, L. F. (2019). Assessing the Impacts of an IT LPS Support System on Schedule Accomplishment in Construction Projects. *Journal of Construction Engineering and Management*, 145(10), 04019055. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)CO.1943-7862.0001691](https://doi.org/10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0001691)
- Lagos, C., Salazar, L. A., & Alarcón, L. F. (2017). Análisis de la relación entre el nivel de implementación de Last Planner(r) System y el desempeño de proyectos de construcción. *1er Congreso Latinoamericano de Ingeniería, Entre Ríos, Argentina*. <https://www.researchgate.net/publication/341507336>
- Li, K., Rollins, J., & Yan, E. (2018). Web of Science use in published research and review papers 1997–2017: a selective, dynamic, cross-domain, content-based analysis. *Scientometrics*, 115(1), 1. <https://doi.org/10.1007/S11192-017-2622-5>

- Lindhard, S., & Wandahl, S. (2015a). Exploration of correct LPS practices in scheduling of large, complex, and constrained construction projects. *International Journal of Project Organization and Management*, 7(1), 56–71. <https://doi.org/10.1504/IJPOM.2015.068005>
- Lindhard, S., & Wandahl, S. (2015b). Scheduling of large, complex, and constrained construction projects - An exploration of LPS application. *International Journal of Project Organization and Management*, 6(3), 237–253. <https://doi.org/10.1504/IJPOM.2014.065258>
- McHugh, K., Dave, B., Tezel, A., Koskela, L., & Patel, V. (2022). Towards Lean Construction Site 4.0: Integrating Lean and Digital Technologies. *Lean Construction 4.0*, 17–34. <https://doi.org/10.1201/9781003150930-4>
- Mei, Z., Xu, M., Wu, P., Luo, S., Wang, J., & Tan, Y. (2021). BIM-Based Framework for Formwork Planning Considering Potential Reuse. *Journal of Management in Engineering*, 38(2), 04021090. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)ME.1943-5479.0001004](https://doi.org/10.1061/(ASCE)ME.1943-5479.0001004)
- Mihaela S. (2022). The Use of Gantt Charts in The Management of Health Organizations. *Academy of Economic Studies Faculty of Management Bucharest Romania*.
- Moher, D., Libesarrati, A., Tetzlaff, J., Altman, D. G., Antes, G., Atkins, D., Barbour, V., Barrowman, N., Berlin, J. A., Clark, J., Clarke, M., Cook, D., D'Amico, R., Deeks, J. J., Devereaux, P. J., Dickersin, K., Egger, M., Ernst, E., Gøtzsche, P. C., ... Tugwell, P. (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *PLoS Medicine*, 6(7). <https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PMED.1000097>
- Moraga C, J., & Cartes-Velásquez, R. (2015). Pautas de chequeo, QUOROM Y PRISMA. *Revista Chilena de Cirugía*, 67(3). <https://doi.org/10.4067/s0718-40262015000300015>
- Murugaiyan, K., Albalkhy, W., Lafhaj, Z., & Font, F. (2022). *The Last Planner System®: State of the Art*. <https://www.researchgate.net/publication/360701231>
- Novinsky, M., Nesensohn, C., Ihwas, N., & Haghsheno, S. (2018a). Combined application of earned value management and last planner system in construction projects. *IGLC 2018 - Proceedings of the 26th Annual Conference of the International Group for Lean Construction: Evolving Lean Construction Towards Mature Production Management Across Cultures and Frontiers*, 2, 775–785. <https://doi.org/10.24928/2018/0491>
- Novinsky, M., Nesensohn, C., Ihwas, N., & Haghsheno, S. (2018b). Combined application of earned value management and last planner system in construction projects. *IGLC 2018 - Proceedings of the 26th Annual Conference of the International Group for Lean Construction: Evolving Lean Construction Towards Mature Production Management Across Cultures and Frontiers*, 2. <https://doi.org/10.24928/2018/0491>
- Orumie Ukamaka, C. (2020). Implementation of Project Evaluation and Review Technique (PERT) and Critical Path Method (CPM): A Comparative Study. *International Journal of Industrial and Operations Research*, 3(1). <https://doi.org/10.35840/2633-8947/6504>
- Osman, H., Hatem, A., & Bakry, M. (2020). Forecasting the Performance of Last Planner System Implementation Using System Dynamics. *Construction Research Congress 2020: Project Management and Controls, Materials, and Contracts - Selected Papers from the Construction Research Congress 2020*, 85–94. <https://doi.org/10.1061/9780784482889.010>
- Ouzzani, M., Hammady, H., Fedorowicz, Z., & Elmagarmid, A. (2016). Rayyan-a web and mobile app for systematic reviews. *Systematic Reviews*, 5(1), 1–10. <https://doi.org/10.1186/S13643-016-0384-4/FIGURES/6>

- Pancholi, J., & Devkar, G. (2023a). Analysing the Influence of Organizational Culture in Projects using Last Planner System. *Construction Economics and Building*, 23(3–4). <https://doi.org/10.5130/AJCEB.v23i3/4.8804>
- Pardal-Refoyo, J. L., Pardal-Peláez, B., Pardal-Refoyo, J. L., & Pardal-Peláez, B. (2020). Anotaciones para estructurar una revisión sistemática. *Revista ORL*, 11(2), 155–160. <https://doi.org/10.14201/ORL.22882>
- Pellerin, R., & Perrier, N. (2019). A review of methods, techniques and tools for project planning and control. In *International Journal of Production Research* (Vol. 57, Issue 7). <https://doi.org/10.1080/00207543.2018.1524168>
- Pons, J. F., & Rubio, I. (2019). “Lean Construction y la planificación colaborativa”, Vol 1, 1^a Ed., Consejo General de la Arquitectura Técnica de España, España.
- Ponz-Tienda, J., Pellicer, E., Alarcón, L., & Rojas-Quintero, J. S. (2015). Integrating task fragmentation and earned value method into the last planner system using spreadsheets.
- Proaño-Narváez, M., Flores-Vázquez, C., Vázquez Quiroz, P., & Avila-Calle, M. (2022a). Earned Value Method (EVM) for Construction Projects: Current Application and Future Projections. *Buildings* 2022, Vol. 12, Page 301, 12(3), 301. <https://doi.org/10.3390/BUILDINGS12030301>
- Silva Giraldo, C. A., Dugarte Mendoza, J. S., Mejía Jálabe, A., Silva Giraldo, C. A., Dugarte Mendoza, J. S., & Mejía Jálabe, A. (2018). Impact of quality cost execution of construction projects in {Colombia}. *Revista EAN, SPE*.
- Tobías, A., CataláLópez, F., & Roqué, M. (2014). Desarrollo de una hoja Excel para metaanálisis de comparaciones indirectas y mixtas. *Revista Española de Salud Pública*, 88(1), 5–15. <https://doi.org/10.4321/S1135-57272014000100002>
- Valqui Castañeda, C. A., & Yglesias Jauregui, M. A. (2023). Retrasos del Avance de Ejecución de Obras y sus posibles causas en el Gobierno Regional de Pasco - 2022. *Llamkasun*, 4(2). <https://doi.org/10.47797/llamkasun.v4i2.120>
- Venkatesh, P. K., & Venkatesan, V. (2021a). Experiences from the implementation of last planner system® in construction project. *Indian Journal of Engineering and Materials Sciences*, 28(2), 125–141. <https://doi.org/10.56042/ijems.v28i2.44856>

Utilización de inteligencia artificial generativa

Para organizar y seleccionar los artículos científicos duplicados se utiliza Rayyan.

Para crear el diagrama de flujo de la selección de artículos para la revisión sistemática se utiliza Lucidchart.

**Comunicación alineada con los
Objetivos de Desarrollo Sostenible**

