UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

Análisis del desempeño constructivo por medio de Last Planner System de Lean Construction

Juan David Villada Foronda

Ingeniero Civil

Modalidad de Práctica

Semestre de Industria o Práctica Empresarial

Asesora

Ainhoa Rubio Clemente, Doctor (PhD) en Ingeniería Ambiental

Universidad de Antioquia

Facultad de Ingeniería

Ingeniería Civil

Medellín, Antioquia, Colombia

2025

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

Cita	(Villada Foronda, 2025)
Referencia **Estilo APA 7 (2020)**	Villada Foronda, J.D. (2025). *Análisis del desempeño constructivo por medio de Last Planner System de Lean Construction* [Informe de práctica]. Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.



Centro de Documentación Ingeniería (CENDOI)

Repositorio Institucional: http://bibliotecadigital.udea.edu.co

Universidad de Antioquia - www.udea.edu.co

El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Antioquia ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por los derechos de autor y conexos

Contenido

Resumen 6

Abstract 8

1. Introducción 9

2. Objetivos 11

2.1 Objetivo general 11

2.2 Objetivos específicos 11

3. Marco teórico 12

4. Metodología 15

5. Análisis de resultados 16

6. Conclusiones 35

Referencias 38

Anexos 39

Anexo 2. Poster 39

Lista de figuras

Figura 1 Elaboración de baño preescolar. Fuente: elaboración propia 17

Figura 2 Baños de preescolar. Fuente: elaboración propia..... 18

Figura 3 Construcción de Losa. Fuente: elaboración propia..... 19

Figura 4 Losa. Fuente: elaboración propia..... 20

Figura 5 Instalación de lagrimales. Fuente: elaboración propia..... 21

Figura 6 Limpieza fachada. Fuente: elaboración propia 23

Figura 7 Plan maestro inicial. Fuente: elaboración propia..... 24

Figura 8 Plan maestro final. Fuente: elaboración propia..... 25

Figura 9 Gráfico de cumplimiento semanal. Fuente: elaboración propia 33

Lista de tablas

Tabla 1 Programación real. Fuente: elaboración propia 26

Tabla 2 Actividades realizadas semana 1. Fuente: elaboración propia 26

Tabla 3 Actividades realizadas semana 2. Fuente: elaboración propia 27

Tabla 4 Actividades realizadas semana 3. Fuente: elaboración propia 27

Tabla 5 Actividades realizadas semana 4. Fuente: elaboración propia 28

Tabla 6 Actividades realizadas semana 5. Fuente: elaboración propia 29

Tabla 7 Actividades realizadas semana 6. Fuente: elaboración propia 30

Tabla 8 Actividades realizadas semana 7. Fuente: elaboración propia 30

Tabla 9 Actividades realizadas semana 8. Fuente: elaboración propia 31

Tabla 10 Porcentaje de cumplimiento real (PPC). Fuente: elaboración propia 32

Resumen

Lean Construction se basa en una planificación y coordinación óptimas entre los diferentes equipos, así como en la mejora del flujo de trabajo en obra. No solo busca reducir costes, sino también garantizar el cumplimiento de los plazos de entrega, la calidad esperada y la disponibilidad de los recursos necesarios.

Uno de los principios fundamentales de esta metodología es la eliminación del desperdicio, entendido como cualquier actividad que consuma tiempo, esfuerzo o dinero, pero que no añada valor al producto final. Esto se puede observar en la obra en forma de tiempos de espera por falta de materiales, problemas de logística en el transporte, retrasos en la toma de decisiones o una mala coordinación o comunicación entre los diferentes contratistas.

Entre sus herramientas más utilizadas se encuentra el Last Planner System (LPS), la cual permite una planificación colaborativa más eficaz, en la que los diferentes equipos de trabajo participan en la programación de actividades para que los compromisos que se asumen sean realistas y se cumplan de forma fiable. Como resultado, se obtiene una mejora en las tendencias de planificación y se producen menos interrupciones en la obra.

Con base en lo mencionado anteriormente, en un proyecto de baja magnitud se implementó la aplicación del sistema Last Planner (LPS), lo que permitió tener comunicación constante con todos los participantes y hacer un trabajo colaborativo en todos los roles, así como generar reuniones semanales para verificar el cumplimiento y las restricciones de todas las actividades planificadas. Esto conllevó a tener un mayor control de la obra y evidenciar las posibles fallas del proyecto, que en su mayoría estaban relacionadas con la logística del transporte de materiales y equipos, y con condiciones inherentes a la obra, como el clima o la dificultad de realizar actividades con estudiantes activos.

Finalmente, se observó que todo funcionó mejor cuando se identificaban los problemas a tiempo. Todo operaba como un engranaje. Por este motivo, realizar un análisis previo del proyecto y sus condiciones específicas ayuda a hacer planteamientos más concretos.

Palabras clave: last planner system, mejora del flujo de trabajo, planificación, trabajo colaborativo.

Abstract

Lean Construction is based on optimal planning and coordination between different teams, as well as improving workflow on site. It not only seeks to reduce costs, but also to ensure that deadlines are met, quality expectations are fulfilled, and the necessary resources are available.

One of the fundamental principles of this methodology is the elimination of waste, understood as any activity that consumes time, effort, or money but does not add value to the final product. This can be observed on site in the form of waiting times due to lack of materials, logistics problems in transport, delays in decision-making, or poor coordination or communication between different contractors.

Among its most widely used tools is the Last Planner System (LPS), which enables more effective collaborative planning, in which different work teams participate in the scheduling of activities so that the commitments made are realistic and reliably fulfilled. As a result, planning trends improve and there are fewer interruptions on site.

Based on the above, the Last Planner System (LPS) was implemented in a small-scale project, enabling constant communication with all participants and collaborative work across all roles, as well as weekly meetings to verify compliance and restrictions for all planned activities. This allowed for greater control of the work and highlighted potential project failures, most of which were related to the logistics of transporting materials and equipment, and to conditions inherent to the work, such as the weather or the difficulty of carrying out activities with active students.

Ultimately, it was observed that everything worked better when problems were identified early on. Everything operated like a well-oiled machine. For this reason, conducting a preliminary analysis of the project and its specific conditions helps to make more concrete proposals.

Keywords: Last Planner System, workflow improvement, planning, collaborative work.

1. Introducción

La metodología Last Planner System (LPS) es una herramienta de gestión de la planificación y control de obras utilizada principalmente en proyectos de construcción que busca eliminar perdidas y aumentar la eficiencia en la ejecución de proyectos. El LSP busca mejorar el control de producción mediante compromisos realistas y la identificación de restricciones que permitan un flujo de trabajo continuo (Ballard, 2000).

Las actividades que se realizan en los procesos constructivos necesitan necesariamente planificarse teniendo en cuenta muchos factores como el presupuesto, trabajadores, orden del proceso constructivo, clima, entre muchos otros. Se entiende que en la mayoría de las construcciones se presentan imprevistos y todo esto afecta el tiempo por retrasos, sobrecostos y el deber como practicante de ingeniería en la empresa Construmater es reconocer las posibles falencias que se tiene en este proyecto en específico y que además pueda tener repercusión para su uso constante o permanente como una metodología de mejora continua para que el aprovechamiento y el aprendizaje perdure.

Hamilton y Gibson (1996) descubrieron que, desde una perspectiva de integridad de la planificación, el tercio superior de los proyectos tenía un 82 % de probabilidades de alcanzar dichos objetivos, mientras que solo el 66 % de los proyectos del tercio inferior lo lograron. Se observan resultados similares para los objetivos de cronograma y diseño.

El propósito principal de este trabajo fue optimizar los recursos disponibles en la fase de diseño y construcción, reduciendo riesgos financieros y mejorando la eficiencia del proceso constructivo. Se espera que los resultados de esta investigación contribuyan a la formulación de criterios técnicos y económicos aplicables en futuros proyectos, promoviendo el uso correcto del tiempo establecido y rentabilidad de las construcciones.

Durante todo el mes de mayo, junio y parte de julio se hizo planificación y se hizo un gran control de la planificación por medio de LPS, se realizaban comités cada semana para dar seguimiento a los avances y posibles restricciones del proyecto, además teniendo en cuenta que se

podía ver modificado la planeación de las actividades, aunque en general todo salió como se esperaba incluso reduciendo el tiempo de entrega del proyecto debido a la optimización de tiempo al ejecutar la obra.

2. Objetivos

2.1 Objetivo general

Analizar el desempeño del proceso constructivo utilizando la metodología *Last Planner System* de Lane construction con el fin de mejorar la planificación, ejecución y control de las actividades, reduciendo los retrasos, aumentando la confiabilidad de la programación y evitando el aumento en los presupuestos programados.

2.2 Objetivos específicos

- Identificar las falencias principales en la planificación y ejecución del proyecto para seguir el cronograma de forma más ajustada.
- Implementar estrategias que favorezcan el buen desarrollo de las actividades programadas.
- Promover la cultura de mejora continua de los involucrados en el proyecto.
- Mejorar el sistema constructivo de la empresa en futuros proyectos implementando la metodología referida de base.

3. Marco teórico

El Sistema Last Planner es un sistema para la producción de proyectos que promueve la creación de un flujo de trabajo predecible entre las distintas partes para lograr resultados fiables. El LPS permite detectar y abordar posibles obstáculos antes de que ralenticen el flujo. (Lean Construction Institute, s. f.)

La implementación del *Last Planner System (LPS)* ha afectado positivamente los tipos de proyectos constructivos. Según Dewantoro (2024), la aplicación de este sistema como método de control de obra permite que los proyectos se ejecuten dentro del cronograma establecido, evitando sobrecostos y garantizando la calidad final. Esto evidencia que la metodología no solo mejora la planificación, sino que también ofrece estabilidad en los resultados esperados, lo que repercute en una mayor satisfacción de los clientes y en la confiabilidad del proceso constructivo.

A la vez, Hamerski, Saurin, Formoso e Isatto (2023) enfatizan que este LPS introduce prácticas de programación y control de la producción que inciden en el desempeño de los proyectos. Estas prácticas fomentan una mejora en la capacidad de respuesta ante cualquier eventualidad, consiguiendo mantener la continuidad del trabajo y disminuyendo la vulnerabilidad de las obras ante los retrasos o desviaciones de recursos. Esto demuestra que este sistema incrementa la eficiencia y además brinda herramientas que ayudan a contrarrestar la incertidumbre que se genera en los proyectos.

Ver los beneficios del LPS a nivel numérico también es claro. Huaman Cueto (2024), en la investigación hecha sobre la aplicación de un proyecto para ampliar una fábrica, dijo haber visto un alza en el cumplimiento de los tiempos del 20 %, un aumento en la productividad del 5 %, una baja en el costo de ejecución del 5 % y una mejora del trabajo al 5 %. Así, aseguramos que usar el sistema no solo cambia la organización, sino que también afecta a números importantes en el manejo del dinero y lo que se hace.

Adicionalmente, Álvarez Pérez, Pellicer Armiñana y Soler Severino (2019) dicen que el Last Planner System ayuda mucho a mejorar el trabajo en la edificación; así se logran mejor las metas del presupuesto, tiempo y calidad. En esta área, el sistema es visto como algo que mejora la

competencia de las compañías y ayuda a un ambiente donde se planea en conjunto, lo cual hace mejores relaciones entre todos los que están en la obra.

En conjunto, estas investigaciones demuestran que la aplicación del *Last Planner System* tiene un efecto positivo tanto en la gestión como en los resultados de los proyectos constructivos, aportando eficiencia, resiliencia y valor a los procesos.

La metodología que se usó resalta porque consigue que todos los encargados directos de las labores participen activamente, lo cual disminuye la diferencia entre lo planeado en papel y lo que sucede en la obra. Este enfoque es muy valioso en obras para mejorar escuelas, pues allí intervienen muchas partes como quienes surten materiales, constructores, personal de oficina y grupos técnicos que necesitan coordinarse muy bien para no estorbar las clases. Al hacer que participen los que de verdad hacen el trabajo, los llamados last planners, se logra un calendario mucho más acertado y ajustado a lo que realmente se puede hacer, previniendo así demoras, cambios de fecha sin sentido y gastos extras. El método promueve que los grupos se hablen continuamente y resuelvan las dificultades pronto, algo clave al operar dentro de un ambiente escolar en funcionamiento.

Para aprovechar mejor el tiempo, el LPS facilita recursos como reuniones de planificación semanal, la definición de restricciones y la medición del Porcentaje de Plan Completado (PPC), lo cual sirve para revisar si se hicieron las tareas y dar aviso al instante de cualquier cambio que altere los tiempos. Gracias a esto, la obra siguió su curso constante y previsible, eludiendo pausas que dañen el ciclo escolar o alarguen más de lo necesario las épocas de trabajo. Al tener un plan más seguro, la escuela logra agendar las obras de mejora en momentos clave, como sábados, vacaciones cortas o ratos de poca carga, minimizando el estorbo a alumnos y maestros y asegurando que todo se haga de forma más efectiva.

Desde la perspectiva de un uso eficiente de los recursos, LPS ayuda a eliminar desperdicios como tiempos de espera, trabajo en proceso, transporte innecesario de materiales y fallos de coordinación. El método está diseñado para crear un flujo de trabajo continuo, lo que significa que los materiales, equipo y mano de obra están presentes sólo cuando se necesitan y en la cantidad necesaria. Esto es muy favorable para las instituciones educativas, cuyos presupuestos siempre se encuentran limitados y deben administrarse cada recurso al máximo de su capacidad de uso y gasto

de actividades improductivas, demoras y sobrecostos hacen que la iniciativa de mejorar sea más económica, más transparente y sustentable, lo cual permite reinvertir los recursos que allí se ahorren en otras necesidades del colegio.

Por último, la metodología tiene un impacto positivo al propiciar una ejecución más segura, ordenada y con mejor manejo de riesgos, factores clave en contextos escolares. Con la planificación colaborativa y un análisis constante de las restricciones, se minimizan las improvisaciones que puedan poner en peligro la vida de estudiantes, docentes o trabajadores.

El enfoque de mejora continua (propio de Lean Construction), permite que cada fase del proyecto sea evaluada y así, realice retroalimentación y ajuste, creando lecciones aprendidas que ayudan en futuras intervenciones en la institución (Ballard y Howell, 2003). Por lo tanto, LPS no sólo incrementa la productividad del proyecto actual, sino que provee de capacidad para la gestión de proyectos futuros al interior de la escuela.

4. Metodología

Según lo planteado en el proyecto de estudio, el cual se basó en obras de mantenimiento en el Colegio Orestes Sindici en el municipio de Itagüí, se plasma una metodología mixta debido a lo que se planteó y realizó.

- **Etapa 1. Elaboración del plan maestro:**

Para este proyecto se hizo uso de un plan maestro, dentro de LPS esta sería la primera etapa, planear juntos, que se usa en proyectos de construcción. Su meta clave es definir los puntos importantes o hitos del proyecto y crear un horario largo que sea la guía o base para todos los miembros. No intenta mostrar todas las tareas desde el comienzo sino hallar objetivos básicos, plazos clave y condiciones necesarias para que el proyecto avance bien.

El Plan Maestro dentro del LPS se plasma como un calendario de logros, donde cada uno simboliza un resultado esencial, ya sea la entrega de un boceto, el remate de una edificación o la viabilidad de una zona de trabajo. De acuerdo con Mossman (2013), este sistema ofrece una estructura adaptable a las alteraciones, sin alterar los objetivos principales del proyecto.

Finalmente, el Plan Maestro en el Last Planner System actúa como un instrumento estratégico que mezcla la perspectiva a futuro, la implicación de los participantes y la fijación de metas trascendentales, asegurando que el proyecto posea un itinerario definido y acordado desde el comienzo.

El proceso inició con la elaboración del Plan Maestro, el cual permitió establecer los hitos fundamentales, la secuencia general de las actividades y los plazos clave que debían cumplirse para garantizar un avance ordenado de la intervención. Este plan funcionó como una guía estratégica que alineó a todos los actores involucrados, brindando una visión clara del desarrollo esperado y facilitando la toma de decisiones desde las etapas iniciales.

- **Etapa 2. Plan semanal:**

Posteriormente, la planificación se complementó con un Lookahead que abarcó ocho semanas de análisis y programación detallada. En este espacio, el equipo identificó las actividades a ejecutar, verificó sus requisitos y gestionó de manera anticipada las restricciones que podían afectar el flujo de trabajo, como la disponibilidad de materiales, la coordinación con el colegio para no interferir con la jornada académica y la necesidad de organizar los frentes de trabajo dentro de los espacios reducidos del plantel. Estas reuniones periódicas permitieron que los compromisos fueran realistas, verificables y ajustados a las condiciones reales de la obra.

La aplicación conjunta del Plan Maestro y el Lookahead fomentó una mayor comunicación entre los distintos responsables, lo que redujo la incertidumbre y permitió anticiparse a los problemas operativos. A medida que avanzaba la obra, el sistema generó un ambiente de trabajo colaborativo y orientado al cumplimiento de metas semanales, lo cual derivó en una ejecución más estable, con menor variabilidad y mayor eficiencia. En consecuencia, la metodología contribuyó a mantener un ritmo de trabajo constante y ordenado, asegurando la correcta secuencia de actividades y evitando retrasos que suelen presentarse en proyectos con condiciones operativas especiales, como los que se desarrollan dentro de instituciones educativas.

Gracias a la aplicación disciplinada del Last Planner System, el proyecto logró mantenerse dentro de los parámetros establecidos en el Plan Maestro y, en algunos casos, incluso superarlos. La gestión anticipada de restricciones y la claridad de los compromisos semanales permitieron un avance fluido que fortaleció el control del proyecto y elevó la fiabilidad del cronograma. Como resultado, las obras en el colegio se desarrollaron de manera más predecible, transparente y coordinada, demostrando que la metodología LPS es una herramienta eficaz para mejorar la productividad y el desempeño en proyectos de infraestructura educativa.

5. Análisis de resultados

Los resultados que se obtuvieron en la realización del proyecto aplicando la metodología fueron alentadores y fue tal vez porque todo salió con base en lo planeado, generalmente esto debería pasar siempre, pero en el campo constructivo muchas dificultades pueden pasar y hacen que cambie lo planificado.

En la práctica académica se tiene evidencia ilustrativa de los trabajaos realizados, estas actividades están en el cronograma del plan maestro ideal como se muestra en la *Figura 7* y en el cronograma real que se evidencia en la *Figura 8*.

A continuación, se muestran algunas de las ilustraciones o evidencias que se recopilaron en el tiempo establecido del proyecto:

Figura 1

Elaboración de baño preescolar. Fuente: elaboración propia



Figura 2

Baños de preescolar. Fuente: elaboración propia.



Figura 3

Construcción de Losa. Fuente: elaboración propia.



Figura 4

Losa. Fuente: elaboración propia



Figura 5

Instalación de lagrimales. Fuente: elaboración propia



Figura 6

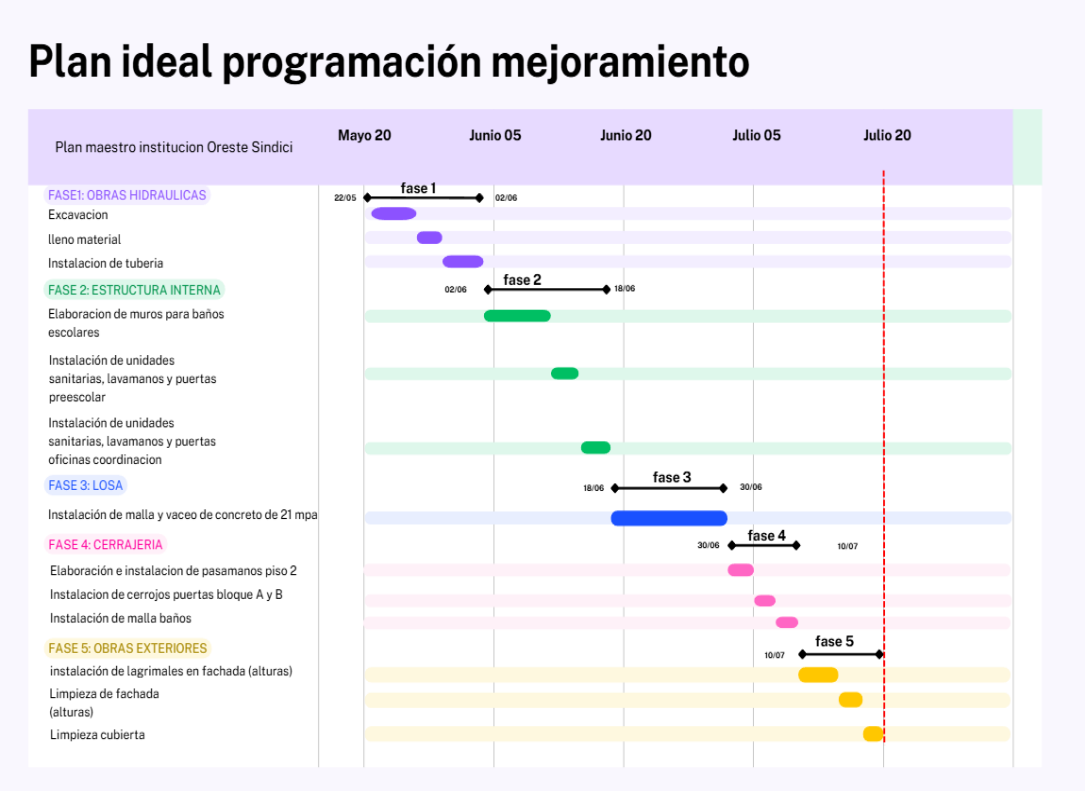
Limpieza fachada. Fuente: elaboración propia



La recopilación de estas evidencias (Figura 1 a 6) muestra parte del proceso vivido durante las practicas con la aplicación de LPS que permitió ajustar tiempos y tener control ideal y real sobre posibles restricciones y dificultades que se presentan en el proyecto.

Figura 7

Plan maestro inicial. Fuente: elaboración propia



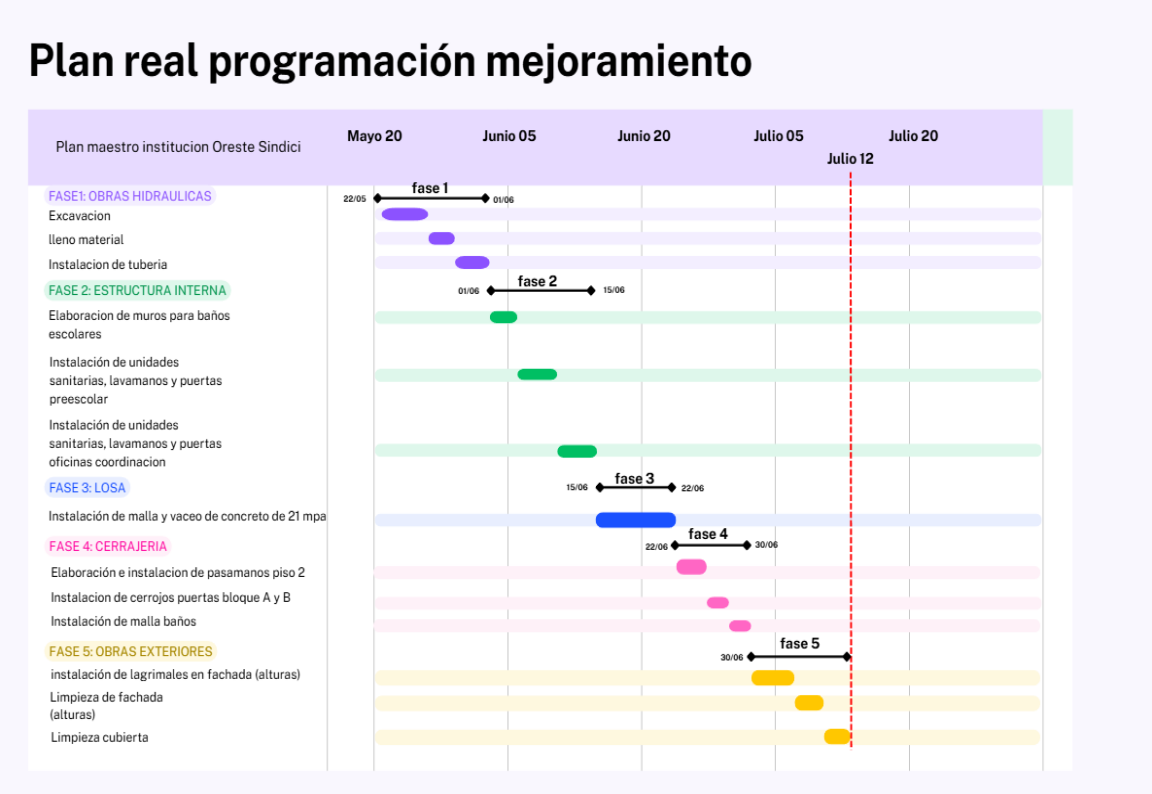
El proyecto se gestionó mediante un Lookahead de 8 semanas, en el cual se programaron en detalle todas las actividades necesarias para completar las intervenciones dentro del colegio. Durante este proceso, se identificaron y depuraron restricciones relacionadas principalmente con la disponibilidad de materiales, la coordinación con la institución educativa para evitar interferencias con la jornada académica, y la asignación adecuada de mano de obra según los frentes activos. El análisis semanal permitió transformar estas restricciones en compromisos claros y verificables, lo que fortaleció la confiabilidad del plan.

A lo largo de las ocho semanas de seguimiento, se evidenció una mejora progresiva en la fiabilidad del cumplimiento de las actividades planificadas (PPC), ya que el equipo adoptó una

dinámica más colaborativa y orientada al cumplimiento de compromisos. Las reuniones semanales hicieron posible identificar desviaciones a tiempo, ajustando la planificación sin afectar la ruta crítica del proyecto. Esto permitió una mayor estabilidad en el flujo de trabajo y una reducción notable en los tiempos improductivos asociados a esperas, reprocesos o falta de coordinación**.**

Figura 8

Plan maestro final. Fuente: elaboración propia



Uno de los mayores logros fue no solo cumplir con el cronograma planteado ideal como lo muestra la *figura 7*, sino que se redujo el tiempo de entrega del contrato establecido como lo muestra la *figura 8*, esto debido a que hubo un tiempo de reducción en la fase 2 principalmente porque no hubo restricciones ni con los materiales, ni con la mano de obra y el clima no interfería debido a que se realizó en espacio cerrado. Afortunadamente para el vaciado de la losa y el acabado (*ver figura 3 y 4*) el clima que era tal vez la mayor preocupación estuvo a favor de la actividad, pues fue un clima soleado y solo un día hubo precipitaciones que hicieron que la actividad se

suspendiera, sin embargo, al tener tiempo a favor lo que se hizo fue subsanar con tiempo extra sin afectar actividades semanales consecuentes con el proyecto.

Tabla 1

Programación real. Fuente: elaboración propia

1	**PROGRAMACION MAESTRA EJEMPLO LAST PLANNER SYSTEM**	**62**	**20/05/2025**	**20/07/2025**				**2446 HH**
1.1	**Obras hidrulicas**	**13**	**18/05/2025**	**1/06/2025**				**386 HH**
1.1.1	Excavacion manual	7	19/05/2025	25/05/2025	5.00	m3	56.00	280 HH
1.1.2	lleno de patio trasero	2	26/05/2025	27/05/2025	4.00	m3	20.00	80 HH
1.1.3	Instalacion de tuberia	4	28/05/2025	1/06/2025	23.00	ml	1.04	26 HH
1.2	**ESTRUCTURA INTERNA**	**15**	**1/06/2025**	**15/06/2025**				**520 HH**
1.2.1	Elaboracion de muros para baños escolares	6	2/06/2025	7/06/2025	25.00	m2	9.60	240 HH
1.2.1	Instalación de inodoros	3	9/06/2025	11/06/2025	6.00	m2	4.80	120 HH
1.2.1	Instalacion de lavamanos	3	12/06/2025	14/06/2025	4.00	m2	20.00	80 HH
1.2.1	Instalacion de puertas	2	16/06/2025	17/06/2025	2.00	m2	40.00	80 HH
1.3	**LOSA**	**7**	**17/06/2025**	**22/06/2025**				**240 HH**
1.3.1	Losa	6	17/06/2025	22/06/2025	41.40	m2	5.80	240 HH
1.4	**CERRAJERIA**	**8**	**22/06/2025**	**30/06/2025**				**900 HH**
1.4.1	Instalacion de pasamanos	4	23/06/2025	26/06/2025	5.00	ml	3.33	500 HH
1.4.2	Instalacion de cerrojos	2	27/06/2025	28/06/2025	6.00	und	10.00	200 HH
1.4.3	malla	2	29/06/2025	30/06/2025	14.40	m2	13.33	200 HH
1.5	**OBRAS EXTERIORES**	**12**	**30/06/2025**	**12/07/2025**				**400 HH**
1.5.1	Instalacion de lagrimales	5	1/07/2025	7/07/2025	11.00	ml	18.18	240 HH
1.5.2	Limpieza de fachada	3	7/07/2025	10/07/2025	22.00	m2	3.64	80 HH
1.5.3	Limpieza de cubierta	2	11/07/2025	12/07/2025	28.00	ml	2.86	80 HH

De la Tabla 1 se desprende las actividades realizadas y el tiempo que un trabajador debería invertir en cada actividad con la unidad de medida específica para cada una.

Tabla 2

Actividades realizadas semana 1. Fuente: elaboración propia

Semana 01							METRADO
D	L	M	M	J	V	S	
18/05	19/05	20/05	21/05	22/05	23/05	24/05	
0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	0.71	5.00

Tabla 3

Actividades realizadas semana 2. Fuente: elaboración propia

Semana 02							METRADO
D	L	M	M	J	V	S	
25/05	26/05	27/05	28/05	29/05	30/05	31/05	
	2.00	2.00					4.00
			5.75	5.75	5.75	5.75	23.00

Tabla 4

Actividades realizadas semana 3. Fuente: elaboración propia

Semana 03							METRADO
D	L	M	M	J	V	S	
1/06	2/06	3/06	4/06	5/06	6/06	7/06	
	4.17	4.17	4.17	4.17	4.17	4.17	25.00

Tabla 5

Actividades realizadas semana 4. Fuente: elaboración propia

Semana 04							METRADO
D	L	M	M	J	V	S	
8/06	9/06	10/06	11/06	12/06	13/06	14/06	

	2.00	2.00	2.00				6.00
				1.33	1.33	1.33	4.00

Tabla 6

Actividades realizadas semana 5. Fuente: elaboración propia

Semana 05							METRADO
D	L	M	M	J	V	S	
15/06	16/06	17/06	18/06	19/06	20/06	21/06	
	1.00	1.00					2.00
		6.90	6.90	6.90	6.90	6.90	34.50

Tabla 7

Actividades realizadas semana 6. Fuente: elaboración propia

Semana 06							METRADO
D	L	M	M	J	V	S	
22/06	23/06	24/06	25/06	26/06	27/06	28/06	
	6.90						6.90
	1.25	1.25	1.25	1.25			5.00
					3.00	3.00	6.00

Tabla 8

Actividades realizadas semana 7. Fuente: elaboración propia

Semana 07							METRADO
D	L	M	M	J	V	S	
29/06	30/06	1/07	2/07	3/07	4/07	5/07	

7.20	7.20						14.40
		2.20	2.20	2.20	2.20	2.20	11.00

Tabla 9

Actividades realizadas semana 8. Fuente: elaboración propia

Semana 08							METRADO
D	L	M	M	J	V	S	
6/07	7/07	8/07	9/07	10/07	11/07	12/07	

	7.33	7.33	7.33				21.99
				14.00	14.00		28.00

Tabla 10

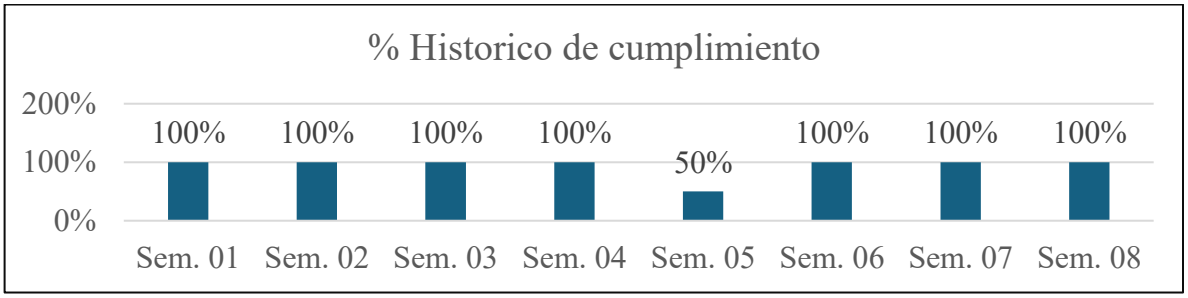
Porcentaje de cumplimiento real (PPC). Fuente: elaboración propia

SEMANA	Actividades planificadas	Actividades completadas	%
Sem. 01	1	1	100%
Sem. 02	2	2	100%
Sem. 03	1	1	100%
Sem. 04	2	2	100%
Sem. 05	2	1	50%
Sem. 06	2	2	100%
Sem. 07	2	2	100%
Sem. 08	2	2	100%

Después de analizar cada actividad que se realizó en cada una de las semanas, se pudo evidenciar que las actividades se desarrollaron sin problemas en su mayoría, sin embargo la semana 5 no se completó debido a que una de las actividades que ya se mencionó anteriormente tuvo una restricción un día por condiciones climáticas y al analizar el porcentaje de plan cumplido se evidencia que en promedio se cumplió específicamente con el 100% de las actividades programadas para cada semana y si lo analizamos de manera general el porcentaje cumplido fue del 94% de las actividades.

Figura 9

Gráfico de cumplimiento semanal. Fuente: elaboración propia



Con todos estos datos se puede considerar que aunque las actividades que se planificaron fueron pocas semanalmente hablando y con un 94% del PPC, es algo alentador ya que permite identificar de forma clara las restricciones que no se pudieron solucionar en el debido momento que pueden afectar la planificación, solo que aunque sean pocas actividades igualmente entrega datos específicos que pudieron servir en este análisis y que además podrían servir y tener información clara así fueran más actividades. De igual forma según los resultados podemos medir por medio del PPC la confiabilidad del LPS pues lo planificado es algo satisfactorio y en caso de restricciones permite no solo identificarla sino solucionar según sea el caso.

Uno de los factores que se evidenciaron en el resultado tiene que ver en la semana 5 con la actividad de la losa, ya que esa semana un día se presentó lluvia intensa lo que hizo que los operarios no pudieran continuar con su labor haciendo que el plan semanal cambiara y por ende esa actividad no pudo culminarse en esa semana y se culminara en la semana 6. Sin embargo, ese día lo que se pudo hacer fue extender un poco más el tiempo de trabajo para que no se viera afectada las actividades de la semana 6 y en retraso quedó solucionado.

Quizás el avance real del plan maestro incurrió en el éxito de la entrega de la obra en un tiempo anticipado debido a que hubo algunos días que se laboró los días domingo, esto con el fin de no interceder con el cronograma escolar y a su vez adelantar en la entrega de las actividades y el contrato como tal.

Es necesario aclarar que debido a la cantidad de personas que se tenían en la obra y gracias a las condiciones físicas del lugar, la gran gestión de la empresa ejecutora, y el buen tiempo que hizo se pudo cumplir con lo planificado, esto también nos puede hacer pensar en profundidad ¿Qué hubiera pasado si tuviéramos más actividades para ejecutar en un mismo tiempo y con personal limitado? Pueden haber varias alternativas para esto, sin embargo la mejor opción sería analizar cada proyecto como una función y cada actividad como una variable igual de importante y consecuente, todo esto se debería analizar con la aplicación de esta metodología ya que permite planificar de tal manera que identificamos actividades en un tiempo establecido, con control y además muestra las restricciones y permite llevar ese mismo control de estas y desbloquearlas, todos los participantes de la metodología son importantes y cumplen un rol como en el caso de este proyecto.

El LPS no evita la aparición de problemas, pero si permite identificarlos oportunamente, medir su impacto y aprender de ellos, incrementando progresivamente la confiabilidad (Ballard y Howell, 1998).

Con este proyecto se hubiese podido realizar más actividades semanales y lo más probable es que se hubiese terminado en menor tiempo, solo si no hubiese restricciones, pero para esto y que la calidad no se viera afectada se necesitaría mayor cantidad de operarios para cumplir con las actividades. Es por eso por lo que este proyecto se realizó con ese plan y con la cantidad de gente que estaba disponible.

Este proyecto cumplió con los requerimientos y quizás esto debido a la buena planificación, la elaboración del plan maestro, la planificación de actividades semanales y el análisis constante del porcentaje del plan cumplido, cuando no se tiene un control sobre esto y se trata de realizar actividades sin solucionar restricciones, cuando no se tiene un control de % de avance de obra real y no hay un aprendizaje organizacional y no se genera un ambiente colaborativo podría decirse que la aplicación de la metodología falla y no porque la metodología tenga dificultades o no se adapte a lo que se requiere sino a su incorrecta forma de aplicarse, en este proyecto simplemente al ser pocas actividades por semana la aplicación del LPS es flexible y muestra un % muy alto de confiablidad por el poco nivel de dificultad del proyecto

6. Conclusiones

Las conclusiones derivadas de la aplicación del Last Planner System en las obras desarrolladas en el colegio evidencian el impacto positivo de la metodología sobre el desempeño del proyecto. En primer lugar, el cumplimiento efectivo del Plan Maestro demuestra que la definición temprana de hitos, objetivos y secuencias de trabajo permitió establecer una hoja de ruta clara, comprensible y sostenible para todos los actores involucrados. Este marco estratégico favoreció la alineación entre equipos y redujo la incertidumbre durante la ejecución.

Asimismo, el desarrollo del Lookahead de 8 semanas contribuyó a asegurar que las actividades se ejecutaran con un alto nivel de fiabilidad. La identificación oportuna de restricciones, junto con su gestión sistemática, evitó retrasos derivados de la falta de materiales, conflictos de acceso y problemas de coordinación con la institución educativa. Esta práctica fortaleció la estabilidad del flujo de trabajo y permitió minimizar la variabilidad en la ejecución diaria.

Un resultado especialmente significativo fue que el proyecto logró ahorrar una semana en el tiempo total de ejecución, entregándose antes del plazo inicialmente establecido. Este adelantamiento del cronograma se explica por la mejora en la toma de decisiones, la comunicación constante entre los responsables y la eliminación de tiempos improductivos que tradicionalmente afectan proyectos de este tipo. La disciplina semanal de planificación y seguimiento facilitó ajustes tempranos y evitó acumulación de retrasos.

De manera general, la experiencia confirma que el Last Planner System no solo mejora el control y la coordinación, sino que también incrementa la capacidad del equipo para cumplir los compromisos y optimizar recursos. El éxito del proyecto en el colegio valida la eficacia de la metodología para intervenir espacios educativos, donde las limitaciones de tiempo, convivencia y operación requieren una gestión altamente coordinada.

En conclusión, la implementación del Last Planner System permitió una ejecución más predecible, colaborativa y eficiente, logrando no solo cumplir el Plan Maestro, sino superarlo al reducir el tiempo total de la obra. Este resultado reafirma la importancia de incorporar herramientas

de planificación colaborativa en proyectos de infraestructura social, donde el cumplimiento de plazos y la calidad del proceso son esenciales para la comunidad beneficiada.

Recomendaciones futuras

El plan maestro debe ser lo de mayor análisis de estudio para la aplicación de la metodología a cualquier proyecto de este plan se desglosa todo el proyecto, es vital contar con el tiempo de cada proyecto porque si en algún momento no se cumple con los tiempos probablemente es por problemas en la planificación (cuando se trata solo de la empresa ejecutora).

La planificación y la aplicación de esta metodología debería realizarse con precisión y calma tratando de abarcar todo y teniendo en cuenta los tiempos establecidos en cada uno de los proyectos que se realicen.

El objetivo principal de la metodología es ahorrar dinero y tiempo con los planes, de nada serviría aplicar la metodología LPS y ver por ejemplo que él porcentaje del PPC está por debajo del 50% esto mostraría o que se planifica mal las actividades o las restricciones son demasiado serias y aunque en ocasiones es difícil controlar las restricciones como el clima o la falta de demanda laboral lo realmente complejo seria hacer planificaciones mal planteadas y que no se traten de corregir en el mismo o en cada proyecto, es por eso que se le debe dar bastante importancia y sacrificio al plan maestro, una clara recomendación que se puede dar con base a este proyecto es tener planes de contingencia o tener tiempo de holgura en tal caso de que se presenten restricciones climáticas difíciles de contener o que puedan durar gran cantidad de tiempo ya que el factor de seguridad se debe mantener tanto para las construcciones como el cuidado de los operarios.

Otra recomendación es estudiar bien las cantidades de obra necesarias para el proyecto y solicitar el material con tiempo, esto debido a que puede haber retrasos con la empresa contratista o con los proveedores, entonces para esto es mejor pedir todo con antelación y que para el inicio de cada actividad todo esté disponible y no se generen restricciones por falta de material.

hacer un control responsable y real durante la realización del proyecto del porcentaje de plan cumplido, esto con el fin de saber cuál es el porcentaje en el que se llevan las actividades y en qué porcentaje general va el proyecto y si hay retrasos plantear estrategias como ultimo planificador

para poder mejorar los porcentajes, esto debido a que muchos proyectos efectúan el pago con respecto al porcentaje de avance de obra.

Una de las recomendaciones más importantes es incluir al personal del trabajo como parte fundamental para la realización del proyecto, esto hace que el equipo trabaje de manera colaborativa y también es fundamental conocer y concientizar a cada uno de ellos de la importancia del trabajo y la convivencia de trabajo para funcionar como equipo.

Como experiencia pienso que realmente sería de gran utilidad saber la magnitud del proyecto y complejidad puesto que con esta información se le puede dar prioridad a las actividades críticas y hay que tener cuidado con ellas ya que pueden afectar de manera clara la planificación o pueden ser las más propensas a presentar restricciones.

Referencias

Álvarez Pérez, M. A., Pellicer Armiñana, E., & Soler Severino, M. J. (2019). Una mejora en la planificación de la construcción: *Last Planner System*. *Building & Management, 3*(2), 60–70. https://doi.org/10.20868/bma.2019.2.3924

Ballard, G., & Howell, G. (1998). Shielding production: An essential step in production control. Journal of Construction Engineering and Management, 124(1), 11–17

Ballard, G., & Howell, G. (2003). Lean project management. Building Research & Information, 31(2), 119–133.

Dewantoro, M. M. S. (2024). *Last Planner System and the Performance of Construction Projects*. *Advances in Civil Engineering and Sustainable Architecture*. https://doi.org/10.9744/acesa.v1i2.8535

Hamerski, D. C., Saurin, T. A., Formoso, C. T., & Isatto, E. L. (2023). Las contribuciones del *Last Planner System* al desempeño resiliente en proyectos de construcción. *Construction Management and Economics, 42*(4), 328–345. https://doi.org/10.1080/01446193.2023.2262622

Huaman Cueto, F. (2024). *Impacto de la implementación del Sistema Last Planner System en la productividad de la ejecución de obras de la empresa JCB ESTRUCTURAS…* [Trabajo de suficiencia profesional, Universidad Privada del Norte]. Repositorio UPN. https://hdl.handle.net/11537/38124

Mossman, A. (2013). *Last Planner®: 5 + 1 crucial & collaborative conversations for predictable design and construction delivery*. The Change Business Ltd.

Anexos

Anexo 2. Poster

Escuela Ambiental

ANALISIS DEL DESEMPEÑO CONSTRUCTIVO POR MEDIO DE LAST PLANNER SYSTEM DE LEAN CONSTRUCTION

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
Facultad de Ingeniería

ESTUDIANTE: Juan David Villada Foronda
ASESOR(ES): Ainhoa Rubio Clemente
PROGRAMA: Ingeniería civil
SEMESTRE: 2025-1

Introducción

Se realizó un proyecto de baja magnitud donde se implementó la aplicación del sistema Last Planner (LPS), lo que permitió tener un control de las actividades, el tiempo de ejecución, además identificar las posibles restricciones.

Last planner system

La metodología Last Planner System (LPS) es una herramienta de gestión de la planificación y control de obras utilizada principalmente en proyectos de construcción que busca eliminar pérdidas y aumentar la eficiencia en la ejecución de proyectos.

Objetivos

- Identificar las falencias principales en la planificación y ejecución del proyecto para seguir el cronograma de forma más ajustada.
- Promover la cultura de mejora continua de los involucrados en el proyecto.
- Mejorar el sistema constructivo de la empresa en futuros proyectos implementando la metodología referida de base.



Metodología

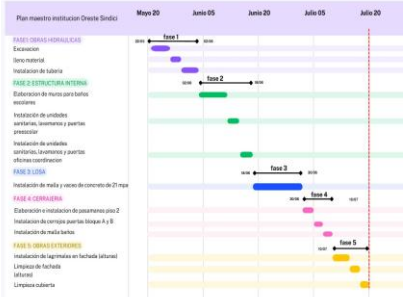
Etapa 1. Elaboración del plan maestro

- Permitió establecer los hitos fundamentales, la secuencia general de las actividades y los plazos clave que debían cumplirse para garantizar un avance ordenado de la intervención.

Etapa 2. Plan semanal

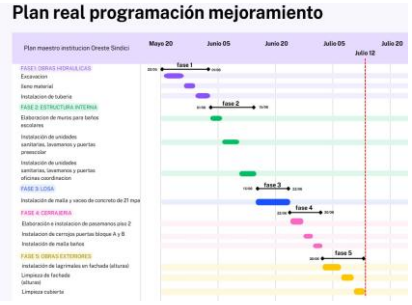
- La aplicación conjunta del Plan Maestro y el Lookahead, la planificación abarcó ocho semanas de análisis y programación detallada.

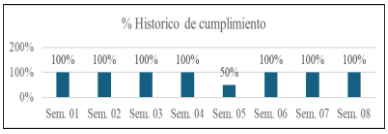
Plan ideal programación mejoramiento



Resultados

Plan real programación mejoramiento





Con todos estos datos se puede considerar que aunque las actividades que se planificaron fueron pocas semanalmente hablando y con un 94% del PPC, es algo alentador ya que permite identificar de forma clara las restricciones que no se pudieron solucionar en el debido momento que pueden afectar la planificación, solo que aunque sean pocas actividades igualmente entrega datos específicos que pudieron servir en este análisis y que además podrían servir y tener información clara así fueran mas actividades. De igual forma según los resultados podemos medir por medio del PPC la confiabilidad del LPS pues lo planificado es algo satisfactorio y en caso de restricciones permite no solo identificarla sino solucionar según sea el caso.

Conclusiones

- La implementación del Last Planner System permitió una ejecución más predecible, colaborativa y eficiente, logrando no solo cumplir el Plan Maestro, sino superarlo al reducir el tiempo total de la obra.
- Realizar un control responsable y real durante la realización del proyecto del porcentaje de plan cumplido
- Last Planner System no solo mejora el control y la coordinación, sino que también incrementa la capacidad del equipo para cumplir los compromisos y optimizar recursos.

DATOS DE CONTACTO DEL AUTOR

Jdavid.villada@udea.edu.co