



Universidad
Señor de Sipán

**FACULTAD DE INGENIERIA, ARQUITECTURA Y
URBANISMO**

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

**Evaluación de la herramienta Last Planner System en la
Construcción de Edificaciones: Una Revisión Sistemática.**

**PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE BACHILLER EN
INGENIERIA CIVIL**

Autor(es)

Guevara Marchena Edinson Timoteo

<https://orcid.org/0000-0002-3354-7913>

Asesor(a)

Phd. Heredia Llatas Flor Delicia

<https://orcid.org/0000-0001-6260-9960>

Línea de Investigación

**Tecnología y Innovación en el desarrollo de la construcción y la
industria en un contexto de sostenibilidad**

Sublínea de Investigación

**Innovación y Tecnificación en Ciencia de los Materiales, Diseño e
Infraestructura**

Pimentel – Perú

2024



Universidad
Señor de Sipán

DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Quien(es) suscribe(imos) la **DECLARACIÓN JURADA**, soy(somos) del programa de estudios de ingeniería civil de la Universidad Señor de Sipán S.A.C, declaro (amos) bajo juramento que soy (somos) autor(es) del trabajo titulado:

Evaluación de la herramienta Last Planner System en la Construcción de Edificaciones: Una Revisión Sistemática.

El texto de mi trabajo de investigación responde y respeta lo indicado en el Código de Ética del Comité Institucional de Ética en Investigación de la Universidad Señor de Sipán (CIEI USS) conforme a los principios y lineamientos detallados en dicho documento, con relación a las citas y referencias bibliográficas, respetando al derecho de propiedad intelectual, por lo cual informo que la investigación cumple con ser inédito, original y auténtico.

En virtud de lo antes mencionado, firman:

Guevara Marchena Edinson Timoteo	DNI: 71035296	
----------------------------------	---------------	---

Pimentel, 05 de noviembre de 2024

3% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- ▶ Bibliografía
- ▶ Texto mencionado
- ▶ Coincidencias menores (menos de 8 palabras)

Fuentes principales

- 3%  Fuentes de Internet
- 1%  Publicaciones
- 1%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

Dedicatoria

Agradezco a mi familia por el apoyo brindado durante todo el proceso formativo de mi vida universitaria y a mis docentes por guiarme a la realización de mis proyectos con el propósito de prepararme para la vida profesional.

Agradecimientos

Es grato de mi parte agradecer por la asesoría brindada para la realización de este proyecto con propósito de mi culminación en el ámbito estudiantil.

INDICE

Dedicatoria	4
Agradecimientos	5
Resumen	7
Abstract	7
I. INTRODUCCIÓN.....	8
1.1. Realidad problemática.	8
1.2. Formulación del problema.....	8
1.3. Hipótesis.....	8
1.4. Objetivos.....	8
1.5. Teorías relacionadas al tema.....	10
II. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN	12
III. RESULTADOS Y DISCUSIONES.....	13
IV. CONCLUSIONES.....	16
REFERENCIAS	17

Evaluación de la herramienta Last Planner System en la Construcción de Edificaciones: Una Revisión Sistemática

Evaluation of the Last Planner System tool in Building Construction: A Systematic Review

E. Guevara Marchena (*)

RESUMEN

El proceso constructivo está dando un giro al implementarse nuevas herramientas de uso para su mayor facilidad y producción durante obra es por ello que esta investigación, tuvo como finalidad determinar los beneficios que se obtienen con la implementación de la herramienta LPS, así como también comparar el modelo tradicional de construcción con el LPS, acelerando la toma de decisiones e identificar el proceso de planificación del LPS. Para ello se realizó la recopilación de información mediante base de datos confiables como Scopus, Science Direct, etc, de los cuales se recolectaron 56 artículos. Los resultados de esta proporcionan una serie de beneficios empleados con el LPS; fortaleciendo el trabajo en equipo. En conclusión, el LPS es una mejor herramienta para ser empleada en la construcción de edificaciones, compartiendo un método nuevo, agradable y sencillo de realizar, mejorando la producción en la obra, facilitando su ejecución, reduciendo tiempo, dinero, horas de trabajo.

Palabras clave: Last Planner System, edificaciones, producción, herramienta, construcción

ABSTRACT

The construction process is taking a turn by implementing new tools for use for greater ease and production during the work, which is why this research aimed to determine the benefits obtained with the implementation of the LPS tool, as well as compare the traditional model of construction with the LPS, accelerating decision-making and identify the planning process of the LPS. For this, information was collected through reliable databases such as Scopus, Science Direct, etc., of which 56 articles were collected. The results of this provision of a series of benefits employed with the LPS; strengthening teamwork. In conclusion, the LPS is a better tool to be used in the construction of buildings, sharing a new method, pleasant and easy to carry out, improving production on site, facilitating its execution, reducing time, money, work.

Keywords: Last Planner System, buildings, production, tool, construction

(*) Escuela Profesional de Ingeniería Civil. Estudiante. Universidad Señor de Sipán, Pimentel (Perú).

Persona de contacto/Corresponding author

1. INTRODUCCIÓN.

A inicios de los años noventa, Glenn Ballard y Greg Howell, en Estados Unidos, desarrollan el innovador sistema como una herramienta focalizada en llevar a su máximo el proceso constructivo, reduciendo imprevistos en la obra y agilizando el flujo de trabajo. (27)

Este es un proceso que fue dándose a conocer y siendo aplicado en otros países demostrando una buena aceptación a este sistema reflejándose en la disminución en la duración de la obra y una mejor comunicación por parte del personal, como en Indonesia, donde se registraron casos que ayudaron mucho a la construcción de obras alrededor del país. (17)

1.1. Realidad Problemática

En Brasil, recientemente la industria de la construcción, ha visto un incremento considerable de fallos con respecto a obras en su ejecución. Podemos encontrar entre ellos; mala planificación, fatiga laboral, baja productividad, incremento de riesgos, falta de compromiso laboral, entre otros. Por ello, las empresas han creído conveniente invertir en nuevos sistemas que ayuden a sus trabajadores a poder contar con diferentes métodos con el fin de que logren revertir esta situación, generando beneficios económicos, también logrando una mejor eficacia y eficiencia en sus proyectos. Es importante incluir sistemas de producción en toda empresa para responder preguntas como el ¿Qué debo hacer?, ¿Qué puedo hacer? y ¿Qué se hará? Uno de estos sistemas es el Last Planner System (LPS), el cual es un sistema que integra la producción con los objetivos planteados inicialmente. (16). Durante el proceso de obra surgen imperfectos que se dan a mayor causa, debido a errores de diseño, mala praxis principalmente en las fases de construcción, dichas causas que van de la mano con las edificaciones primordialmente se deben a una falta de gestión de las obras y abarcan aproximadamente el 75% de los imperfectos durante la ejecución de la obra en curso. (5)

1.2. Formulación del Problema

Dado esto, el problema planteado durante esta investigación es ¿Cómo influye el LPS en la construcción de edificaciones? En nuestra opinión el LPS afecta de manera positiva durante el proceso de una obra, ya que podemos identificar las desventajas,

problemas y gestionar los riesgos. Mediante este sistema se podrá solucionar el problema al instante y poder evitarlo de una forma adecuada, siguiendo un proceso efectivo.

1.3. Objetivos

El objetivo principal de esta investigación fue determinar los beneficios que se obtienen con la implementación de la herramienta LPS. Como objetivos específicos; Comparar el modelo tradicional de construcción con el LPS, acelerando la toma de decisiones; Identificar el proceso de planificación del LPS.

1.4. Hipótesis

La razón principal que tenemos para realizar esta investigación es porque el Last Planner System es un sistema que ha tenido gran acogida en la industria de la construcción alrededor del mundo, sin embargo, su poco conocimiento en el Perú, limita solucionar muchos problemas como la poca productividad durante el desarrollo de un proyecto de gran envergadura.

Mientras tanto en Inglaterra, el sistema Last Planner, aporta a una mayor autogestión laboral, mejor interacción y cooperación del equipo, aumenta el porcentaje del cumplimiento de lo planeado, y brinda control más factible y mejora las condiciones de trabajo (11). Durante el proceso de obra se busca poder elevar la productividad de la ejecución de obras, mejorando la eficacia del uso de recursos. Este proceso se reflejó en los planes de edificación, lo que nos simplifica el diseño de proceso y agiliza el entendimiento de lo calculado. (12)

En Arabia Saudita, la reducción de tiempo y optimización de la mano de obra se ve reflejada en el ámbito monetario que acarrea la realización de una obra, aportando a la mejoría de la calidad de materiales en la compra de estos. Brindando una mayor confiabilidad en la empresa que está ejecutando el sistema. (2)

Durante muchos años, se ha investigado la forma de unir el LPS en la construcción. En Corea se ha visto una aplicación favorable del sistema, mejorando sus índices de productividad, que han mejorado mucho en estos últimos 5 años, estos siendo compilados de diferentes obras entorno a dicho país.

La principal función del LPS, durante la aplicación de sus etapas, es identificar las fallas durante un proceso de construcción para evitarlas y luego darle una solución óptima, previniendo un gasto excesivo

durante la construcción, también reducir el tiempo de trabajo de los empleados de la empresa, mejorando la productividad en obra. (30)

Se busca obtener la confiabilidad esperada mediante restricciones en el plan que se está siguiendo, de esta forma no haciendo un trabajo de forma impredecible brindando una mayor seguridad a la hora de ejecutar el proyecto gracias al seguimiento de un plan detallado y monitoreado con diferentes planeamientos usando el LPS como cúspide de la toma de decisiones, ayudando a Italia a ser una gran ciudad constructora. (44)

Esta investigación otorga una forma práctica para solucionar y mejorar el control sobre el LPS, proporcionando una forma de vista más proactiva donde se puedan predecir estas funciones, como en Colombia (46). Siendo orientados en el ámbito de la construcción, procurando la participación desde un inicio en este sistema. Es necesario una capacitación para modular el aumento a su adaptación (42). Buscando de esta forma que los estudios del caso se aprovechen, los beneficios propuestos que brinda el LPS en su accionar en la construcción (1). A su vez, brindar una base en la planificación con respecto a la gestión ya se dé la obra como el desarrollo de la misma. (9)

Comúnmente, los proyectos en la industria de la construcción llegan a tener demoras e interrupciones mayormente causado por los mismos contratantes y para llevar a cabo las investigaciones se llega a tener una gran pérdida tanto de tiempo como de dinero como bien puede ser el reclamo de extensión de tiempo (EOT) o cualquier otro reclamo válido. Por ello se toma en cuenta el LPS ya que cuenta con sinergias que generan una mayor fluidez de comunicación del equipo del proyecto, mejorando el rendimiento y la comunicación. (14)

Mientras tanto en Bogotá, se dispuso la implementación del LPS en el proyecto de desarrollo urbanístico Urban Salitre Zürich E2 para una mayor organización con el desarrollo de plan de seguimiento buscando obtener una metodología capaz de aplicarse en diferentes obras en el futuro haciendo uso de esta herramienta. (15) Se ha moldeado el concepto y plan de acción del LPS a su propia metodología, a base de errores y aciertos han tenido que reformular su metodología, por ello en la actualidad se está

creando una nueva forma del LPS en la industria de Colombia. (26)

El desarrollo del LPS es un sistema que reformula de forma que se adapte a su sistema de trabajo, lo cual no ha sido bien recibido por todos, mayormente los usuarios más veteranos sienten apego por sus formas más tradicionales de construcción haciendo que un cambio brusco de formato les genere retrasos y descontentos en la misma obra. Por ende, se tiene de finalidad distribuir información e incentivar al uso del LPS como herramienta de trabajo. (34)

Muchas obras se ven paralizadas por diferentes motivos, generando retraso de plazos, pérdida de material, etc. La implementación del LPS se vio como una solución y medida de prevención ante los estragos ya presentados mediante el planteamiento de un flujo de tareas se obtuvo un resultado satisfactorio para los involucrados. (8) También, se vio que el enfoque de esta herramienta está dividido por su aplicación en diferentes ámbitos. Por ello se proporciona puntos específicos para ayudar a los profesionales a que se concentren enteramente en proyectos de Ingeniería Civil. (39)

En Addis Abeba un proyecto de construcción de una carretera se tuvo problemas en base al tiempo, el presupuesto y calidad. Como solución fue la búsqueda de nuevos sistemas para agilizar estos procedimientos optando por Lean Construcción y sus herramientas, introducción un nuevo concepto de gestión para abordar las dificultades utilizando preguntas, observaciones, entrevistas y revistas como material de información en base a estadísticas logrando un desarrollo esperado. (4)

Si bien se comprobó que el Last Planner System mejoran el desarrollo de una obra, también se está presente en la gestión de seguridad, haciendo uso de la tecnología de LC, se basó en la aplicación del LPS contando con cuatro subsistemas la capa de análisis, la capa de planificación, la capa de control y la capa de rendimiento que se aplicaron para mejorar la gestión de seguridad de forma óptima. (40)

En Malasia se optó por implementar el sistema de construcción industrializado IBS, tecnología que mejora y permite avances en la industria de la construcción. Sin embargo, no acepta mucho esta moción y prefieren que se trabaje y desarrolle con el uso de las

planner system debido a su planificación más detallada. (19) Laplanificación es un proceso crucial en las construcciones y el LPS presenta un enfoque proactivo mejorando el rendimiento y preparación de la obra. (22)

1.5. Teorías relacionadas al tema

En Etiopía, Addis Abeba, se incluyó el Last Planner System durante la construcción de un proyecto vial que tuvo como objetivo poder inspeccionar como influye el sistema LPS en el comportamiento y productividad de los trabajadores. Esta investigación es de tipo cuantitativa, cualitativa y mixta, teniendo como muestra a 100 obreros donde se les aplicó una entrevista. Se tuvo como conclusión que la aplicación del sistema Last Planner obtuvo un total de 16 beneficios al ser implementada en estas obras siendo asociadas en calidad, tiempo, costo reduciendo el costo dentro de obra y favoreciendo la productividad de los trabajadores al estar mejor planificados teniendo un debido control de procesos. (35)

En Colombia, se evaluó la implementación del LPS en el sector constructor, esta investigación tuvo como objetivo el tipo de funcionamiento que tiene el sistema Last Planner en dieciséis empresas constructoras en Colombia. Es artículo es de tipo cualitativa donde se aplica la entrevista como principal instrumento de evaluación. Se llegó a la conclusión que el LPS no está bien aplicado en estas empresas, presentando errores por la falta de entendimiento del personal debido a la poca capacitación que tuvieron los involucrados para aplicar este sistema. (29)

Al sur de Irlanda, se realizó el estudio del LPS para mejorar la productividad dentro de la construcción, incrementando la eficiencia durante los periodos de obra. Se optó por realizar un método mixto, teniendo un diario de observaciones a los trabajadores de la empresa EPCM, teniendo una entrevista como principal instrumento de evaluación durante 68 semanas. Se concluyó que la aparición del LPS ayudó a mejorar de manera significativa la realización del proyecto, introduciendo semanalmente la estructura del LPS, teniendo un trabajo mucho más fluido ayudando a los trabajadores a culminar a tiempo y con la ventaja de poder ahorrar mucho más material del previsto. (48)

En la India, se presentó el estudio de las ventajas y desventajas que presenta el LPS con el fin de poder usarse en la industria de la construcción. Es una investigación de tipo cuantitativa por medio de una revista como instrumento. En conclusión, el LPS genera muchas ventajas como la confiabilidad, reducción de tiempo, mejor planificación, ahorro de material, y como dificultad más importante el proceso largo de implementación que se tuvo que hacer para aplicar el sistema. (47)

En Palestina, durante la investigación de este artículo se tuvo como objetivo identificar los beneficios/ventajas que tiene el sistema ayudando al desarrollo constructivo del país. Esta investigación fue de tipo cuantitativo, realizada mediante una encuesta donde comprendieron 89 empresas de la Franja de Gaza. En conclusión, se obtuvo que los instrumentos visuales son una ventaja ya que sirvieron para divulgar información competente, factibles para la construcción mediante la asistencia de factores claves que anticipen los problemas que se podían presentar en el desarrollo de la obra, facilitando su rápida solución y a la vez optimizar el tiempo para poder concluir la obra en el tiempo acordado. (23).

En Estados Unidos, la investigación que se realizó tuvo como propósito que el LPS implemente una evaluación en el proceso adoptando e identificar las variaciones en la metodología. Su metodología es sistemática, cuantitativa. Se tuvo como conclusión las nuevas adaptaciones realizadas potencian el proceso a través de la implementación del sistema, identificando barreras críticas y facilidades para poder aplicarla en empresas con el fin de aliviar la carga laboral en sus trabajadores aumentando la productividad. (41)

En Reino Unido, se realizó una investigación que tuvo como objetivo desarrollar la implementación del LPS en el sistema de construcción. Durante este periodo se realizaron 30 entrevistas a trabajadores en el rubro constructivo, contribuyendo a la gestión de conocimientos enfocados en la ingeniería. Se tuvo como conclusión que existen tres apoyos mediante el cual la implementación del sistema es más eficiente, los cuales son organización, habilitador externo y proyecto. (21)

El Last Planner System, en la India se presentó

una recopilación de artículos científicos basados en el LPS, como herramienta fundamental que tiene como objetivo identificar y eliminar las restricciones antes de su ejecución. Es una investigación sistemática. (45) En conclusión el efecto que produce el LPS en las interacciones entre los que participan en la realización de una obra como un equipo (24)

En Singapur, se buscó aumentar la productividad en la industria de la construcción priorizando el uso de estrategias como el LPS para gestionar de forma más óptima los procesos de construcción con el objetivo de ampliar los horizontes de conocimiento hacia un punto de vista más crítico para la una mejora en la productividad en la industria Constructil por medio de revisiones literarias para el desarrollo de un marco conceptual estratégico que logre una interacción positiva en el desempeño laboral de los trabajadores. Esta investigación es de tipo cuantitativa contando con una muestra de 53 empresas ubicadas en Singapur recopilando información analítica en base a modelos de ecuaciones estructurales útiles para su desarrollo e implementación. (10)

En Santiago, Chile, se propuso una forma innovadora de trabajo al adaptar en diferentes sectores la metodología del Last Planner System en diversas aplicaciones como software que se incorporen y ayuden a la planificación y control de las obras en proceso dispuestas por las empresas buscando que el LPS se adaptase a la forma habitual de trabajo como herramienta informática, esta investigación fue cualitativa y mixta teniendo como base las diferentes herramientas de investigación, etapas de trabajo y actividades realizadas para adaptar el proceso que se debe tener en base al LPS. (25)

En Brasil, Se realizó una investigación respecto al uso recopilatorio de información BIM implementándolo en la metodología del LPS, el objetivo de modelar un proyecto de integración para planificación y mejora en lapsos de mediano y largo plazo con el enfoque de diseñar plantillas óptimas para facilitar la solución de problemas comunes (6). El estudio se realizó de manera empírica adoptando la metodología de Design Science como un proceso sistemático. Los sistemas de planificación y control en obras utilizando herramientas fragmentadas que promuevan una familiaridad y sinergia entre los procesos y que se ajusten de forma favorable a los trabajadores. Se

uso como método de investigación a través de entrevistas estructuradas con profesionales de la construcción civil que trabajan en las áreas de gestión, planificación o producción. (38)

En Lima, mediante el método de contratación diseño-oferta-construcción se busca que el LPS pueda minimizar los efectos negativos que se tienen en diferentes proyectos de construcción. Se realizaron 9 entrevistas con trabajadores de la industria AEC. Se tuvo como conclusión que este sistema puede ayudar a mejorar la colaboración, confianza, transparencia y demás ayudando a minimizar los efectos negativos de este método de contratación. (31)

En Lima, se aplicó el sistema LPS en la construcción de una infraestructura deportiva usada para los juegos panamericanos 2019. Su investigación tuvo como objetivo estudiar los indicadores que se tuvieron durante el desarrollo del proyecto y el impacto que generó en este. El proceso se llevó a cabo durante 27 semanas y se dividió en 2 fases. Como conclusión, la implementación de este sistema generó a aumentar la facilidad de realizar el plan de obra completo, generando así que la obra sea otorgada a tiempo para dichos eventos realizados en nuestro país. (20)

En Lima, la investigación tuvo como objetivo señalar los factores más determinantes en el uso del LPS. Esta investigación es de un enfoque cualitativa y cuantitativa, teniendo como herramienta principal un cuestionario a expertos en el área del LPS. En conclusión, la investigación tuvo como más importante que ayuda a la toma de decisiones y saber cómo afrontar problemas en el menor tiempo posible, ayudando a que no se retrase y baje la producción dentro de la empresa. (37)

En Cochabamba, con el LPS se buscó inducir como medio de gestión de obras para garantizar un buen funcionamiento y cumplimiento de los proyectos, buscando mayor fluides y funcionalidad. Se desarrolló metódicamente mediante etapas, procesos de planificación y un seguimiento del constante avance de los proyectos. Concluyendo en que se consiguió disminuir el tiempo empleado y brindando resultados más óptimos. (36)

En Pistacaway, Estados Unidos, el Last Planner System se popularizó en el ámbito de la construcción

con la intención de mejorar la producción y flujo de trabajo, a su vez disminuir las pérdidas y así poder ejecutar un proyecto de manera más eficiente; presento una metodología de lineamientos en base a la implementación del LPS con el propósito de aumentar la eficiencia y control de las actividades usando como muestra a los trabajadores de la empresa de construcción ETO a medida que avanzaba el proyecto. En esta investigación se vio una metodología social cualitativa usando como muestra a los trabajadores de la obra mediante una serie de entrevistas formuladas previamente. (18) En conclusión se buscó evaluar el efecto que producía el LPS no solo a escala de la obra sino también a la adaptación a la que se verán obligados los trabajadores los cuales daban un aporte de sus ideas en su gran medida negativas debido a su diferente y antigua forma de pensar respecto a la funcionabilidad del nuevo sistema. (49)

En Colombia, la idea de tener una construcción sin pérdidas y riesgos mínimos se popularizó por los grandes beneficios que se iban viendo gracias a la implementación del LPS usada como herramienta con la finalidad de aplicarse como sistema capaz de aumentar el control y la planificación mediante un flujo de trabajo continuo. Esta investigación es social cualitativa, la recopilación de información se basó en tres técnicas; la observación no participante, la encuesta y la entrevista semiestructurada dándonos como resultado diferentes formas de la aplicación del LPS como herramienta compensando fallas como fallas conceptuales, falta de entrenamiento e

incentivando a la retroalimentación. (43)

II. METODOS DE INVESTIGACION

Tipo de Investigación

En este artículo es un proceso de Revisión Sistemática, enfocándonos en una observación de los aspectos cuantitativos y cualitativos de estudios primarios, a fin de resumir la información hallada referente a dicho tema en particular.

El siguiente análisis fue un enfoque centrado en evaluar cómo se expresa la aplicación del LPS en la construcción. Este periodo busco proyectar la recopilación de información, fijar las investigaciones, leer y analizar de forma crítica interpretando la información (objetivos comunes, resultados y conclusiones). La recolección de información fue dada en las bases de datos EBSCO, Science Direct, Scielo, Scopus. Se realizó la búsqueda de 50 artículos científicos en dichas bases de datos, con una antigüedad no mayor a 5 años

Mediante la recopilación de la información se tuvo en cuenta diferentes criterios entre ellos, la variabilidad, fiabilidad y la validez de la misma. Se hizo una clasificación mediante el uso de una matriz de contenido en el cual se pudo extraer su objetivo, metodología, resultados y conclusiones. Los resultados obtenidos de nuestra investigación se argumentaron de manera crítica.

Tabla 1. Distribución de artículos usados como referencia, según el año de publicación y la base de datos

Base de Datos	Año de Publicación					Total
	2019	2020	2021	2022	2023	
EBSCO		1				1
Science Direct	2	3	1	3		9
Scielo	2	1	1	1		5
Scopus	11	4	4	5	1	25
ProQuest			1	3		4
Renati	1		1	3	1	6
Total	16	9	8	15	2	50

Nota: Elaboración Propia

Tabla 2. Filtro de búsqueda de artículos seleccionados

Base de Datos	Motor de Búsqueda	Filtros usados	Total de artículos		
			Sin filtros	Con filtros	Seleccionados
EBSCO	Last Planner System	Años: 2019-2023 Temas Técnicos: Last, Planner, System	156	84	1
Science Direct	Last Planner System	Años: 2019-2023 Temas Técnicos: Last, Planner, System	60,615	20,745	6
	Sistema Planificador	Años: 2019-2023 Temas técnicos: LPS	3,801	1,149	3
Scielo	Last Planner System	Años: 2019-2023 Tipos de fuente: Artículos científicos, Revistas	500	32	5
renati	Last Planner System	Años: 2019-2023	2,565	205	6
Scopus	Last Planner System	Años: 2019-2023 Tipo de fuente: Articles All Open Access	13,324	1,308	17
	LPS	Área Temática Engineering	112,128	478	8
ProQuest	Last Planner System	Años: 2019-2023 Tipo de Fuente: Revistas científicas	655,218	31,215	3
	Beneficios del Last Planner		302	39	1

Nota: Elaboración Propia

III. RESULTADOS Y DISCUSIONES

RESULTADOS

Origen

Desde el surgimiento de LPS, una gran cantidad de estudios dieron a conocer la necesidad de poder entender la teoría, con el propósito de identificar de forma clara y concisa los elementos impuestos en la práctica de este sistema, proporcionando una contribución que se pueda poner en práctica a futuro con una delimitada planificación y gestión del proyecto. Incentivar a la participación de los implicados preparándolos para solucionar cualquier causa de variación o falla en la disponibilidad de los empleados solucionando un criterio crítico del éxito de apoyo por parte de la directiva. (3)

La implementación del LPS ocasionalmente se dificulta en la industria de la construcción, ya que cambiar la mentalidad de un profesional en su ámbito genera una dificultad al querer introducir principios nuevos para su entorno, pues es una ardua tarea cambiar la metodología de personas con experiencia

ganada mediante el trabajo constante utilizando sus métodos tradicionales (28).

En los últimos 25 años se ha podido apreciar el desarrollo exponencial de LPS no obstante la industria de las construcciones no se pudo utilizar el apogeo de su potencial. Se detalló que los que emplean el LPS solo lograron un 70% de sus trabajos asignados de forma semanal con un extenso potencial de desarrollo, en obras de edificaciones. (7)

El LPS favoreció el rendimiento aplicado en el trabajo de campo, considerando los tiempos y los problemas durante la obra en campo

Desarrollo del Last Planner System

Para lograr el uso adecuado del LPS, se tiene un proceso de etapas de planificación donde nos muestran las actividades a desarrollar en cada una de ellas, en una obra de una edificación.

Tabla 3. Etapas de desarrollo LPS

Tabla 4. Procesos de desarrollo del LPS

Largo plazo	Mediano plazo	Corto plazo	Etapa de Seguimiento y control	Planificación	Recopilación de datos	Descripción de actividades	Control
Alcance del proyecto	Identificar problemas	Se asumen compromisos	Comprobar lo comprobado semanalmente	Tiene una duración de 72 días	Tiene un tiempo estimado de 6 semanas (puede variar con respecto al tamaño de obra)	Se da desde el inicio de obra – fin de obra	Se mantienen en constante actividad, hasta el fin de la obra
Organización de la obra	Definir tiempos	Se liberan las restricciones	Se desarrolla un cuadro de actividades				
Estrategia a utilizar	Identificar restricciones		Evaluación del nivel de compromiso	Nota: (34)			
Identificar recursos			Se calcula el número de tareas completadas	Se determinó principalmente que los altos mandos presentaron una mayor participación en los momentos más críticos de la toma de decisiones			
Identificar riesgos				los problemas, no obstante, todos los socios se hicieron presentes en la búsqueda de solucionar los diferentes infortunios, mostrando su compromiso y participación activa a través de discusiones. En la fase de diseño, se usó el LPS para disminuir dichas dudas que mantuvieran relación a la fase de construcción, enfatizando la necesidad que se tuviera en el desarrollo de métodos y practica de gestión más colaborativos, compartiendo experiencias que servirán a futuro. (32)			
Contingencias							
Expectativas de obra							
Nota: (36)							

Luego de mostrar las etapas del LPS, se debe realizar una serie de procesos que ayuden a llevar un orden durante el transcurso de la obra, teniendo un tiempo establecido de la duración de cada uno de ellos.

Para una mayor comprensión del LPS, se presenta una tabla comparativa entre el modelo tradicional y el LPS en la construcción de una vivienda multifamiliar.

Tabla 5. Comparación entre modelo tradicional y el LPS

	Modelo tradicional	Last Planner System
Objeto	Daña a productos y servicios	Daña todas las actividades
Alcance	Control de actividades.	Gestionar, asesorar y control.
Modo de aplicación	Impuestas por la dirección	Por convencimiento y participación
Metodología	Detectar y corregir	Prevenir
Responsabilidad	Del área de calidad	De cada uno de los miembros de la empresa
Clientes	Externos a la empresa	Externos e internos
Producción	Todas las actividades agregan valor al producto	Hay actividades que agregan al valor del producto o no.
Control	Costo de actividades	Dirigido al costo, tiempo y control de los flujos
Mejoramiento	Implementación de nueva tecnología	Disminuye y aumento de la eficiencia del proceso con mejoras continuas y tecnología

Nota: (30)

Efectos

El LPS se basa en la ejecución de proyectos específicos. Este estudio influye al conocimiento en la gestión de la ingeniería ya que proporciona una nueva perspectiva sobre cómo aplicar el LPS en el desarrollo de una obra de manera integral en la gestión de proyectos. El estudio además proporciona

evidencia sobre la práctica actual y el desempeño del mismo (13).

Se tiene como efecto durante la investigación del LPS, que unifica los sistemas con respecto a la duración del proyecto, el tipo de calidad que presenta y una reducción significativa de los costos durante la obra, respaldados por la rápida y eficiente ejecución de la obra. (16)

También busca usar su tecnología de la información basado en su metodología, contribuyendo al aumento de conocimiento sobre el LPS identificando y categorizando su aplicación en la construcción con actividades específicas de planificación, diseño y construcción de edificios e infraestructura (27).

El LPS como una de sus grandes ventajas muestra impactos positivos en el desempeño estable del flujo de operaciones, aportando al compromiso, cumplimiento, reducción de costos y tiempos en la ejecución de la obra. Gracias a su sistema de identificación de componentes como, gestión, causas y aplicaciones, notificando los que no se implementan correctamente en las obras.

Tabla 6. Gestión y Desempeño

Aspecto	Variable	Medida Operacional	Análisis
Gestión	Ejecución	Medida de trabajo a corto plazo	Se compara en promedio el avance mediante tablas.
Desempeño	Realizar compromisos	Medida hecha desde el principio	Comparar antes, durante y después

Nota: (33)

Asimismo, es bueno enfatizar que El LPS es mucho más meticuloso durante el desarrollo de mega obras, debido a que estas son compuestas por muchas

actividades que se deben planificar con mucho más tiempo a lo de obras normales.

DISCUSIÓN

Con el propósito de identificar los beneficios obtenidos gracias a la implementación del LPS, tenemos que (50), considera que el LPS ayudó al rendimiento del trabajo en equipo, a una mejor planificación de obras en la construcción de edificaciones, así mismo (32) añade que gracias a la implementación del LPS se disminuyó en un 21% la duración de obra siendo ayudada con el Cronograma de Ruta Crítica Original (CPM). Así mismo, (26) afirma que gracias al uso adecuado de este sistema se pudo resolver el 88% de conflictos solucionados durante obra, como por ejemplo falta de material, falta de trabajadores.

Sobre la comparación entre la construcción tradicional y el LPS, se tiene que (4) como principal diferencia que el modelo tradicional presenta un vacío en las actividades de control pues no son supervisadas constantemente por personal capacitado, mientras que el LPS presenta 3 etapas para controlar este problema: Gestión, asesoramiento y control. Así mismo, (33) añade que otra diferencia entre ambos modelos es que el sistema tradicional se encarga más de detectar y corregir el problema durante una obra, mientras que el LPS previene estos problemas.

A fin de identificar los procesos de planificación que se obtienen por el uso de la herramienta Last Planner System (13); nos dice que es notable un aumento en el rendimiento y avance de la obra por su buena planificación y control de los procesos. Además (49) indica que las condiciones a las que se sometían los trabajadores eran expuestas en comparación a su antigua forma de desarrollar sus labores.

IV. CONCLUSIONES

Los beneficios que genera el Last Planner System, son múltiples para el rubro de la construcción, logrando obtener una serie de beneficios gracias a su implementación entre los cuales se tiene; mejora de calidad, disminución de tiempo, costo dentro del proyecto generando una mayor productividad por parte de los trabajadores, un aumento en el rendimiento y avance de la obra por su buena planificación y control de los procesos

Con respecto a la comparación del LPS y el modelo tradicional se concluye que el LPS es mucho más efectivo debido a las etapas y procesos que debe pasar durante el desarrollo de obra, siendo esta la mejor opción ya que presenta medidas de planificación y control acorde a la obra realizada.

Los procesos de planificación identificados para el correcto desarrollo del LPS se dividen en: Largo, mediano y corto plazo, obteniendo una mejor opción ya que permite distribuir los tiempos dentro de obra.

REFERENCIAS

- (1) Abdelmegid, M., Gónzales, V., O'Sullivan, M., Walker, C., Poshdar, M., Alarcón, L. (2020). Exploring the links between simulation modelling and construction production planning and control: a case study on the last planner system. *Production Planning & Control*, 1-18. <https://doi.org/10.1080/09537287.2021.1934588>
- (2) Abed, A., y Elattar, S. (2020). Minimize the route length using heuristic method aided with simulated annealing to reinforce lean management sustainability. *Processes*. 8 (4), 495-505. <http://dx.doi.org/10.3390/pr8040495>
- (3) Abusalem, O. (2020). Towards last planner system implementation in Gaza Strip, *Palestine*, 20 (5). 367-384. <https://doi.org/10.1080/15623599.2018.1484861>
- (4) Alaloul, W. S., Heng, L. J., & Qureshi, A. H. (2023). Last planner system (LPS) themed framework for effective application of industrialized building system (IBS). *Arabian Journal for Science and Engineering*. <https://doi.org/10.1007/s13369-023-07793-x>
- (5) Amado, D., & Alejandra, M. (2021). Modelo de implementación integrada del sistema del último planificador (LPS) 1.0 y 2.0 para proyectos inmobiliarios en Colombia. Universidad de los Andes.
- (6) Angelim, V. L., Alves, T. Da C. L., Lima, M. M. X. De, & Barros Neto, J. De P. (2020). Planejamento de médio prazo: panorama de sua aplicação na construção civil. *Ambiente construído*, 20(1), 87-104. <https://doi.org/10.1590/s1678-86212020000100364>
- (7) Aslam, M. (2020). Development of Innovative Integrated Last Planner System (ILPS). *International Journal of Civil Engineering*. 18 (6). 701-715. <https://doi.org/10.1007/s40999-020-00504-9>
- (8) Babalola, O., Ibem, E., y Ezema, I. (2019). Implementation of lean practices in the construction industry: a system review. *Building and Environment*. 148 (10). 34-43. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2018.10.051>
- (9) Ballard, G., Vaagen, H., Kay, W., Stevens, B., y Pereira, M. (2021). Extending the Last Planner System to the Entire Project. *Lean Construction Journal*. 42-77. <https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=bth&AN=146540345&lang=es&site=ehost-live>
- (10) Bon-Gang, Y., Yu-Shan, L., Shan, M., y Jia-En, C. (2020). Prioritizing critical management strategies to improving construction productivity: Empirical research in Singapore. *Sustainability*. 22 (12). 9349-9369. <http://dx.doi.org/10.3390/su12229349>
- (11) Carrillo, C., & Ricardo, D. (2022). Implementación Last Planner System (LPS) en el proyecto Urban Salitre Zúrich E2, construido por Ménsula Ingenieros S. A. Universidad de los Andes.
- (12) Cortegana, P., & Jonatan, C. (2023). Aplicación del sistema Last Planner para mejorar la planificación y productividad en las Edificaciones de Algarrobos y Poncianas, Piura-2022. Universidad Privada Antenor Orrego - UPAO.
- (13) Daniel, E. I., Pasquire, C., & Dickens, G. (2019). Development of approach to support construction stakeholders in implementation of the last planner system. *Journal of Management in Engineering*, 35(5), 04019018. [https://doi.org/10.1061/\(asce\)me.1943-5479.0000699](https://doi.org/10.1061/(asce)me.1943-5479.0000699)
- (14) Del Solar, P., Del Rio, M., Fuente, R., & Esteban, C. (2021). Herramientas de trabajo colaborativo en el sector de la construcción español. Buenas prácticas para la implementación de la metodología "Último Planificador (LPS)". *Informes de la Construcción*, 73(561), e383. <https://doi.org/10.3989/ic.77475>
- (15) Delgado Avalos, M. F., & Grados Moreno, M. A. (2022). *Aplicación de la metodología Lean Construction en un proyecto de infraestructura educativa para optimizar los rendimientos ante las medidas sanitarias impuestas por Covid-19, Trujillo*. Universidad Privada Antenor Orrego - UPAO.
- (16) Diaz, L., De Oliveira, M., Pucharelli, P., Pinzón, J. (2019) Integration between the Last Planner System and the Quality Management System Applied in the Civil Construction Industry. *Revista Ingeniería de Construcción*. 34 (2), 146-158. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50732019000200146>
- (17) Dwi, J., Adi, H., Sabrian, Z., y Agung, M. (2019). ¿Are Indonesia contractors ready to implement last planner system? – an early investigation. *MATEC*. 14 (5), 150-160. <https://doi.org/10.1051/matec-conf/201819506012>
- (18) EL Mounla, K., Beladjine, D., Beddiar, K., & Mazari, B. (2023). Lean-BIM approach for improving the performance of a construction project in the design phase. *Buildings*, 13(3), 654. <https://doi.org/10.3390/buildings13030654>
- (19) El-Samadony, A., Tantawy, M., & Atta, M. M. (2020). Developing framework to optimize the preparation of (EOT) claims using integration of (LPS) and (BIM) techniques in construction projects. *JES. Journal of Engineering Sciences*, 48(6), 1196-1221. <https://doi.org/10.21608/jesaun.2021.169075>
- (20) Erazo-Rondinel, A., Vila-Comun, A., y Alva, A. (2020). Application of the Last Planner System in a sports infrastructure project In Peru. *Proceedings*. 29(2). 529-540. <https://doi.org/10.24928/2020/0091>
- (21) Ezzeddine, A., Shehab, L., Lucko, G., & Hamzeh, F. (2022). Forecasting construction project performance with momentum using singularity functions in LPS. *Journal of Construction Engineering and*

- Management, 148(8). [https://doi.org/10.1061/\(asce\)co.1943-7862.0002320](https://doi.org/10.1061/(asce)co.1943-7862.0002320)
- (22) Gao, M., Wu, X., Wang, Y.-H., & Yin, Y. (2023). Study on the mechanism of a lean construction safety planning and control system: An empirical analysis in China. *Ain Shams Engineering Journal*, 14(2), 101856. <https://doi.org/10.1016/j.asej.2022.101856>
- (23) Garcés, G., Universidad del Bío-Bío, Peña, C., & Universidad Central de Chile Chile. (2023). A review on Lean Construction for construction project management. *Revista Ingeniería de Construcción*, 38(38), 43–60. <https://doi.org/10.7764/ric.00051.21>
- (24) Ghosh, S., Dickerson, D., y Mills, T. (2019). Effect of the last planner system on social interactions among project participants. *International Journal of Construction Education and Research*. 15 (2). 100-117. [Http://dx.doi.org/10.1080/15578771.2017.1407847](http://dx.doi.org/10.1080/15578771.2017.1407847)
- (25) Guillén, G., & Nuria, A. (2022). Reactivación de la construcción de un edificio plurifamiliar mediante la aplicación de la metodología Last Planner System (LPS) Y Lean Construction. *Universitat Politècnica de Catalunya*.
- (26) Hamzeh, F. R., El Samad, G., & Emdanat, S. (2019). Advanced metrics for construction planning. *Journal of Construction Engineering and Management*, 145(11), 04019063. [https://doi.org/10.1061/\(asce\)co.1943-7862.0001702](https://doi.org/10.1061/(asce)co.1943-7862.0001702)
- (27) Heigermoser, D., García de Soto, B., Abbott, E. L. S., & Chua, D. K. H. (2019a). BIM-based Last Planner System tool for improving construction project management. *Automation in Construction*, 104, 246–254. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2019.03.019>
- (28) Herrera, R., Muñoz-La Rivera, F., y Ávila-Eça, B. (2020). Key requirements of an IT tool based on last planner system. *Revista Ingeniería de la Construcción*. 35(2). 126-134. [Http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50732020000200126](http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50732020000200126)
- (29) Hoyos, M., Botero, L. (2021). Implementación del sistema del último planificador en el sector constructor colombiano: Caso de Estudio. *Ingeniare. Revista chilena de Ingeniería*. 29 (4). 601-621. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-33052021000400601>
- (30) Khanh, H., Kim, S. (2019). A survey on production planning system in construction projects based on Last Planner System. *Journal of civil Engineering*. 20 (1), 1-11. <https://doi.org/10.1007/s12205-015-1412-y>
- (31) Kortencko, S., Koskela, L., Tzortzopoulos, P., y Haghsheno, S., (2021). Can Last Planner System help to overcome the negative effects of desing-bid-build?. *Proceedings*. 29 (2). 787-796. <https://doi.org/10.24928/2021/0184o>
- (32) Lerche, J., Neve, H. H., Ballard, G., Teizer, J., Wandahl, S., & Gross, A. (2020). Application of last planner system to modular offshore wind construction. *Journal of Construction Engineering and Management*, 146(11), 05020015. [https://doi.org/10.1061/\(asce\)co.1943-7862.0001922](https://doi.org/10.1061/(asce)co.1943-7862.0001922)
- (33) Limenih, Z. M., Demisse, B. A., & Haile, A. T. (2022). The usefulness of adopting the last planner system in the construction process of Addis Ababa road projects. *Advances in Civil Engineering*, 2022, 1–12. <https://doi.org/10.1155/2022/7846593>
- (34) Maki, T., Kerosuo, H., Koskenvesa, A. (2019). This has been a real uphill battle – three organisations for the adoption of Last Planner System. *Canadian Journal of Civil Engineering*. 47 (2). 109-117. <http://dx.doi.org/10.1139/cjce-2018-0405>
- (35) Mehari, L., Asteray, B., y Tariku, A. (2022). The Usefulness of Adopting the Last Planner System in the Construction Process of Addis Adaba Road Projects. *Advances in Civil Engineering*. 34 (2). 165-177. <https://doi.org/10.1155/2022/7846593>
- (36) Miranda-Mejía, M., Torobisco-Vilca, E., y Gomez-Minaya, R. (2020). Evaluación de la eficacia de la aplicación de Last Planner System en un proyecto de construcción en la etapa de acabados – arquitectura en Perú en el año 2019. *Investigación & Desarrollo*. 20(1). 193-213. <https://doi.org/10.23881/idupbo.020.1-14i>
- (37) Murguía, D. (2019). Factors influencing the use of last planner system methods: An empirical study in Peru. *Proceedings*. 29(2). 1457-1468. <https://doi.org/10.24928/2019/0224>
- (38) Olivieri, H., Granja, A., Picchi, F. (2019). Planejamiento tradicional, Location-Based Management System e Last Planner System:um modelo integrado. *Ambiente Construido*. 16 (1). 265-283. <https://doi.org/10.1590/s1678-86212016000100073>
- (39) Parekh, V., Asnani, K., Bhatt, Y., & Mulchandani, R. (2020). Comparison between critical path method (CPM) and last planners system (LPS) for planning and scheduling METRO rail project of Ahmedabad. En *Lecture Notes in Civil Engineering* (pp. 519–524). Springer Singapore.
- (40) Perez Balbin, R. (2019). EVALUACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD USANDO LAST PLANNER SYSTEM EN LA CONSTRUCCIÓN DE UNA INSTITUCIÓN EDUCATIVA. *Universidad Peruana Los Andes*.
- (41) Pérez, D., Lagos, C., & Fernando Alarcón, L. (2022). Key last planner system metrics to assess project performance in high-rise building and industrial construction projects. *Journal of Construction Engineering and Management*, 148(1). [https://doi.org/10.1061/\(asce\)co.1943-7862.0002209Power](https://doi.org/10.1061/(asce)co.1943-7862.0002209Power),
- (42) Power, W., Taylor, D. (2019). Last planner system and percent plan complete: An Examination of

Trade Contractor

- (43) Restrepo, M., Botero, L. (2021). Implementación del sistema del último planificador en el sector constructor colombiano: Caso de Estudio. *Revista Chilena de Ingeniería*. 29 (4). 601-621. <https://www.proquest.com/scholarly-journals/implementación-del-sistema-último-planificador-en/docview/2624693809/se-2>
- (44) Sbiti, M., Beddiar, K., Beladjine., Perrault, R., y Mazari, B. (2021). Toward BIM and LPS data integration for lean site project management: A state-of-the-art review and recommendations. *Builginds*. 11 (5). 196-206. <https://doi.org/10.3390/buildings11050196>
- (45) Sharma, A., Trivedi, J. (2021). Application of information theory in Last Planner System for work plan reliability. *Proceedings*. 29(2). 727-736. <https://doi.org/10.24928/2021/0147>
- (46) Shehab, L., Ezzeddine, A., Hamzeh, F., y Lucko, G. (2019) Singularity Functions for Early Warning Guidance in the Last Planner System. *Lean Construction*. 10 (1), 76-90. <https://search.ebsco-host.com/login.aspx?direct=true&db=bth&AN=141835704&lang=es&site=ehost-live>
- (47) Venkatesh, P., y Venkatesan, V. (2021). Experiences from the implementation of last planner system in construction project. *Indian Journal of Engineering and Materials Sciences*. 28(2). 125-141
- (48) W., Sinnott, D., Lynch, P. (2021). Evaluating the efficacy of a dedicated last planner system facilitator to enhance construction productivity. *Construction Economics and Building*. 21(3). 142-158. <http://dx.doi.org/10.5130/AJCEB.v21i3.7640>
- (49) Wilkinson, B., Lowe, T., Pereira, M. (2020). Learning from Breakdowns in the Last Planner System. *Lean construction Journal*. 141-153. <https://www.proquest.com/scholarly-journals/learning-breakdowns-last-planner-system/docview/2617213758/se-2>
- (50) Zhang, J., Xu, X., Chen, H., Kang, P., Zhu, H., Ren, H., & Liu, Y. (2021). Construction and analysis for dys-regulated lncrnas and mrnas in LPS-induced porcine pbmcs. *Innate Immunity*, 27(2), 170-183. <https://doi.org/10.1177/1753425920983869>