



FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de **INGENIERÍA CIVIL**

“APLICACIÓN DE LAST PLANNER SYSTEM
PARA LA EFICACIA DEL PLAZO EN LA ETAPA
DE ACABADOS DE INSTITUCIONES
EDUCATIVAS EN EL DISTRITO DE LOS OLIVOS,
LIMA, 2022”

Tesis para optar al título profesional de:

Ingeniero Civil

Autor:

Dino Epifanio Quispe Baldeon

Asesor:

Mg. Ing. Christian Marlon Araujo Choque

<https://orcid.org/0000-0003-1772-768X>

Lima - Perú

2023

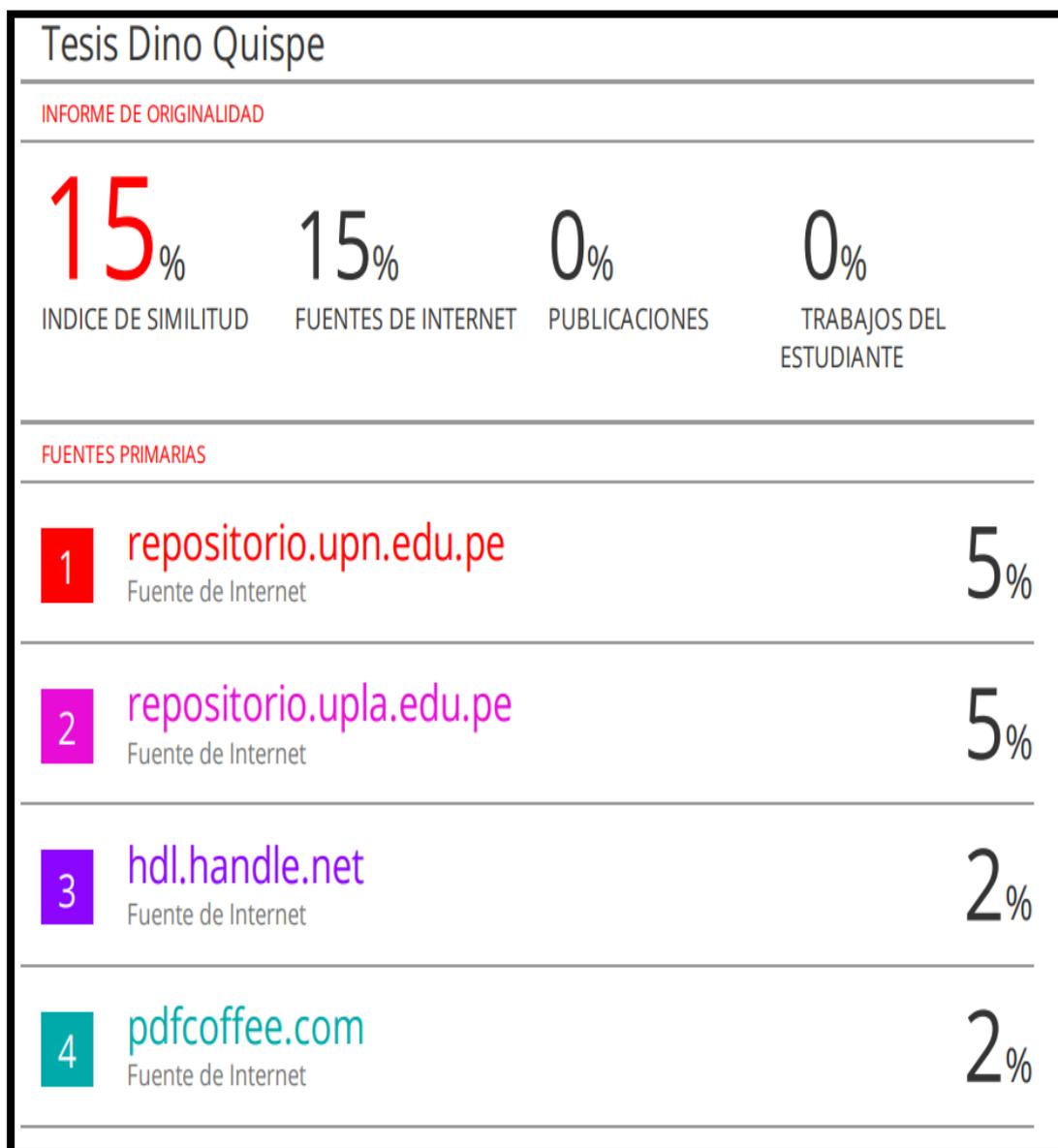
JURADO EVALUADOR

| | | |
|---------------------------|--------------------------|-----------------|
| Jurado 1 Presidente(a) | JOSE NEYRA TORRES | 21454204 |
| | Nombre y Apellidos | Nº DNI |

| | | |
|----------|--------------------------------------|-----------------|
| Jurado 2 | ERICK HUMBERTO RABANAL CHAVEZ | 42009981 |
| | Nombre y Apellidos | Nº DNI |

| | | |
|----------|------------------------------|-----------------|
| Jurado 3 | NEICER CAMPOS VASQUEZ | 42584435 |
| | Nombre y Apellidos | Nº DNI |

REPORTE DE SIMILITUD



DEDICATORIA

Dedicada a aquellas personas que me han apoyado a poder cumplir este objetivo. A
mis padres, a mi esposa, hijos y docentes.

AGRADECIMIENTO

A DIOS

Gracias a Dios por darme la vida así como salud para continuar con mis metas
propuestas.

A MIS PADRES: FLORIANO QUISPE Y JULIA BALDEON

Quienes durante toda mi vida, me han brindado todo el apoyo que he necesitado
para poder seguir adelante y continuar con mis estudios a pesar de las dificultades que han
dan, gracias a ellos cada día mejoro como persona.

A MI ESPOSA E HIJOS: TALIA TICLAVILCA, YOUNSU, BENJAMIN Y ANA
QUISPE.

Quienes con el cariño, amor y principalmente comprensión me han sabido dar las
fuerzas necesarias para continuar con mis estudios y poder culminarlas con éxito.

Tabla de contenido

| | |
|---|-----------|
| JURADO CALIFICADOR | 2 |
| REPORTE DE SIMILITUD | 3 |
| DEDICATORIA | 4 |
| AGRADECIMIENTO | 5 |
| TABLA DE CONTENIDO | 6 |
| ÍNDICE DE TABLAS | 9 |
| ÍNDICE DE FIGURAS | 10 |
| RESUMEN | 12 |
| CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN | 14 |
| 1.1. Realidad problemática | 14 |
| 1.2. Antecedentes Internacionales y Nacionales | 18 |
| 1.2.1. Antecedentes Internacionales | 18 |
| 1.2.2. Antecedentes Nacionales | 21 |
| 1.3. Marco Teórico | 24 |
| 1.3.1. Herramienta Last Planner. | 24 |
| 1.3.2. Trabajos (TC, TNC, TP). | 25 |
| 1.3.3. Plan Maestro. | 27 |
| 1.3.4. Lookahead. | 28 |
| 1.3.5. Orígenes del sistema Last Planner System | 29 |
| 1.3.6. Sistema last planner | 31 |
| 1.3.7. Planificación por fases | 36 |
| 1.3.8. Pull Planning o Pull session | 37 |
| 1.3.9. Objetivos del pull session | 39 |

| | |
|---|-----------|
| 1.3.10. Planificación a mediano plazo | 39 |
| 1.3.11. Gestión de las restricciones | 41 |
| 1.3.12. Análisis de restricciones | 41 |
| 1.3.13. DEFINICIONES DE TÉRMINOS | 45 |
| 1.4. Formulación del problema | 50 |
| 1.4.1. Problema general | 50 |
| 1.4.2. Problema específico | 50 |
| 1.5. Objetivos | 51 |
| 1.5.1. Objetivo general | 51 |
| 1.5.2. Objetivo específico | 51 |
| 1.6. Hipotesis | 52 |
| 1.6.1. Hipotesis general | 52 |
| 1.6.2. Hipótesis específico | 52 |
| 1.7. Justificación | 53 |
| 1.7.1. Justificación social | 54 |
| 1.7.2. Justificación Metodológica | 54 |
| 1.7.3. Justificación teórica. | 55 |
| 1.7.4. Justificación medioambiental. | 56 |
| CAPÍTULO II: METODOLOGIA | 57 |
| 2.1 Enfoque, tipo y nivel de investigación | 57 |
| 2.1.1 Enfoque de la Investigación | 57 |
| 2.1.2 Tipo de investigación | 57 |
| 2.1.3 Nivel de investigación | 57 |
| 2.2 Método y diseño de investigación | 58 |

| | | |
|---------------------------------------|---|-----------|
| 2.2.1 | Método de la investigación | 58 |
| 2.2.2 | Diseño de la investigación | 58 |
| 2.3 | Variables de Investigación | 59 |
| 2.4 | Población y muestra | 60 |
| 2.2.1 | Población | 60 |
| 2.2.2 | Muestra | 60 |
| 2.2.3 | Tipo de muestreo | 60 |
| 2.5 | Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos | 61 |
| 2.5.1 | Técnicas | 61 |
| 2.5.2 | Instrumentos | 62 |
| 2.5.3 | Herramientas | 65 |
| 2.6 | Procedimientos de recolección de datos | 66 |
| 2.7 | Aspectos éticos de la investigación | 66 |
| CAPÍTULO III: RESULTADOS | | 69 |
| CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES | | 101 |
| REFERENCIAS | | 107 |
| ANEXOS | | 112 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|--|-----|
| Tabla 1: Principales materiales empleados en el desarrollo de la investigación. | 62 |
| Tabla 2: Rangos de validez..... | 63 |
| Tabla 3: Validez de contenido del instrumento por juicio de expertos | 63 |
| Tabla 4: Estadísticas de fiabilidad con Alfa de Cronbach Variable 1 | 64 |
| Tabla 5: Estadísticas de fiabilidad con Alfa de Cronbach Variable 2 | 64 |
| Tabla 6: Rangos de confiabilidad | 65 |
| Tabla 7: Validez mediante V de Aiken para guía de observación..... | 69 |
| Tabla 8: Validez mediante V de Aiken para ficha de campo | 70 |
| Tabla 9: Validez mediante V de Aiken para cronograma..... | 70 |
| Tabla 10: Evaluación de la V de Aiken. | 71 |
| Tabla 11: PPC semanal para fase de acabados. | 75 |
| Tabla 12: Conteos de Causa de Incumplimientos..... | 80 |
| Tabla 13: Causa de incumplimientos totales | 82 |
| Tabla 14. Costos para elaborar la Curva “S”..... | 90 |
| Tabla 15: Examen de comparación del Last Planner..... | 96 |
| Tabla 16: Examen de comparación del Last Planner..... | 98 |
| Tabla 17. Correlación de Pearson..... | 100 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1: Composición normal del material del contenido del trabajo. | 25 |
| Figura 2: Esquema idóneo del material contenido de los trabajos. | 26 |
| Figura 3: Planes vitales en el emprendimiento. | 27 |
| Figura 4: Resumen cronológico de LC y LPS. | 30 |
| Figura 5: Principales ventajas de implementar el sistema last planner. | 31 |
| Figura 6. Plantilla de estructura de desglose de trabajo..... | 33 |
| Figura 7. Ejemplo de estructura de organización de proyecto Lean..... | 34 |
| Figura 8. Modelo de plan de hitos | 35 |
| Figura 9. Ejemplo de fases de una vivienda familiar..... | 36 |
| Figura 10. Ejemplo de modelo de pull sesión..... | 38 |
| Figura 11. Modelo de planificación a medio plazo | 40 |
| Figura 12. Modelo de plantilla para gestionar restricciones..... | 42 |
| Figura 13. Modelo de planificación semanal a corto plazo. | 44 |
| Figura 14: Fórmula para ver el P.P.C | 45 |
| Figura 15: PPC Semanales y PPC acumulados. | 76 |
| Figura 16: Catalogo con los motivos de incumplimientos | 79 |
| Figura 17: Resultado de formato PPC y análisis de cumplimientos semanales. | 81 |
| Figura 18: Resultado de formato PPC y análisis de cumplimiento. | 83 |
| Figura 19. Procedimientos de Acabado de Placa analizado en la partida | 86 |
| Figura 20. Ubicación de trabajadores después de optimizar la técnica 1 | 88 |
| Figura 21. Disposición de trabajadores después de optimizar técnica 2 | 88 |
| Figura 22. Curva “S” | 91 |

| | |
|--|----|
| Figura 23. Análisis de Restricciones Semana 48 a la 51 | 93 |
| Figura 24. Análisis de TMR | 98 |

RESUMEN

Esta investigación se centró en la utilización de la herramienta Last Planner como estrategia para la organización, ejecución y control de un emprendimiento de desarrollo creado en la ciudad de Lima. Durante el desarrollo de este trabajo, se describieron las ideas y los dispositivos principales de la forma de pensar para crear una base hipotética sólida que sustentó la utilización de equipamiento y el examen de los resultados en las empresas. El objetivo de la presente investigación fue implementar la herramienta Last Planner System en la fase de acabados de un proyecto de construcción de centro educativo.

La población consistió en las obras de ingeniería civil de un complejo educativo en el distrito de Los Olivos –Lima 2023 y la muestra se trató de la fase de acabados del complejo educativo mencionado. Para ello se emplearon las técnicas de observación de la muestra y técnicas bibliográficas, y los instrumentos principales fueron la ficha de campo, el cronograma y presupuesto de obra.

En el resultado se logró que después de aplicar las Cartas de Balance de la herramienta Last Planner, se mejoraron determinadas partidas ejemplo, como la del tarrajeo, en la que, de utilizar 7 operarios, se pudo completar la tarea en el mismo tiempo con 6, pasando la mano de obra a apoyar otras partidas donde se requería.

Por último, se concluyó que a través de la aplicación de la herramienta Last Planner, a través del Lookahead se lograron identificar para posteriormente optimizar los grupos de trabajo para actividades concretas, con lo que se ahorró un 13% en esas partidas de acabados, pudiendo llegarse hasta un ahorro promedio del 10% en el caso que se aplicara a todas las partidas del presupuesto.

PALABRAS CLAVES: Productividad, Last Planner, Carta Balance, Lookahead.

ABSTRACT

This research focused on the use of the Last Planner tool as a strategy for the organization, execution and control of a development venture created in the city of Lima. During the development of this work, the main ideas and devices of the way of thinking were described to create a solid hypothetical base that supported the use of equipment and the examination of the results in companies. The objective of this research was to implement the Last Planner System tool in the finishing phase of an educational center construction project.

The population consisted of the civil engineering works of an educational complex in the district of Los Olivos -Lima 2023 and the sample dealt with the finishing phase of the aforementioned educational complex. For this, the observation techniques of the sample and bibliographic techniques were used, and the main instruments were the field file, the schedule and the work budget.

In the result, it was achieved that after applying the Balance Charts of the Last Planner tool, certain example games were improved, such as that of tarrajeo, in which, using 7 operators, the task could be completed in the same time with 6 , passing the labor to support other items where it was required.

Finally, it was concluded that through the application of the Last Planner tool, through the Lookahead, it was possible to identify to later optimize the work groups for specific activities, with which 13% was saved in these finishing items, being able to An average saving of 10% could be reached in the case that it were applied to all items in the budget.

KEYWORDS: Productivity, Last Planner, Letter Balance, Lookahead

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

Internacional

El segmento de desarrollo es muy posiblemente de la principal acción en el clima global, ya que influye en la forma de vida de las personas. La mejora se ha implicado como un dinamizador del área monetaria cercana, siendo, durante la ejecución de las obras, el momento de notable calibre de negocio, y durante la utilización de las obras, un impacto de mejora, es factible cambiar la diseño en el que se realiza la economía de una ciudad. (Mendoza y Cornejo, 2018)

Debe tenerse en cuenta que, el avance y la actualización del dispositivo Incline Last Organizer definitivamente no es una técnica sorprendente, la ejecución de un encargo con éxito bajo el procedimiento Lean recomienda el examen y la demostración confiable de los principios Lean, así como recordar que Un marco de preparación dentro de asociaciones y universidades contribuirá bastante a estar de acuerdo con la perspectiva de Incline. (Bravo y Zeballos, 2013)

El procedimiento de la herramienta Last Planner del Lean Construction se centra en la mejora continua, limitando las mermas y amplificando el valor del resultado final, planificado junto con el cliente. Los resultados se reflejan en una reducción de los costos, aumentos de calidad y una disminución de los plazos de transmisión de los desarrollos, sin perjuicio del valor más destacado ofrecido a los clientes, pensando en sus requisitos y analizando el efecto en la sociedad y el cambio climático. (Koskela, 1992)

Tayeh et al (2018), refieren que los principales problemas encontrados en las empresas de construcción relacionados con la construcción de obras educativas son en la parte de la planificación de los diversos aspectos de las obras, como por ejemplo la verificación previa de las condiciones de la obra, la adecuada selección de cada material para el proyecto, la falta de selección adecuada del grupo de trabajo en cuanto a su instrucción y especialización, así como la carencia de reuniones de coordinación para compatibilizar sus avances.

Los principales problemas en la construcción de obras, según Schneider et al (2016), son los atrasos debidos a los cambios tardíos durante la ejecución de la obra, la falta de comprensión de las restricciones y la falta de conexión entre el trabajo en obra y los planes especializados, lo que conlleva atrasos en la obra y descontento entre los clientes, por el aplazamiento de las entregas de las obras terminadas.

Por otra parte Almissary et al (2020) dirigieron reuniones individuales para conocer cuáles eran los problemas principales de los proyectos, encontrándolos en el retraso de la construcción de cada obra, en cuanto al método de ejecución que se lleva a cabo, logrando acotar un total de 55 problemas, los cuales dividieron en grandes grupos, legales, directivos, económicos, especializados como principales, obteniendo como resultado principal que los mayores problemas de las zonas de la realización de obra que repercuten en los atrasos de las obras son deficiencias en las propias áreas de trabajo, deficiencias en la planificación de las obras, deficiencias en los presupuestos de obra y el incumplimiento de los trabajos establecidos para los integrantes de la ejecución de obras.

Nacional

En Perú, el rubro de la construcción ha aumentado su crecimiento de manera acelerada. No obstante, se originan muchos inconvenientes al momento de la gestión de obras desde su comienzo hasta su finalización, usos y mantenimiento. (Ghio, 2001)

Según Nota de Prensa del INEI el sector Construcción creció en 4,90% durante el primer trimestre, entre enero a abril, del 2022 el cual evidencia el dinamismo del consumo interno de cemento (6,44%) y el aumento de la inversión pública en construcción (0,27%). Encontrando en primer lugar la ejecución de obras privadas destinadas a la mejora y ampliación de instituciones educativa, construcción de edificios de vivienda, remodelación de establecimientos comerciales, complejos deportivos que son necesarias a fin de que el Estado cumpla con el bienestar social de la población. Entre las que corresponde a inversión pública se observó aumentos en los ámbitos nacionales y locales, entre ellas destacan las obras de mejoramiento y

ampliación de colegios y centros de salud. Esto debido a que hubo poca atención respecto a infraestructura educativa según el Ministerio de Educación y el cual sigue siendo una de las implementaciones que requiere medidas de mejora con inversión económica para resolver el problema base ya que requiere de criterios técnicos y profesionales en supervisar trabajos (MINEDU, 2016).

El estado peruano según Orihuela el sector de la construcción mueve la economía de la población, el PBI que se aporta es significativo de modo que cualquier método o herramienta que ayude a gestionar de mejor manera los proyectos de construcción será beneficioso para la sociedad (Orihuela, 2019)

A nivel nacional, Calle (2018) muestra la importancia de la gestión de la realización de las obras con una metodología adecuada en todos los ámbitos de la ejecución de la obra en toda empresa. Como se puede encontrar su investigación, la empresa se separa en cinco regiones que componen la ejecución (control de costos y plan de gastos, plan de diseño y organización), las oficinas técnicas (marco de administración de oficinas técnicas coordinadas), (marco de bienestar y administración natural), (creación del marco de la junta) y la organización (valoraciones, control de autoridad, centro de distribución y coordinaciones, administración social y seguridad de la propiedad), por lo tanto su buen funcionamiento hace necesariamente que las obras no sufran retrasos en la ejecución de su cronograma.

Además, Portillo (2014) en su artículo científico "Cuestiones de autoridad de las organizaciones de desarrollo en el Valle de Toluca" establece que la importancia de este aspecto es que los problemas de gestión por parte de la ejecución de obras impiden que los proyectos se realicen de forma correcta, ya que la falta de activos en esta área puede provocar aplazamientos o invasiones de costos. Por ejemplo, en caso de que los materiales no se traten como se espera, y falte su acopio, se verán perjudicados, causando deficiencias monetarias. Por lo tanto, una tarea puede ser potente y alcanzable, pero si su desarrollo no se lleva a cabo como se espera por parte de una gestión adecuada de la ejecución de obra, su prosperidad se verá afectada.

Local

En la ciudad de Lima, podemos ver hoy en día la gran calificación que existe en este momento entre la cantidad de infraestructuras educativas nuevas que se están realizando en este punto, en contraste con los colegios existentes en la mayor parte del país, y en comparación con el avance de las instituciones educativas, colegios y otros, lo que afirma la trascendencia en el emprendimiento de abordar este tipo de construcciones. CAPECO, (2019)

El problema radica en la ciudad de Lima, en que los proyectos de edificaciones en el sector de educación carecen de un plan de aseguramiento de la producción lo que lleva a invocar al cumplimiento del Reglamento Nacional de edificaciones (RNE) que según el portal del Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento es la norma técnica de cumplimiento obligatorios tanto para entidades públicas, personas naturales y jurídicas (privados) que ejecuten edificaciones en el territorio peruano. Por otro lado, se tiene también el Reglamento Nacional de Metrados (RNM), Normas Técnicas Peruanas (NTP) y especificaciones técnicas (ET) que consideran los criterios y requisitos mínimos de calidad para el diseño, producción y conservación de las edificaciones.

El impedimento puede preverse con planes de emprendimientos de instituciones educativas responsables tanto a la inexistencia de una relación exitosa en las organizaciones ejecutoras como a la no apariencia de hacer la ejecución dentro de una estructura útil de administración de cronogramas que permita disminuir estos aplazamientos. No obstante, es fundamental que una afiliación cuente con los artilugios de organización adecuada que permitan un buen control de los horarios para cumplir con las objeciones de las asociaciones más productivas. (Carrión y Tafur, 2019)

Actualmente existen algunos programas que se utilizan como dispositivo para controlar planes, los más utilizados por los fabricantes son: Succeed, MSProject, S10, entre otros. Algunos supervisores de proyectos filtran sus costos de manera controlada utilizando los dispositivos antes mencionados, solo para verificar su avance proyectado hasta ese momento, dejando vacíos en la supervisión de la

administración de las obras. La estrategia Last Organizer Framework para construcciones educativas puede corregir los errores en el uso de estos dispositivos, permitiéndole reconocer problemas y elegir opciones favorables. (Acosta, 2018)

1.2. Antecedentes Internacionales y Nacionales

1.2.1. Antecedentes Internacionales

Saad et al (2021), en su investigación para optar al grado de magister “Ejecución de procedimientos de Last Planner para la limitación” de la Universidad de Lincoln en Reino Unido, especifican que existen numerosos problemas que las organizaciones deben considerar durante el avance de sus tareas rentables debido al abuso de sus activos que generan baja rentabilidad y abruma costos, ya que un par de organizaciones que pueden permanecer en el mercado después de tener déficit financiero, disminuyen sus clientes y baja la calidad de sus artículos; es decir, las organizaciones necesitan mejorar la utilización de sus activos para construir su presentación y disminuir los gastos superfluos durante sus actividades. (Saad et al, 2021)

Según Herrera et al (2021), en su investigación para postular al grado de ingeniero civil “Sistema de gestión de empresas que depende de los principios de construcción Last Planner”, para la Pontificia Universidad Católica de Chile, argumentan que la herramienta Last Planner tiene un cálculo de racionalización de múltiples objetivos subyacente para decidir el número ideal de racimos y grupos que limita el tiempo y el costo pensando en el efecto contrario de la inacción de activos y unidades. Los ensayos de LDM de las clases que organizan y controlan y el pensamiento crítico y la dinámica se identificaron más con los usos de BIM que los ensayos de LDM del socio de clasificación, los ejecutivos. Además, se presumió que, si una empresa aplica una mayor cantidad de usos BIM, en general aplicará una mayor cantidad de ensayos LDM; sin embargo, esta relación no es tan clara al revés. Se utilizó un análisis contextual genuino para evaluar la presentación del nuevo método PBRS frente a los actuales. Los resultados mostraron la prevalencia de PBRS y la capacidad del modelo de racionalización para producir calendarios ideales. (Herrera et al, 2021)

En otra investigación Singh y Kumar (2021), para optar al grado de ingeniería civil en la Universidad de Addis Abeba de Etiopía, “Un estudio de las herramientas de Lean Construction y gestión visual a través del análisis de conglomerados” también refieren que existe un impacto valioso al incorporar Building Information Modeling (BIM) con la herramienta Last Planner para reconocer y disminuir el despilfarro en el negocio del desarrollo de construcciones. Según los investigadores, es factible mejorar el ciclo del plan mediante la disminución del despilfarro mediante la realización de prácticas del Last Planner y BIM. En consecuencia, esta investigación Singh y Kumar (2021) analizaron las conexiones entre las prácticas de Lean Design Management (LDM) y BIM utiliza en los períodos de organización y configuración del ciclo de vida del marco. Para lograr este resultado, el examen se coordinó en tres fases: (1) la aclaración de las prácticas BIM y LDM utiliza; (2) la descripción de las tareas de prueba y los procedimientos de surtido de información; y (3) investigación de información, incluida una investigación de calidad inquebrantable, mediciones ilustrativas, investigación de afiliación y un examen causal de la práctica de LDM y los empleos de BIM. La investigación de la conexión entre la práctica LDM y BIM utiliza pruebas exactas creadas de la ejecución de los usos BIM y ensayos de administración de la herramienta Last Planner del Lean en las etapas de diseño de proyectos.

En el artículo de investigación científica de Mamillapalli et al (2021), “Salvaguardar la creación: control en marcha del avance esencial”, para el Diario de Gestión en Ingeniería de Reino Unido, manifiesta que existen diferentes instrumentos Lean accesibles como el Last Planner que se mencionan más adelante, para expandir el valor de los proyectos de desarrollo de las construcciones. Este documento en su mayor parte analiza los instrumentos de Gestión Visual que ayudan a mejorar la productividad y el valor del proyecto de desarrollo según La filosofía recibida para el examen es recopilar la información utilizando una descripción general organizada sobre el valor y la importancia de 12 instrumentos y procedimientos lean reconocidos en la auditoría escrita como la herramienta Last Planner. Se ha utilizado una escala Likert de cinco puntos para la variedad de datos de la premisa de contenedor en la India. [26] Se obtuvo y examinó un total de 153 reacciones legítimas utilizando hojas de cálculo de Excel y programación SPSS 23. Se realizó una investigación de confiabilidad, un archivo de importancia relativa, un examen de grupo sobre la información recopilada. Los descubrimientos del examen explican que los instrumentos y métodos lean más críticos y

significativos fueron Big rooms, 5S, LPS y BIM con un valor de RII del 92%, 91%, 90% y 88% por separado.

Según Ramírez (2017), en su postulación para el título de ingeniero civil “Guía para la aplicación de Last Planner en PYMES” para la Universidad de México, se han presentado estándares del Last Planner en el campo del desarrollo que habían provocado una insurgencia en la interacción de ensamblaje y las prácticas de estructura verde para disminuir su impresión biológica negativa con la formación concurrente de un clima más favorable, donde el aumento de valor y la minimización del desperdicio de una empresa se logran a través del desarrollo de la herramienta Last Planner del Lean Construction y sus estrategias se coordinarán con los métodos de desarrollo razonables actuales para disminuir el desperdicio actual sin involucrar la naturaleza del desarrollo. Cuando se utilizan y se unen de manera impecable, los límites factibles y los estándares lean se pueden ajustar para producir mejores resultados y contrarrestar las ventajas de ambos. Los estándares lean para consolidar con los límites de la mantenibilidad en el desarrollo moldeado in situ en un entorno indio son una tarea difícil. Libremente, tanto la herramienta Last Planner del Lean Construction como la manejabilidad en el desarrollo han demostrado resultados en los proyectos de tierras de la India.

Por otro lado, Garcia, S (2014) en su tesis para optar por el grado de Maestro en la ciudad de Mexico con el tema de “Propuesta de mejora de productividad para una micro Empresa Constructora que ejecuta un proyecto de edificación en la zona metropolitana del Valle de México” tiene por objetivo principal elaborar una propuesta de mejora para la productividad en la etapa de acabados de la obra que ejecuta la micro empresa constructora AIDI. Para ello , hizo un diagnostico organizacional para determinar las condiciones para mejoras en la área de gestión luego optaron por incorporar herramientas como 5s, Just in Time y Kanban.

Además, Rodríguez, K. (2017) en su tesis de grado en el país de Costa Rica con el tema de “ Implementación de la metodología de planificación y control Last Planner en el proyecto de construcción: Unidad Productiva San Rafael” implementa en el proyecto la filosofía Lean Construction y con ello tres tipos de técnicas de programación llamados Programa General, Programa intermedio y por ultimo la programación semanal. Como resultado del porcentaje

en las actividades cumplidas (PAC) confirma un incremento de 43% a 63% en su tercera semana.

1.2.2. Antecedentes Nacionales

Millones (2020), en su artículo científico "El enfoque de los ejecutivos en vista del Last Planner y pmbok; Desarrollar aún más la eficiencia en los proyectos de desarrollo" publicado en la UPC de Lima, Perú, para postular al título de ingeniero civil. El artículo presenta los resultados de los procesos relacionados con el proyecto de los ejecutivos, decididos a proponer un sistema en vista del Last Planner y los fundamentos de la Guía PMBOK; que permita trabajar en la eficiencia de cada proyecto de desarrollo. El enfoque partió de la coordinación de la situación de Organización del Último Organizador, el grupo de sistemas de organización, así como el grupo de procesos de observación y control de situación del PMI (Fundamentos de la Guía del PMBOK); mejorará los elementos que inciden en la preparación y control y control de los proyectos de desarrollo, trabajando en su eficiencia; reflejado en la mejora de la calidad, tiempo y costo del emprendimiento. La mejora del proceso de perfilado del Subperfil sin información material generó resultados extraordinarios (rendimientos) como la disminución del tiempo (período de ejecución) de 98 días a 68 días y la disminución del gasto de S/. 255,851.59 a S/. 230.061,70; estos resultados son por unidad de utilización (insumos) en comparación con los activos supervisados con destreza (trabajo, hardware y materiales) y un control de calidad convincente.

Debería determinarse en ensayos pasados, por ejemplo, el de Quispe (2017) “Utilización de LPS para desarrollar aún más la productividad en la ejecución de desarrollos edilicios, Huancavelica, 2017”, para postular al título de ingeniero civil en Perú. La prueba es informativa; cruz; especie de prueba exploratoria; plan de semi prueba; surtido de información aplicada al procedimiento de información de campo y valoración de documentación. Las informaciones obtenidas fueron aisladas mediante estrategias innegables, haciendo la afirmación principal, mediante procedimientos para el grado de movimiento mundial (TC 41%, TNC 27% y TP 31%) aplicando las especulaciones y técnicas fundamentales de desarrollo, se proponen las actualizaciones proponiendo Claro y

las respuestas explícitas se ocupan del aumento del espectáculo (TP 39%, TC 37% y TNC 24%), lo que hace que el motivador evalúe la razonabilidad del marco y avance en una mejora perpetua, mostrando la extensión del trabajo valioso en 8% y con el diagrama de correspondencia se trabaja la productividad en un 3%.

También, Jauregui C., Pairazaman J. (2017), en su tesis “Utilización del marco ÚLTIMO PLANIFICADOR del razonamiento LEAN CONSTRUCTION por la creación de valor de obras en el complejo privado Golf de los andes - Etapa II, San Juan de Lurigancho - Chosica 2017”, para postular al título de ingeniero civil en Perú, expresa que la motivación principal detrás del trabajo de exploración fue el uso del marco de ordenamiento y control denominado "Last Planner System" en la tarea "Conjunto Residencial Golf Los Andes - Stage II", situado en el territorio de San Juan de Lurigancho-Chosica, para averiguar cuánto el Last Planner System (LPS) de la teoría Lean Construction (Construcción sin pérdida) produjo un incentivo en las estructuras de construcciones 08 y 09 del proyecto en examen. The Last Planner System es una estrategia de trabajo que tiene cabida con la teoría de la Lean Construction (Construcción sin pérdida) que tiene unos grados de ordenamiento donde se refina el ordenamiento y se disminuye la vulnerabilidad, considerando sólo lo que debería ser posible, y no lo que debería estar terminado. La mejora de la obra incorporó el uso de la "Disposición del último Planificador" en lo de Estructuras de los Edificios 09 y 08 del Proyecto aludiendo, durante un tiempo de 05 semanas consistentes desde el martes 05 de noviembre de 2012 al jueves. 05 de diciembre de 2012, se inició y transmitió el Plan Maestro por parte de la organización Los Portales SA.

Por otra parte, Hinostroza D. y Manosalva O. (2017), en su estudio “Aplicación de Last Planner para viviendas multifamiliares”, para postular al título de ingeniero civil en Perú, describe que, a partir del sistema Máster (programación a escala completa), se examina la medida de organización de la Planificación Intermedia o Avanzada, siguiendo el plan de trabajo semana tras semana y día a día. La organización a mitad de camino (ciclo de LookAhead) es una extensión del programa experto, que produce un programa de trabajo que, creemos, puede ejecutarse utilizando datos sobre el estado de la empresa en la actualidad

y cifras sobre la accesibilidad de los activos. Como se sabe, el programa Máster cubre todos los ejercicios de tareas, desde el punto de partida más temprano hasta el límite más lejano de la empresa. Por el contrario, la organización de LookAhead cubre períodos de tiempo de 1 a aproximadamente dos meses, dependiendo de la imprevisibilidad de la empresa, más adelante en comparación con la fecha de organización a la luz del hecho de que la vulnerabilidad sobre lo que vendrá a continuación hace que los detalles sean triviales. Para ello, se tomó como investigación el proyecto multifamiliar Las Dalias, donde se aclaró en detalle el uso anticipado de la semana 19, donde se depuró la estructura del sótano segundo y el examen del plan semana tras semana con sus potenciales limitaciones y los activos tienen la opción de abordarlos punto por punto, demostrando que la aplicación del Último Planificador aumenta la creación y limita los costos.

Adicionalmente, Gómez et al (2020). “Análisis de la viabilidad de la utilización de Last Planner Framework en un sistema de desarrollo en etapa de finalización - diseño en Perú en el año 2019”, para postular al título de ingeniero civil en Perú. En una ciudad naciente por el dinamismo monetario, con una capital que en los últimos tiempos ha tenido un gran desarrollo poblacional, solicita emprendimientos de terrenos para llenar los nuevos núcleos familiares. Similar al caso de estructuras multifamiliares medianas, para las cuales se encontraron utilidades de nuevas estrategias, por ejemplo, el Framework Last Planner, que disminuye los tiempos de ejecución. Para ello, este artículo examina, crea y ejecuta instrumentos a la luz del Razonamiento del Marco del Last Planner, aplicado a un proyecto de construcción de 5 pisos, concentrándose en Completar las cosas en un tiempo de 5 semanas. Para terminar esa figura, era importante hacer 3 áreas, luego, en ese punto, se completó un Arreglo a mitad de camino (Arreglo mirando hacia adelante), luego un Plan Semana tras semana. En la revisión actual, el procedimiento LPS se llevó a cabo en un proyecto de tamaño mediano, a diferencia de otros exámenes comparativos, por ejemplo, el de (Miranda Casanova, 2012). Se deduce en la presente investigación del uso del LPS a un emprendimiento mediano, es exitoso en cuanto a la mejora en los tiempos de ejecución con un índice de productividad por valor del 76% para la ejecución de las cosas de Ingeniería.

Por consiguiente, Calle, G. (2018) en su tesis para optar el título de Ingeniero Civil en Perú con el tema “Gestión de producción en la etapa de acabados del Condominio El Nuevo Rancho” implementa herramientas para su planificación mediante el sistema de last planner la cual también fija fechas que ayuda en el flujo logístico y de supervisión. Entre las herramientas consideran al cronograma macro y el lookahead en la ejecución de proyecto profesional y rentable.

Por último, Pimentel, A. (2016) en su tesis para obtener el título de Ingeniero Civil en Perú con el tema “Problemática En La Etapa De Acabados De Edificios Multifamiliares y recomendaciones Para Mejorar La Confiabilidad De La Programación” emplea la filosofía Lean Construction en la planificación del trabajo sin pérdidas, además que realizó sesiones de Pull Planing a los subcontratistas en la etapa de acabados con una propuesta de mejora en base de 5 hitos para garantizar al cliente la forma y plazo.

1.3. Marco Teórico

1.3.1. Herramienta Last Planner.

La herramienta Last Planner según Ibarra y Ballesteros (2017) se define como un conjunto de pasos que nos dirigen a conseguir un lugar de trabajo pulido y limpio, creando un incremento en la eficiencia del espacio. Mientras que Saad et al (2021) lo caracterizan como una estrategia utilizada para retirar el despilfarro en el ámbito del trabajo, produciendo solicitud y pulcritud.

Las definiciones establecidas en las primeras secciones controlan la mejora de la ejecución del instrumento de Last Planner. En la búsqueda de la mejora de la rentabilidad, se crearon diferentes instrumentos para ayudar a analizar, mejorar y controlar los ciclos lucrativos de las organizaciones; buscando avanzar en la utilización de sus activos y disminuyendo lo que produce desaceleraciones monetarias a la organización. Una de esas metodologías es la herramienta Lean Construction, cuyo fin es confirmar la limpieza, el orden y normalización de los procedimientos productivos para eludir desperdicios y mejorar el rendimiento. (Ibarra y Ballesteros, 2017), (Saad et al, 2021)

1.3.2. Trabajos (TC, TNC, TP).

El área de construcción se encuentra actualmente en la búsqueda de mejorar los costos de productividad en algún momento de la ejecución de las obras de creación. Para elevar estos precios, es muy necesario mejorar las tácticas de desarrollo para que sean más eficaces y efectivas. Para ello, es muy importante tener en cuenta que la práctica de estos medios consiste en trabajos que son improductivos y efectivos. El material de contenido pictórico de un trabajo o sistema de producción se compone de las siguientes categorías de trabajos (Ghio, 2001):

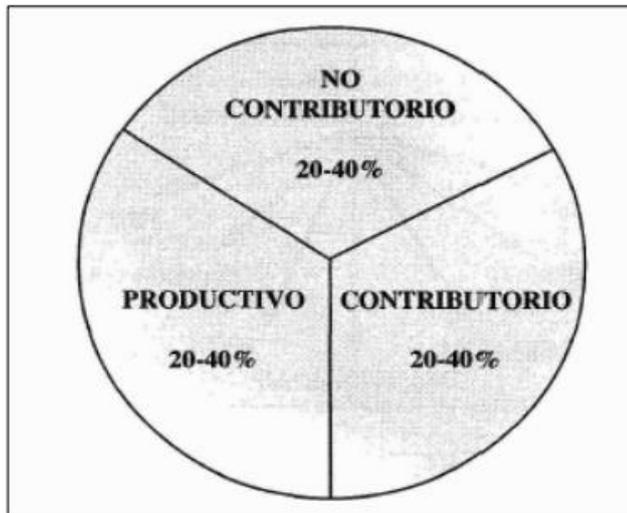
- **Trabajos Productivos:** Trabajos que contribuyen a la vez a la ejecución de una unidad de creación. Ejemplos: Colocación de ladrillo, enlucido de muros, hormigonado, juntas metálicas, encofrados de pilares, y demás.

- **Trabajos Contributorios:** Trabajos de apoyos necesarios para la ejecución del trabajo productivo. Ejemplo: Organizar el área de trabajo, entregar materiales y equipos, obtener o dar órdenes, estudiar planos, levantar andamios o estructuras, retirar exceso de mortero, y demás.

- **Obras No Contributorias:** Toda obra que no genere canon y que se encuentre en las categorías de pérdida. Ejemplos: Espera de personal, paseo vacío-excedido, tiempo de diversión, cambio de botellas de agua y/o comida, necesidad fisiológica, y demás.

Por el contrario, la Figura siguiente sugiere la composición cotidiana del contenido de los trabajos, donde la productividad de las obras se mide en relación de la cuantía de trabajos productivos.

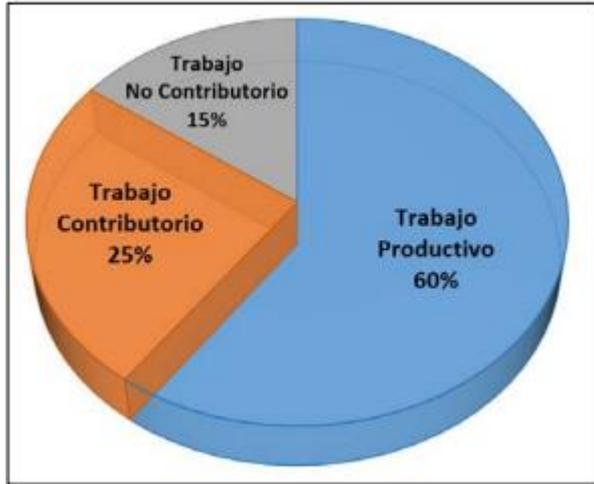
Figura 1: Composición normal del material del contenido del trabajo.



Nota: Fuente Serpell, (2002)

Considerando la composición de los contenidos de los trabajos, Serpell (2002) elaboró una investigación en numerosos trabajos que trataba del seguimiento de los indicadores de trabajos de las clases mencionadas. Los trabajos en los que se habían llevado a cabo sistemas de mejora de la productividad, se lograron valores seguros que se consideran los valores más útiles para la adecuada distribución de los puestos de trabajo productivo, no contributorio y contributorio. Este esquema idóneo del material contenido de los trabajos es posible observar en la figura siguiente.

Figura 2: Esquema idóneo del material contenido de los trabajos.



Nota: Fuente Serpell, (2002).

1.3.3. Plan Maestro.

El Plan Maestro es una estrategia innovadora que cubre todos los ejercicios de desarrollo de empresas; desde su inicio hasta su conclusión. El arreglo medio se obtiene de la estrategia final y se puede hacer por un tiempo de 90 días. En el momento en que se ejecuta el medio principal del plan vial, se debe hacer otro para los ejercicios del cuarto siguiente, etc. hasta finalizar las obras. El plan semana a semana se resuelve a la vista de la mitad del plan de ruta. Este plan tiene los ejercicios que se realizarán cada semana.

Figura 3: Planes vitales en el emprendimiento.



Nota: Fuente Serpell, (2002)

Una etapa de severa consistencia en la mejora de cada uno de los planes es el levantamiento de las limitaciones para su reconocimiento. Cada plan debe concentrarse minuciosamente para decidir si existe alguna limitación para la consistencia. No se debe organizar un movimiento si existe una limitación para completarlo. Cada empresa tiene limitaciones específicas; en todo caso, los fundamentales son: Ausencia de planos, materiales, obra, equipamiento y ejercicios pasados no realizados.

1.3.4. Lookahead.

El procedimiento de programación anticipada (Lookahead) es el punto medio en el orden jerárquico del sistema de programación, razón por la cual algunos creadores lo consideran "programación de transición". La organización de responsabilidades continúa, generando el plan de trabajo semana tras semana. (LCI, 2007)

El marco de tiempo Lookahead se utiliza para: (Guía LCI, 2007)

- Forma de agrupación y velocidad del proceso de trabajo; Por ejemplo, cambiar el tiempo y la sucesión del trabajo para estar de acuerdo con la accesibilidad de los activos.

- Sincronizar la progresión del trabajo con la expansión de mano de obra y equipo accesible.

- Prepararse y mantenerse al día con un trabajo constante para evitar demoras cuando las tasas de creación fluctúan en función de lo que se acordó.

- Anticipar punto por punto cómo se debe terminar; teniendo en cuenta cuestiones de seguridad, clima y calidad.

La organización anticipada se dedica a controlar la progresión del trabajo a través del marco de creación y suavizar para el último organizador.

El arreglo de responsabilidad incluye enfocarse en lo que se hará, luego de evaluar DEBE versus PUEDE en vista de la recepción real de los activos y la culminación de los requisitos. (LCI, 2007)

- Organizar el horizonte:

Como se argumentó, el cronograma experto distingue los logros del proyecto a lo largo de la empresa. El plan de escenario utiliza el ciclo de creación para ayudar a los logros y puede atravesar varios meses. El programa Lookahead normalmente es 5 un mes y medio después. Tanto el Lookahead como el plan de trabajo semana tras semana (planificar un largo tiempo de trabajo) incrementan cada vez más las tareas a realizar, considerando las condiciones reales. El Lookahead y, por ende, el Plan de Trabajo Semana tras semana cubren un tiempo más limitado en el corto plazo, sin embargo reflejan mayores niveles de certeza de que el trabajo estará terminado.

Lookahead es un componente del trabajo regular que se está terminando y la capacidad de respuesta de los proveedores, o al menos, proporcionando las fuentes de información (elementos esenciales de conteo, activos y pautas) para diferentes ejercicios. Algunos ejercicios requieren un tiempo de entrega más prolongado, por lo que requiere una inversión larga desde el momento de la solicitud hasta el envío. Dependiendo de las sutilezas necesarias, puede haber una amplia variedad y una gran vulnerabilidad en el tiempo de transporte. Los comprometidos con el emprendimiento pueden conocer estos tiempos de corte para actuar con prontitud sin comprometer la ejecución de ningún ciclo. Los plazos de entrega deben respaldarse durante la planificación del punto de conexión para cada acción en el cronograma experto. (LCI, 2007)

1.3.5. Orígenes del sistema Last Planner System

El sistema last planner fue originalmente desarrollado por Glenn Ballard y Gred Howell a mediados de los años 90 y el año 2000 fue teorizado en la tesis doctoral de Glenn Ballard. Al pasar los años se ha convertido en una herramienta clave para implementar Lean construction en proyectos de construcción.

En 1999 Lauri Koskela, propuso un sistema de control de producción para la construcción.

- a. El trabajo no debe empezar si no se cuenta con los elementos necesarios.
- b. La elaboración de tareas se deben medir y controlar. El porcentaje del plan completado (PPC), disminuye el riesgo de propagación de la variabilidad en los flujos.

- c. Las causas de no realización se debe analizar.
- d. Mantener buffer de tareas conocidas para cada equipo.
- e. En la planificación a mediano plazo, las asignaciones deben ser preparadas de manera proactiva.

Figura 4: Resumen cronológico de LC y LPS.

| RESUMEN CRONOLÓGICO DE LC Y LPS | |
|---------------------------------|--|
| 1913 | Henri Ford. Cadena de montaje móvil. |
| Mediados de los 50 | Taiichi Ohno tiene operativo el Toyota Production System. |
| 1950 1970 | Deming, Juran, Shewhart, Shigeo Shingo, Kaoru Ishikawa, etc. desarrollan sus teorías sobre la Calidad y Mejora Continua que hoy forma parte de LEAN. |
| Década de los 70 | Crisis energética. Toyota destaca por encima de las demás compañías. |
| Década de los 80 | Estudio del MIT que da origen a Lean Production como concepto. John Krafcik acuña Lean Production. |
| 1992 | Lauri Koskela fundamenta la teoría de Lean Construction. |
| 1993 | Se funda el International Group for Lean Construction IGLC. |
| 1996 | Se publica el libro "Lean Thinking" de James Womack y Daniel Jones. |
| 1997 | Se funda el Lean Construction Institute (LCI) USA. |
| 2000 | Glenn Ballard. Publica su Tesis Doctoral "The Last Planner System of Production Control". |
| 2011 | Primer Evento oficial de Lean Construction en España en la Universidad Politécnica de Valencia. |
| 2013 | 16 Conferencia del European Group for Lean Construction en Valencia. |
| 2014 | Inicio de la recuperación en el sector de la construcción de España Se publica en España la Guía "Introducción a Lean Construction". |
| 2015 | Conferencia Lean In Public Sector Construction (LIPS) 2015 Barcelona. |
| 2017 | Primer Congreso organizado por ITeC enfocado a que empresarios españoles presenten de manera oficial sus casos de éxito en LC y LPS. |

Nota: Lean construction y la planificación colaborativa. Metodología del last planner system. Por Pons, J y Rubio, I. 2019, p.23. Copyright by Consejo general de arquitectura técnica de España.

1.3.6. Sistema last planner

Pons y Rubio (2019), lo definen como es un método de control de producción diseñado para integrar “lo que debería hacerse”, “lo que se puede hacer”, “lo que se hará” y “lo que se hizo realmente” de la planificación y asignación de tareas. Su objetivo es entregar flujo de trabajo fiable y aprendizaje rápido, tal como se muestra en la figura siguiente:

Figura 5: Principales ventajas de implementar el sistema last planner.

| CUADRO RESUMEN DE LAS PRINCIPALES VENTAJAS DEL LAST PLANNER® SYSTEM | |
|---|--|
| 1 | Mayor beneficio y cumplimiento del presupuesto. Reducción de costes. |
| 2 | Mejora de la productividad, la calidad y la seguridad. Reducción de los plazos de entrega. |
| 3 | Un entorno de trabajo basado en el aprendizaje y la mejora continua. |
| 4 | Mejor integración entre los subcontratistas, la comunicación y los compromisos. |
| 5 | Identificar y eliminar los 7 despilfarros y las restricciones. Mayor entrega de valor. |
| 6 | Ayuda a comprender las dependencias con los otros subcontratistas. |
| 7 | Implica la participación de las partes en fases más tempranas. Mayor colaboración. |
| 8 | Oportunidades de mejora en etapas más tempranas. |
| 9 | Mejor gestión del riesgo y control de la variabilidad. Reduce las reclamaciones. |
| 10 | Suministrar flujo continuo y previsible de trabajo. Administrar la incertidumbre. |
| 11 | Intensifica la creatividad y la mejora continua. |
| 12 | Mayor satisfacción del cliente interno y externo en general. |

Nota.: Lean construction y la planificación colaborativa. Metodología del last planner system. Por Pons, J y Rubio, I. 2019, p.23. Copyright by Consejo general de arquitectura técnica de España.

Pons y Rubio (2019), mencionan que es la etapa en la se define el “DEBE” lo cual es lo que debería de pasar en el proyecto. Esta etapa es subdividida en:

Planificación maestra

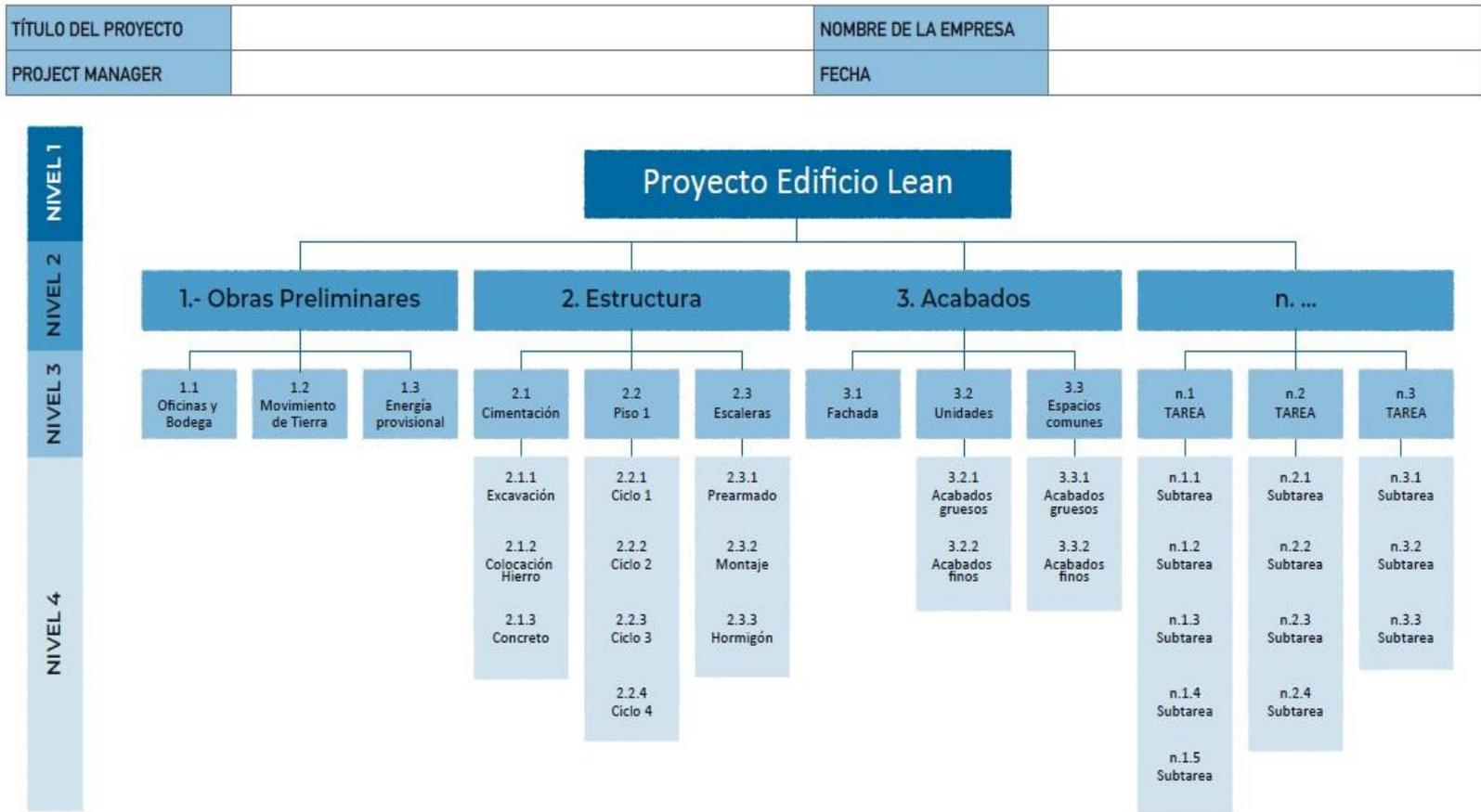
Orihuela (2011), lo define como la etapa donde se plantea hitos que se requiere para cumplir con los objetivos propuestos.

Pons y Rubio (2019), señalan que la finalidad de esta etapa es aclarar el objetivo y lo que se espera del proyecto, así como las hitos más desatados, también garantizar que todo el equipo de la obra tenga la misma comprensión de lo que se va a realizar.

Aspectos que se debe considerar en un programa maestro:

- Definir el alcance.
- Analizar lo que desean las partes interesadas: Cliente, diseñador, proveedor, subcontratista, usuarios, etc.
- Definir la estructura de desglose del trabajo.
- Establecer la estructura de organización del proyecto.
- Analizar los posibles riesgos del proyecto.
- Establecer las estrategias de trabajo.
- Determinar los recursos críticos (mano de obra, material, equipo)
- Determinación de hitos.
- Hacer una programación universal de la obra (secuencia de actividades, duración, etc)
- Costos de cada actividad a realizarse.

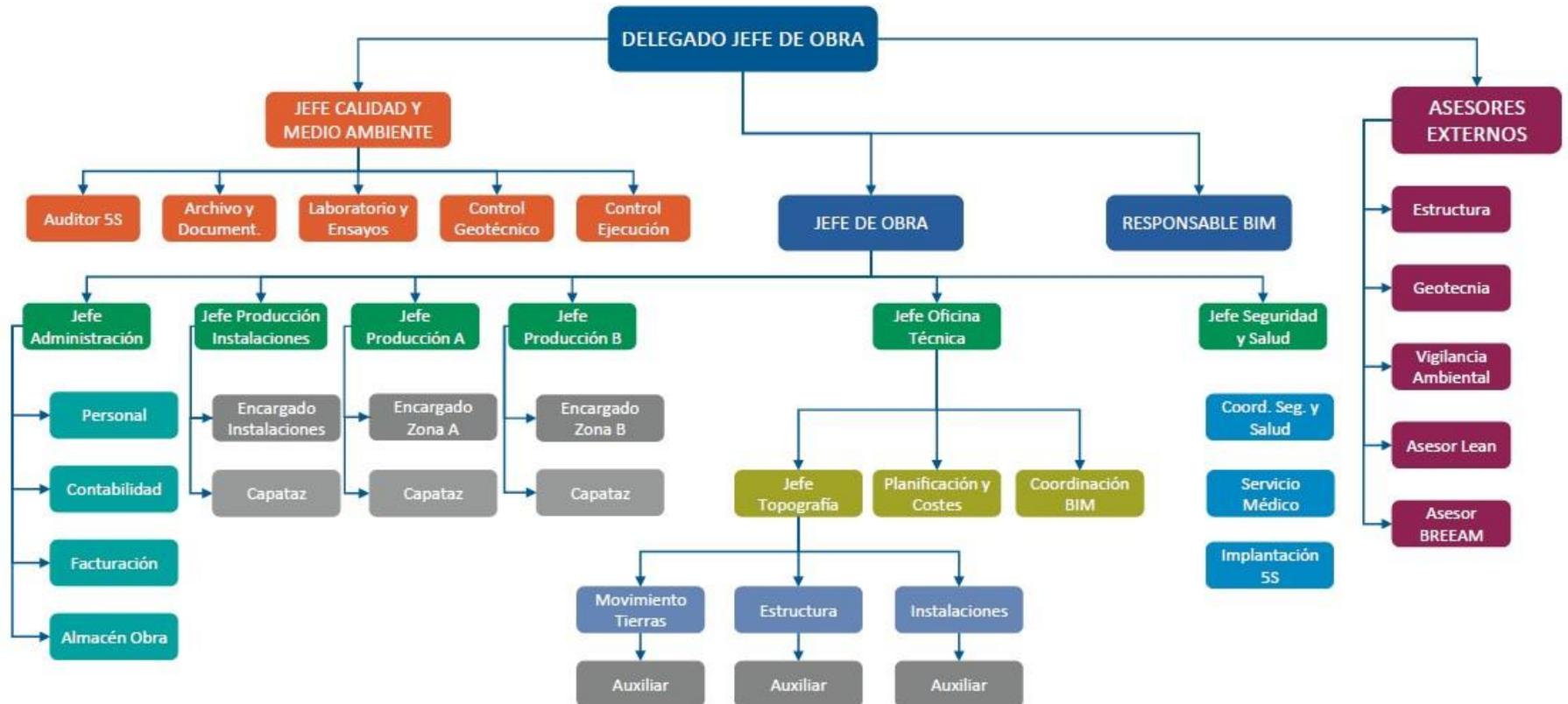
Figura 6. Plantilla de estructura de desglose de trabajo



Nota. Lean construction y la planificación colaborativa. Metodología del last planner system. Por Pons, J y Rubio, I. 2019, p.38. Copyright by Consejo general de arquitectura técnica de España.

Pons y Rubio (2019), definen el desglose de trabajo como la descomposición jerárquica del alcance total del trabajo que realizará el equipo del proyecto para lograr los objetivos del proyecto y crear los entregables necesarios.

Figura 7. Ejemplo de estructura de organización de proyecto Lean.

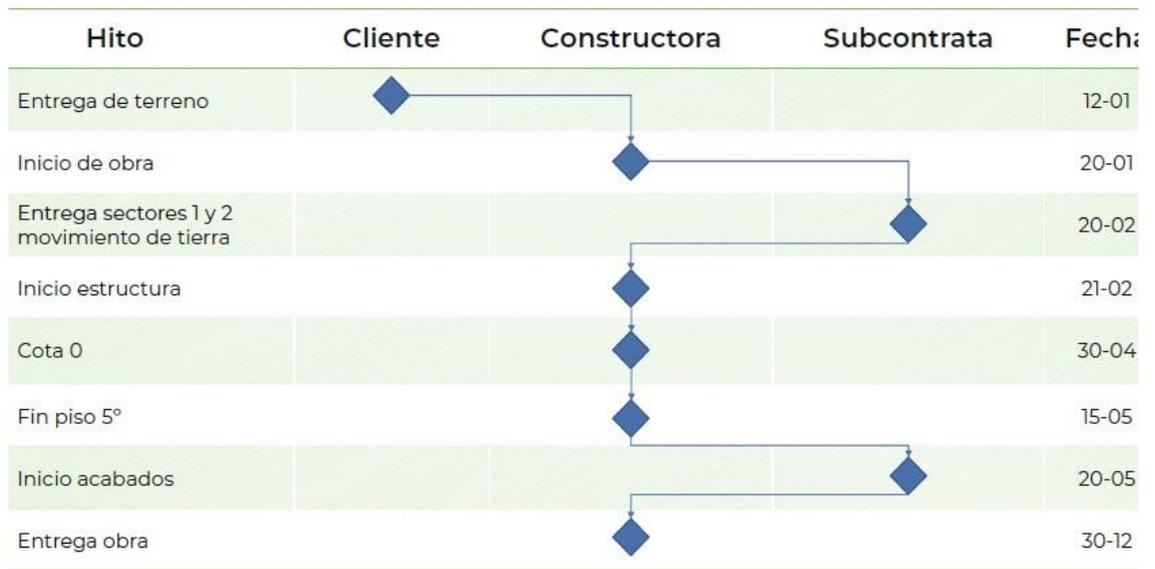


Nota. Lean construction y la planificación colaborativa. Metodología del last planner system. Por Pons, J y Rubio, I. 2019, p.39. Copyright by Consejo general de arquitectura técnica de España.

En esta etapa se identifica las fases del proyecto, la cual se llama planificación por fases, en este proceso se recomienda considerar ciertos puntos como:

- Entregables o áreas de proyecto
- El uso de los recursos (¿se compartirá a todas las áreas? ¿cada área tiene sus propios recursos?)
- Hitos del proyecto.
- Identificar los posibles riesgos así como las contingencias.

Figura 8. Modelo de plan de hitos



Nota. Lean construction y la planificación colaborativa. Metodología del last planner system. Por Pons, J y Rubio, I. 2019, p.40. Copyright by Consejo general de arquitectura técnica de España.

El plan de hitos servirá para la elaboración de la planificación por fases.

1.3.7. Planificación por fases

Orihuela (2011), señala que esta etapa consiste en detallar las actividades que serán necesarias para ejecutar una fase del proyecto.

Pons y Rubio (2019), indican que esta etapa se define el objetivo el cual es definir y validar el trabajo que se realizara en cada fase de la obra, en la cual se precisa la participación de todos los responsables de cada actividad.

Figura 9. Ejemplo de fases de una vivienda familiar



Nota. Lean construction y la planificación colaborativa. Metodología del last planner system. Por Pons, J y Rubio, I. 2019, p.40. Copyright by Consejo general de arquitectura técnica

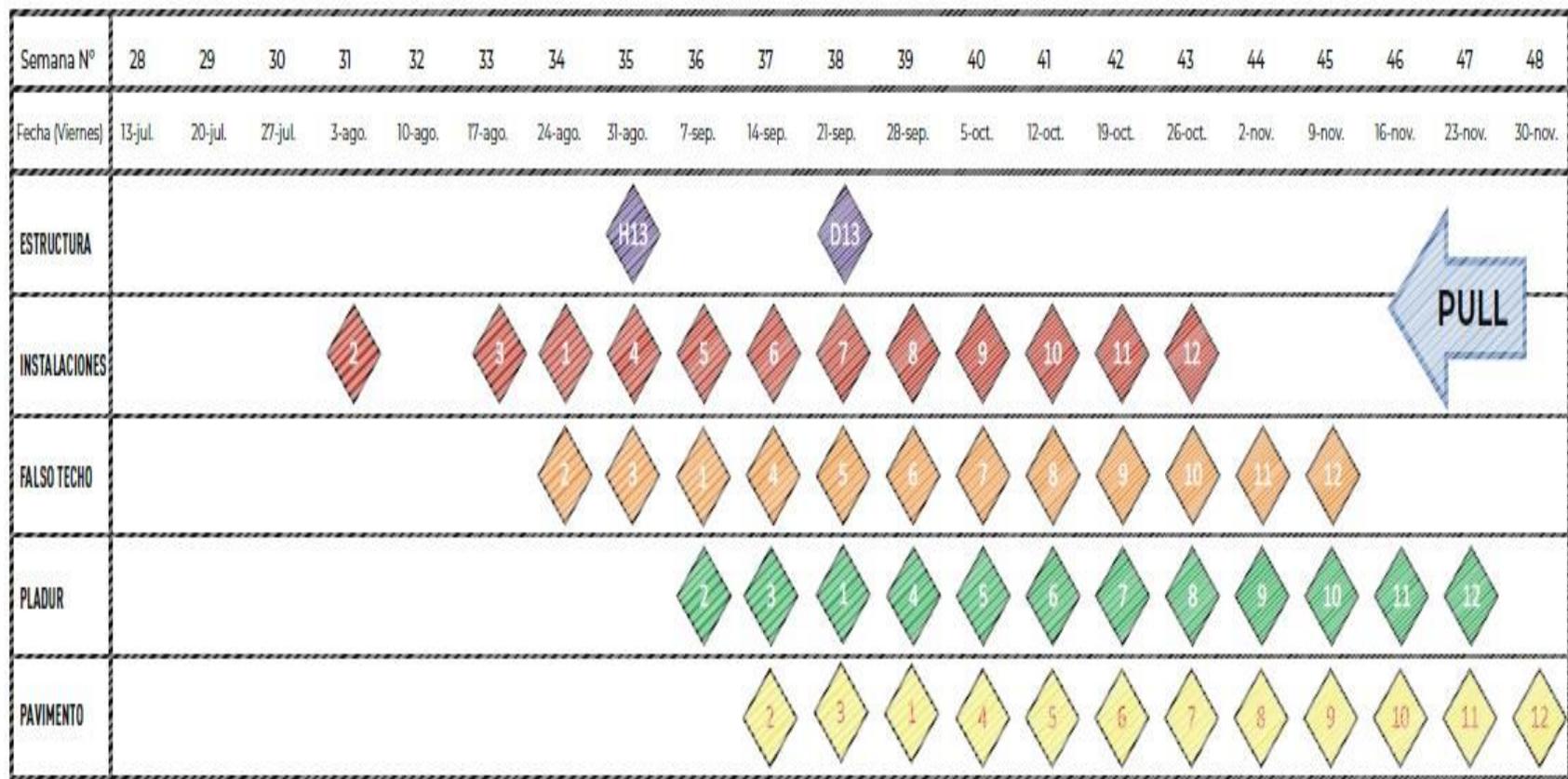
La metodología que se emplea para realizar lo planificado llena el nombre de Pull planning.

1.3.8. Pull Planning o Pull session

Orihuela (2011), indica que el objetivo de esta etapa es producir asignaciones liberadas y listas para poder programarse semanalmente.

Pons y Rubio (2019), señalan que este proceso sirve para identificar la estrategia del proyecto, esencialmente en la planificación y ordenes de producción de cada fase, lo cual genera una alineamiento entre los participantes. También identifica las oportunidades de prefabricación y pre-ensamblado fuera de la obra, agregando que identifica temprana restricciones y todas aquellas acciones posibles que puedan impedir el inicio o avance de una actividad. Esta sesión termina cuando todas las partes presentes validen y se encuentre de acuerdo con lo planificado.

Figura 10. Ejemplo de modelo de pull sesión



Nota. Lean construction y la planificación colaborativa. Metodología del last planner system. Por Pons, J y Rubio, I. 2019, p.42. Copyright by Consejo general de arquitectura técnica de España.

1.3.9. Objetivos del pull session

- Elaborar un plan de trabajo donde todas las partes se comprometan y este de acuerdo.
- Identificación de restricciones.
- Concientizar a los demás que el trabajo de uno afecta al de los demás.
- Concientizar a los subcontratos y al equipo de posibles problemas y riesgos
- Dar a conocer la duración efectiva de cada tarea suponiendo que no habrá restricciones.

1.3.10. Planificación a mediano plazo

Orihuela (2011), señala que de las actividades y asignaciones que se tienen preparadas, se debe hacer una selección para ver cuál entrara a la ventana de programación semanal.

Botero y Álvarez (2005), señalan que esta etapa abarca entre 5 o 6 semanas, donde cada actividad a realizarse se analiza a detalle esto determinara las subtarear que serán ejecutadas.

Pons y Rubio (2019), lo definen como el sistema donde se gestiona el “PUEDE”, lo cual permite tener bajo control un plan de trabajo realizable en el medio plazo.

Una buena práctica para dar soporte al proceso de implementar la planificación a medio plazo es disponer de un conjunto de panales semanales, otras herramientas de apoyo son las hojas de cálculo en los cuales se deben identificar los siguientes parámetros.

- Actividades que se ejecutaran.
- Responsables.
- Fecha de inicio.
- Fecha de término.
- Diagrama de Gantt.

Después de la identificación de las actividades se debe realizar un análisis de restricciones por cada tarea.

1.3.11. Gestión de las restricciones

Se recomienda tener una lista de restricciones, entre las más frecuentes se encuentran:

- Resolución de contratos.
- Aprobación por parte de la dirección facultativa.
- Aprobación de proyectista.
- Plazo de entrega de materiales específicos.
- Inspecciones de calidad o normativos.
- Permisos del ayuntamiento.
- Instalaciones necesarias.
- Acceso a equipos.

1.3.12. Análisis de restricciones

Pons y Rubio (2019), señalan que la función de este análisis es ver las condiciones necesarias para que cada actividad sea ejecutada y tener en cuenta las restricciones que puedan impedir la realización de cierta actividad.

Figura 12. Modelo de plantilla para gestionar restricciones.

| LISTADO DE RESTRICCIONES | | | | | | | | | |
|--------------------------|--|--|--|---|--------------------------|---------|------------------|-----------------------|-----------------|
| OBRA: | | | | | FECHA CONTROL: | | | | |
| ID | DESCRIPCIÓN DE LA RESTRICCIÓN/PROBLEMA | IMPACTO / ACTIVIDAD QUE SE VE AFECTADA | ACCIÓN | Prioridad | RESPONSABLE DE LIBERARLA | | FECHA COMPROMISO | FECHA REAL LIBERACIÓN | ABIERTA/CERRADA |
| | | | | | EMPRESA | PERSONA | | | |
| #1 | Urbanizacion zona piscina. Avintia/DF/Beta konkret (P11D) | Invasion de zonas con riesgo de caida de objetos | La dirección facultativa pactará con los vecinos como acometer con la urbanización y se marcara fecha de entrega de su zona. |  | | | 10-ago. | 20-jul. | CERRADA |
| #2 | Barandilla ext. P11D esc.3.Cabezas.Disponibilidad/retirada de plataformas de descrga. | Imposibilidad de finalización | Se avanzará todo lo posible a falta de colocar la barandilla donde este la plataforma |  | | | 22-ago. | 22-ago. | CERRADA |
| #3 | No tenemos definido el color de la carpinteria de alumnio y por lo tanto no podemos realizar el pedido | Imposibilidad de realizar el pedido del aluminio y de poder planificar esta actividad. | Solicitar a la Dirección Facultativa y al propietario la referencia de color del aluminio. |  | | | 27-ago. | 13-ago. | ABIERTA |
| #4 | | | | | | | | | |
| #5 | | | | | | | | | |

Nota. Lean construction y la planificación colaborativa. Metodología del last planner system. Por Pons, J y Rubio, I. 2019, p.56. Copyright by Consejo general de arquitectura técnica de España.

Objetivos de la planificación a mediano plazo

- Asegurar flujo continuo de producción para las semanas extraídas de la pull session.
- Identificar los recursos que se emplearan en la ejecución de cada tarea.
- Identificar y gestionar las restricciones.
- Re-secuenciar las tareas cuando sea necesario
- Hacer una re-evaluación de la duración de cada tarea.
- Desglosar las tareas que sea definida pertinentemente.
- Generar inventario de trabajo ejecutable (ITE)

Plan a corto plazo

Botero y Álvarez (2005), señalan que en esta etapa al combinarse con la planificación intermedia genera un control de flujo de trabajo.

Pons y Rubio (2019), indican que en este proceso se gestiona el “SE HARÁ” donde los planificadores se comprometen a realizar metas específicas en tareas productivas.

Recomendaciones para una gestión eficaz, es el uso de formatos los cuales deben incluir:

- Actividades que se ejecutaran.
- Mencionar a los responsables de cada actividad.
- Compromiso en lo que se asumirá (cantidad de obra o porcentaje)
- Mostrar un avance real.
- Diagrama de Gantt (si es necesario).

Figura 13. Modelo de planificación semanal a corto plazo.

| PLAN SEMANAL | | | | | | | | | | | | | | |
|---|----------------------|--------|---------|-----|-------------|--------------|-----------|------------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|
| ID. | ACTIVIDAD | FECHAS | | UD. | RESPONSABLE | META | | COMPLETADA | SEMANA | Junio | | | | |
| | | INICIO | TERMINO | | | Comprometida | Alcanzada | | | V | L | M | M | J |
| | | | | | | | | | | 1 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| | | | | | | | | | | 1-jun | 4-jun | 5-jun | 6-jun | 7-jun |
| EDIFICIO | | | | | | | | | | | | | | |
| Ciclo 1 Muros | | | | | | | | | | | | | | |
| | Enfierradura | 31/05 | 02/06 | | JP | 100% | 100% | 1 | | | | | | |
| | Encofrado | 04/06 | 05/06 | m2 | IR | 100% | 95% | 0 | | | | | | |
| | Hormigón | 05/06 | 05/06 | m3 | MA | 100% | 0% | 0 | | | | | | |
| | Descimbre y Limpieza | 06/06 | 06/06 | | IR | 100% | 0% | 0 | | | | | | |
| Ciclo 2 Muros | | | | | | | | | | | | | | |
| | Enfierradura | 31/05 | 04/06 | | JP | 100% | 100% | 1 | | | | | | |
| | Moldaje | 05/06 | 06/06 | m2 | IR | 100% | 100% | 1 | | | | | | |
| | Hormigón | 06/06 | 06/06 | m3 | MA | 100% | 100% | 1 | | | | | | |
| | Descimbre y Limpieza | 07/06 | 07/06 | | IR | 100% | 0% | 0 | | | | | | |
| Ciclo 3 Muros | | | | | | | | | | | | | | |
| | Enfierradura | 31/05 | 05/06 | | JP | 50% | 30% | 0 | | | | | | |
| RESUMEN: Total Cumplidas (4) / Total Actividades (8) = 50% | | | | | | | | | | | | | | |

Nota. Lean construction y la planificación colaborativa. Metodología del last planner system. Por Pons, J y Rubio, I. 2019, p.59. Copyright by Consejo general de arquitectura técnica de España

Para ver el porcentaje del cumplimiento de los compromisos el P.P.C (Porcentaje del plan completado).

P.P.C (Porcentaje del plan completado).

Pons y Rubio (2019), lo definen como el porcentaje de promesas cumplidas. Este proceso no es un indicador de avance sino que mide que tan fiable se es cuando se asumen compromisos como equipo.

Figura 14: Fórmula para ver el P.P.C

$$PPC (\%) = \frac{N.º DE TAREAS COMPROMETIDAS COMPLETADAS}{N.º TOTAL DE TAREAS COMPROMETIDAS PLANIFICADAS} \times 10$$

Nota. Lean construction y la planificación colaborativa. Metodología del last planner system. Por Pons, J y Rubio, I. 2019, p.60. Copyright by Consejo general de arquitectura técnica de España.

Una vez pasado el periodo de corto plazo se analiza las causas de no cumplimiento, la cual sirve para identificar la raíz del no cumplimiento de esta manera se puede tomar medidas correctivas.

1.3.13. DEFINICIONES DE TÉRMINOS

Para la presente investigación es necesario definir los siguientes puntos expuestos a continuación:

Control de costos.

Gbegnedji (2015), señala que este proceso se monitorea el avance del proyecto para que el presupuesto sea actualizado del mismo y gestionar cambios que sean necesarios a la línea base de costo.

Defectos.

Según Tapia et al (2017), el defecto se caracteriza por artículos o administraciones despedidas o devueltas por inversiones; Por la forma en que no cumplen con las condiciones ideales de calidad, produciendo desgracias monetarias en la organización o asociación. En lo que a ellos les importa, Hernández y Vizán (2013) plantean que las deformidades son el resultado de errores en las medidas, bajo controles de calidad, decepción de las máquinas, preparación de la mano de obra indefensa; como plan y control de ciclo indefenso. Así, los abandonos son artículos o administraciones que presentan imperfecciones u otras condiciones de baja calidad; creado por fallas en los ciclos.

Determinación de presupuestos.

Gbegnedji (2015), indica que en este proceso se suma los costos aproximados de actividades individuales o paquetes de trabajo para establecer una línea base de costo que serán autorizados.

Desperdicio en la construcción.

Vargas et al (2016) definen desperdicio, se trata de esas actividades sin sentido que no son parte de la elaboración de un artículo; de hecho, son el motivo de la decepción del cliente. Mientras que Hernández y Vizán (2013), se consideran como actividades innecesarias para que la creación y el contendiente sean eliminados del marco de la creación. Por fin, los actores Tapia et al (2017) se agrupan en seis clasificaciones, que son: Sobreproducción, retrasos, vehículos y desarrollos superfluos, inventarios, ciclos e imperfecciones.

Eficiencia en la construcción.

Últimamente, las empresas tratan de optimizar su eficiencia para aprovechar mejor sus activos (financieros, humanos, tiempos de creación, entre otros) y disminuir gastos inactivos o superfluos; por tanto, la asignatura de examen pretende optimizar el rendimiento y limitación los gastos inactivos, siendo fundamental saber las hipotéticas articulaciones que la acompañan: productividad, desperdicio, costos, la herramienta Last Planner del Lean Manufacturing y Lean Construction. (Favela et al, 2019)

Ensamblaje Lean.

Vargas et al (2016) definen el ensamblaje Lean como una técnica que intenta quitar la deficiencia de activos; es decir, disponer de ciclos o actividades ineficientes en una organización para competir eficazmente al acecho. En lo que les concierne, Pérez et al (2011) aclaran que el Lean Construction es una estrategia de inicio japonés que busca cambiar la fabricación a gran escala con entregas por una creación con cero imperfecciones ", " cero inventarios "y" cero residuos ". Hernández y Vizán (2013), piensan en el Lean Construction como una forma de pensar, procedimiento o enfoque que mejora y actualiza los marcos de creación, a través del reconocimiento y rechazo de los despilfarros que bloquean la eficiencia. En consecuencia, podemos garantizar que el procedimiento, método o teoría japonesa llamado ensamblaje ajustado busca expandir la eficiencia, disminuir los gastos superfluos y el mal uso de los activos de una organización para competir con diferentes organizaciones en un campo similar.

Estimación de costos.

Gbegnedji (2015), señala que este proceso se desarrolla una estimación de los recursos financieros que se necesita para completar las actividades del proyecto.

Gastos.

Molina (2009) define los gastos como aquel sacrificio o gestión económica relacionada con el armado de un artículo o elaboración de una asistencia que realiza una organización para adquirir ventajas futuras ofreciéndolas a su diente. En lo que les concierne, Rodríguez et al (2007) demuestran que son esos activos monetarios que se utilizan para crear u obtener un decente o arreglo de una ayuda que produzca ventajas económicas en el presente o más adelante; Asimismo, cuando el gasto satisface su objetivo central, se convierte en un costo, y por no cumplir con su objetivo principal, el gasto se convierte en un gasto casual que permite mostrar la ventaja perdida. Por fin, los autores Rodríguez et al (2012) lo caracterizan como un valor económico que utilizan las organizaciones para obtener elementos o administraciones que produzcan una ventaja presente o futura.

Intervalos de espera.

Hernández y Vizán (2013) definen los intervalos de espera como tiempos perdidos en la exhibición de ciclos derrochadores por ciclos planificados ineficazmente. Por otra parte, para Tapia et al (2017) son postergaciones, pausas y paros en alguna interacción que coloca a la facultad y al equipo en un estado ineficiente, creando intervalos de espera. En consecuencia, podemos certificar que los retrasos en ocasiones se quedan sin eficiencia en ciclos insuficientes, lo que produce un estado inútil en la facultad y el aparato de la organización.

Optimización de costos.

Gbenedji (2015), menciona que este procedimiento plantea las políticas, procedimientos y documentación que se necesita para planificar, dirigir, ejecutar y controlar los Costes.

Rentabilidad de la construcción.

La productividad, es la consecuencia efectiva de los productos o administraciones entregadas mediante cada activo accesible a lo largo del tiempo. Esto permite un examen

entre la eficiencia inicial y la última para crear un indicador matemático de rentabilidad. (Favela et al, 2019)

En lo que les importa a Hernández et al (2015), muestran que la rentabilidad se comunica en un valor matemático que actúa la presentación de una interacción, rentabilidad individual, capital y general de una organización; Para decidir este valor matemático, estos creadores sugieren que se utilice la información de los ítems o administraciones entregadas entre los activos particulares utilizados, adquiriendo un valor matemático que actúe con efectividad durante un período o marcos de tiempo y evaluando su exhibición o eficiencia. En ese momento, podemos certificar que la rentabilidad es la correlación matemática de la ejecución durante un período de tiempo, con respecto a la utilización efectiva de los activos accesibles para crear artículos o servicios.

Superproducción.

Tapia et al (2017) definen la superproducción como manejar los artículos con anticipación sin considerar el interés actual del mercado, por lo que se ve como un desperdicio. En lo que a ellos les importa, Hernández y Vizán (2013) piensan en la superproducción como crear, poner o planificar elementos o administraciones en una cantidad más destacada de lo que realmente se necesita, produciendo un mal uso de los activos en ella. En esta línea, se percibe que la sobreproducción es un desperdicio; pues, crea superfluas creaciones de artículos o administraciones por encima del auténtico prerrequisito del mercado.

1.4. Formulación del problema

1.4.1. Problema general

¿De qué manera la aplicación del método de Last Planner System en la etapa de acabados influirá en la eficacia del plazo en obras de instituciones educativas en el distrito de Los Olivos, Lima, 2022?

1.4.2. Problema específico

- ¿En qué medida el porcentaje de actividades completadas repercute en la aplicación del método de Last Planner System en la etapa de acabados de instituciones educativas en el distrito de Los Olivos, Lima, 2022?
- ¿Cómo influye el desempeño del avance en la aplicación del método de Last Planner System en la etapa de acabados de instituciones educativas en el distrito de Los Olivos, Lima, 2022?
- ¿Cuál es la relación entre las restricciones y la eficacia del plazo en obras de instituciones educativas en el distrito de Los Olivos, Lima, 2022?

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo general

- Determinar la aplicación del método de Last Planner System en la etapa de acabados para la eficacia del plazo en obras de instituciones educativas en el distrito de Los Olivos, Lima, 2022

1.5.2. Objetivo específico

- Determinar en qué medida el porcentaje de actividades completadas repercute en la aplicación del método de Last Planner System en la etapa de obras de instituciones educativas en el distrito de Los Olivos, Lima, 2022
- Determinar la influencia del desempeño del avance en la aplicación del método de Last Planner System en la etapa de acabados en obras de instituciones educativas en el distrito de Los Olivos, Lima, 2022
- Determinar la relación entre las restricciones y la eficacia del plazo en obras de instituciones educativas en el distrito de Los Olivos, Lima, 2022

1.6. Hipótesis

1.6.1. Hipótesis general

La aplicación del método de Last Planner System en la etapa de acabados influiría con la eficacia del plazo en obras de instituciones educativas en el distrito de Los Olivos, Lima, 2022

1.6.2. Hipótesis específica

Hipótesis Específica 1

- HA: El porcentaje de actividades completadas repercutiría en la aplicación del método de Last Planner System en la etapa de acabados en obras de instituciones educativas en el distrito de Los Olivos, Lima, 2022
- H0: El porcentaje de actividades completadas no repercutiría en la aplicación del método de Last Planner System en la etapa de acabados en obras de instituciones educativas en el distrito de Los Olivos, Lima, 2022

Hipótesis Específica 2

- HA: El desempeño del avance influiría en la aplicación del método de Last Planner System en la etapa de obras de instituciones educativas en el distrito de Los Olivos, Lima, 2022
- H0: El desempeño del avance no influiría en la aplicación del método de Last Planner System en la etapa de acabados en obras de instituciones educativas en el distrito de Los Olivos, Lima, 2022

Hipótesis Específica 3

- HA: Las restricciones se relacionaría con la eficacia del plazo en obras de instituciones educativas en el distrito de Los Olivos, Lima, 2022

- H0: Las restricciones no se relacionaría con la eficacia del plazo en obras de instituciones educativas en el distrito de Los Olivos, Lima, 2022

1.7. Justificación

En la actualidad existen algunos procedimientos para supervisar los planes de trabajo, tanto para realizar una correcta elaboración como para su comprobación y control, no obstante, cada uno de estos dispositivos posee diversas cualidades que los hacen idóneos para diversas circunstancias y situaciones, por lo que en este estudio se unirán las propiedades de los aparatos más utilizados y universalmente reconocidos en este campo, potenciando las cualidades de ambos, decididos a garantizar la mayor utilidad, cumpliendo el objetivo de la exploración.

La utilización de la técnica Last Planner es legítima, en la medida en que lo que se requiere es disminuir los sobretiempos, y este sistema tiene una parte particular dedicada a ello, que es la elaboración del cronograma.

La importancia de este estudio se debe a la forma en que la organización de la administración en la fase de acabados de cualquier empresa es una pieza importante que, si se atiende adecuadamente, produciría resultados ideales tanto para los socios como para las organizaciones de la tierra. La utilización de la técnica Last Planner está planeada para desarrollar aún más a los ejecutivos, creando un grado ideal de cumplimiento (Jardí, 2018), a la luz del hecho de que el enfoque convencional para trabajar en el desarrollo mientras se establecen las opciones se termina en el campo, produciendo desperdicios y numerosos aplazamientos, lo que al final repercute en el inconveniente de la administración de la obra, produciendo conflictos a la hora del transporte, diferente a suponer que fuera supervisado en las fases iniciales de la empresa. Asimismo, esta propuesta es imaginativa, ya que en el Perú se encuentra en una fase inicial, a diferencia de otras naciones, como Chile y España, que han avanzado en la utilización de la herramienta Last Planner.

La importancia de proponer una propuesta para la utilización del desarrollo impulsado por la utilización de la herramienta Last Planner, en la etapa de ejecución, radica en trabajar en la preparación de los resultados de la administración, en trabajar en el

intercambio de información entre los diversos individuos enfocados en la organización, imaginando los problemas representados en las etapas subsiguientes al arreglo, en desarrollar aún más la administración y desplazar progresivamente la utilización del desarrollo habitual y la alta administración, por los instrumentos y convenciones de Last Planner, para la administración predominante.

1.7.1. Justificación social

Arias (2012) refiere que en toda exploración debe tener una importancia social específica, averiguando cómo ser de otro mundo para la sociedad y significando grados o proyecciones sociales.

La construcción en la actualidad viene a ser muy importante por ser uno de los motores de la economía mediante el aportes a la Sociedad infraestructuras como viviendas, escuelas, hospitales y mas. Toda obra debe estar alineado a lo planificado , por ello la implementación de las técnicas o técnicas que permitan la ejecución de costos y cronogramas deben estar establecidos por los plazos y con ello el presupuesto, a la vez se lograría un buen desempeño de trabajo. Además de lo mencionado este contribuye a la transparencia durante la ejecución de la obra.

1.7.2. Justificación Metodológica

Las razones que ayudan a la legitimación metodológica son el compromiso de nuevas técnicas, modelos, instrumentos o metodologías de exploración, para hacer legítima y sólida la información. Méndez (1995)

La aplicación que se realiza presenta conceptos teóricos que se realizan e implementan cada vez con mayor importancia en el sector de la construcción porque es una alternativa viable y por ende proponer que dicha aplicación sea manera de contribuir con la mejora de la producción en los proyectos de edificación para ello se describe procesos que se deben seguir en una programación en la producción de la etapa de acabados.

Las obras son controladas durante su ejecución predominantemente en lo que se refiere a puntos de vista particulares, costes y plazos. Las composiciones en estos puntos de vista son típicamente algo defectuosas, y por lo general en la ejecución se enfrentan a

surtidos conectados con lo que se coordina, no hay un experto palatable en los movimientos propuestos y refrescados, que es la razón por la que varias obras quedan deficientes o con mala calidad.

El resultado de este trabajo es la creación de un cuadro de referencia, que acaba siendo un cuadro de sugerencias para intentar mejorar la agilidad del plan del taller especializado en la fase de acabados. El examen propone realizar una propuesta de marco de control de periodos para la oficina especializada utilizando el procedimiento del Last Planner para mejorar las obras de proyectos educativos en Lima. 2022, en lugar de diferentes técnicas, asegurando la mejora de los ciclos propuestos en la proposición, manteniendo la atención en dar calidad a las obras de este marco.

El compromiso de esta exploración depende de la introducción de un sistema global principal en las obras de proyectos educativos a nivel público, que actualmente no se lleva a cabo para la ejecución de obras a nivel estatal, provincial o cercano.

1.7.3. Justificación teórica.

La defensa para el examen, además de ser funcional o sistémica, debe ser igualmente de tipo teórico. Méndez (2012)

De lo anterior surge el examen continuo, teniendo en cuenta que el mayor beneficio se busca sobre todo el proceso de desarrollo, buscando la ejecución más confiable tanto en el giro como en la corriente y fase de valor crítico, esto utilizando las técnicas de tablero que se apoyan en el enfoque de la herramienta Last Planner para la mejora del cronograma en los trabajos abiertos que mejora la preparación de los acabados de obras de proyectos educativos.

Del mismo modo, se dará material hipotético respecto al ciclo de control de tiempo de la obra, el sistema de organización y aseguramiento del plan y control para mejorar la hora de las obras educativas en Lima, garantizando que la organización ejecutora asegure una entrega de calidad a los pobladores y simultáneamente descubra cómo expandir su seriedad en la vigilancia.

1.7.4. Justificación medioambiental.

La legitimación en la exploración, sin perjuicio de lo hipotético o estratégico, debe ser igualmente de carácter medioambiental. Méndez (2012)

Esta exploración es ambientalmente legítima en cuanto se valora que se trabaja en la administración de la ejecución de las obras de centros educativos para una mayor consistencia con el cronograma de la oficina especializada proyectada, y se mantiene una distancia estratégica de costos innecesarios mientras se realiza una importante remodelación porque de desafortunada administración en curso. Por otra parte, también se compara con una opción suficiente para abordar el problema de la ausencia de control de valor, buscando una actividad y rumbo satisfactorios, sin perturbar a los especialistas o transportistas, así como alargar la vida útil, alejándose de la normalidad. controlar y estar todo el trabajo dentro del alcance del ingeniero ocupante y el supervisor de tareas, afectando los tiempos ideales para la sociedad mediante el uso de estas obras educativas y trabajando en el medioambiente al disminuir el desperdicio con este enfoque.

CAPÍTULO II: METODOLOGIA

2.1 Enfoque, tipo y nivel de investigación

2.1.1 Enfoque de la Investigación

Según (Hernández-Sampieri, 2014) menciona que, para el proceso cuantitativo, la muestra es un subgrupo de la población de interés sobre el cual se recolectarán datos.

Esta investigación, según la naturaleza de datos, se centra en un enfoque cuantitativo pues se busca optimizar la capacidad de carga del muestreo, que se pretende lograr a través de la recolección de datos, el cual nos permitirá hacer un estudio minucioso de las variables que van a ser medidas por medio de información cuantificada.

2.1.2 Tipo de investigación

Autores como Selltiz et al (1965) y Babbie (1979) señalan 3 diferentes tipos de investigaciones: descriptiva, exploratoria, y explicativa. De otro modo Dankhe (1986) plantea 4 tipos de investigaciones: exploratorias, descriptivas, experimentales y correlacionales. En el caso de la presente investigación es de tipo descriptiva.

2.1.3 Nivel de investigación

Según (Borja, 2012) Contribuyen a la ampliación del Conocimiento Científico, creando nuevas teorías o modificando las ya existentes. En consecuencia, se puede inferir que el alcance de la presente investigación es de tipo aplicada ya que el investigador busca resolver un problema, encontrar respuestas a preguntas específicas. En otras palabras, el énfasis de la investigación aplicada es la resolución práctica de una problemática en una situación concreta.

Por lo tanto, el alcance de investigación de la presente investigación según su propósito es aplicativo, de tipo transversal, ya que se va a realizar el estudio en un periodo de tiempo determinado.

2.2 Método y diseño de investigación

2.2.1 Método de la investigación

Mirian Balestrini A. (2006) señala que el método de la investigación es el método científico y “está referido al momento que alude al conjunto de procedimientos lógicos, técnico-operacionales implícitos en todo proceso de investigación, con el objeto de ponerlos en manifiesto y sistematizarlos; a propósito de permitir descubrir y analizar los supuestos del estudio y de reconstruir los datos, a partir de conceptos teóricos convencionales operacionalizados” (p.125). En otras palabras, el método empleado es el método científico, el cual se compone de una estructura sistemática para la reelección, ordenamiento y análisis de la información, que permite la interpretación de los resultados en función del problema que se investiga.

2.2.2 Diseño de la investigación

Según (Kerlinger, 2002) sostiene que, generalmente se llama diseño de investigación al plan y a la estructura de un estudio. Es el plan y estructura de una investigación concebidas para obtener respuestas a las preguntas de un estudio. El diseño de investigación señala la forma de conceptualizar un problema de investigación y la manera de colocarlo dentro de una estructura que sea guía para la experimentación o no (como en este caso de diseño no experimental) y de recopilación y análisis de datos.

El diseño de esta investigación según su manipulación de variable desde el punto de vista metodológico es no experimental.

2.3 Variables de Investigación

Las variables de la investigación son las siguientes:

- Variable Independiente: Metodología Last Planner.

Definición Conceptual: La Metodología Last Planner es la que se encarga de definir los estándares que guiarán el diseño y la ejecución de los diferentes proyectos que se llevan a cabo en la organización. (Robbins, 2005)

Definición Operacional: La metodología Last Planner es la que se encarga del asesoramiento económico y técnico de las obras de construcción, estudios de proyectos, controles de calidad, seguridad y elaboración de presupuestos. (Gómez, 2018)

- Variable Dependiente: Eficacia del plazo en obras.

Definición Conceptual: La eficacia del plazo en obras es la manera óptima de inputs, es decir, los recursos y metodologías necesarias para la ejecución de la obra, con la finalidad de que se preparen los outputs, siendo así, los productos finales. (Alcántara, 2016)

Definición Operacional: El método de eficacia en el plazo de obras se considera adecuado en el momento en el que se emplea el tiempo estrictamente requerido para su ejecución. (Magalhes et al., 2018)

2.4 Población y muestra

2.2.1 Población

“La población es el grupo de elementos que resultan como un tema de estudio; estadísticamente”. (Borja, 2012).

Para la presente investigación la población, está conformada por aquellas obras de instituciones educativas que requieran de una mejora en la eficacia del plazo de ejecución, que en el distrito de Los Olivos asciende a una institución educativa

2.2.2 Muestra

Para (Fidias, 2012) nombra que un conjunto específico y que limita la separación de la población se define con muestra.

La muestra consiste en la institución educativa “Universidad Científica del Sur”, sede Los Olivos, en el distrito de Los Olivos, Lima, Perú.

2.2.3 Tipo de muestreo

Muestreo: “Hay dos metodologías para elegir muestras de población: el muestreo probabilístico y el muestreo no probabilístico o de juicio.” (Fidias, 2012)

De acuerdo la investigación realizada en este caso el muestreo que se realizará es no probabilístico del tipo intencional, ya que se va a seleccionar la obra del sector

educativo en el Distrito de Los Olivos de Lima, de donde se van a obtener las muestras.

Con respecto a nuestro examen, se conectará la percepción directa de las realidades (imágenes fotográficas, investigación narrativa, planes), lo que nos permite recopilar datos exactos y específicos sobre nuestras unidades de investigación.

2.5 Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos

2.5.1 Técnicas

“La elección de técnicas de recolección de datos conlleva hallar por cuales procedimientos o medios el investigador conseguirá la información que necesita para lograr el objetivo del estudio.”. (Hurtado, 2000)

Las técnicas utilizadas son:

- Entrevistas personales
- Encuestas
- Análisis de documentos
- Toma de datos en campo

La información se recolectará a través de:

- Cuestionarios
- Grabación de audios
- Fichas de registro de toda la información conseguida

2.5.2 Instrumentos

En el presente trabajo de investigación se utilizaron dos tipos de materiales, de campo y de oficina; a través de ello se determinará la influencia de la aplicación de Last Planner en los acabados de las instituciones educativas.

Tabla 1: Principales materiales empleados en el desarrollo de la investigación.

| MATERIALES DE CAMPO | MATERIALES DE ESCRITORIO |
|---------------------|---------------------------|
| Cámara fotográfica | Ordenador - PC |
| Wincha | Software Excel |
| Nivel de mano | impresora |
| | Documentos bibliográficos |
| | Artículos científicos |
| | Software AutoCAD - Planos |

Fuente: Elaboración propia

También se van a utilizar como instrumentos de recolección de datos las entrevistas a profesionales de la construcción.

"La validez alude a la forma en que se debe mantener un nivel de seguridad, lo que se está estimando es lo que se espera y no algo diferente, que el sistema utilizado estima el evento que debe cuantificarse o que el testigo ocular puede organizar una conducta en una Clasificación con un nivel específico de verdad ". (Valarino, 2015)

El instrumento de medición de las variables de la presente investigación para determinar el coeficiente de alfa de Cronbach por que el instrumento tiene escala tipo Likert, se utilizó el software SPSS versión 25.

Tabla 2: Rangos de validez

| Rangos de validez | Interpretación |
|-------------------|--------------------|
| 1 | Alta confiabilidad |

Fuente; Elaboración propia (2023)

Tabla 3: Validez de contenido del instrumento por juicio de expertos

| N° | Grado académico | Nombres y Apellidos | CIP | Validez |
|----|-----------------|----------------------------|--------|---------|
| 1 | Ing. | Nataly Paola Nina Vizcarra | 152143 | 1 |
| 2 | Ing. | Emiliano Torbisco Lizarme | 88023 | 1 |
| 3 | Ing. | José Cayturo Sandoval | 55830 | 1 |

Fuente; Elaboración propia (2023)

Tabla 4: Estadísticas de fiabilidad con Alfa de Cronbach Variable 1

| Alfa de Cronbach | N de elementos |
|------------------|----------------|
| 1 | 15 |

Fuente: Propia.

Como el coeficiente Alfa de Cronbach resultó 0, 869 el instrumento tiene alta confiabilidad; por lo tanto, el instrumento se puede aplicar.

Tabla 5: Estadísticas de fiabilidad con Alfa de Cronbach Variable 2

| Alfa de Cronbach | N de elementos |
|------------------|----------------|
| 1 | 15 |

Fuente: Propia.

Como el coeficiente Alfa de Cronbach resultó 0, 869 el instrumento tiene alta confiabilidad; por lo tanto, el instrumento se puede aplicar.

Confiabilidad

"La calidad confiable alude al instrumento que estima el equivalente cada vez que se utiliza o que varios testigos presenciales miden el equivalente en condiciones comparativas y pueden lograr acuerdos". (Valarino, 2015)

En la presente investigación, la confiabilidad depende de la experiencia del consultor y profesional en el territorio de los proyectos mineros, que se unirán para mejorar el estudio.

Tabla 6: Rangos de confiabilidad

| Rangos de confiabilidad | Interpretación |
|-------------------------|--------------------|
| 1 | Alta confiabilidad |
| | |
| | |
| | |

Fuente; Elaboración propia (2023)

2.5.3 Herramientas

Las principales herramientas que se van a utilizar para realizar los cálculos necesarios para demostrar las hipótesis planteadas en la presente investigación serán los softwares especializados en este tema como el Autocad, además de los instrumentos ya mencionados en el apartado anterior.

2.6 Procedimientos de recolección de datos

"Los procedimientos de recolección de datos se centran en llegar a una resolución que depende de lo que ahora conoce el analista. La forma en que recopila la información debe identificarse con la manera en la que desea examinarla y utilizarla; además, debe asegurarse de recopilar datos precisos en los que se puede confiar, existen numerosos procedimientos de surtido de información para ello." (Hurtado, 2000)

Nuestra investigación se centra en la técnica de recolección de datos cuantitativos, en la que estos datos cuantitativos se presentan en forma numérica, basándose en resultados tangibles, por ejemplo por medio de gráficas y estadísticas.

2.7 Aspectos éticos de la investigación

El artículo 06 del Código Deontológico del Colegio de Ingenieros del Perú dice: “Los ingenieros deben promover y defender la integridad, el honor y la dignidad de su profesión, contribuyendo con su conducta a que el consenso público se forme y mantenga un cabal sentido de respeto hacia ella y sus miembros, basado en la honestidad e integridad con que la misma se desempeña. Por consiguiente, deben ser honestos e imparciales. Sirviendo con fidelidad al público, a sus empleadores y a sus clientes; deben esforzarse por incrementar el prestigio, la calidad y la idoneidad de la ingeniería y deben apoyar a sus instituciones profesionales y académicas.” CIP, (2011)

“El ejercicio de la investigación científica y el uso del conocimiento producido por la ciencia demandan conductas éticas en el investigador y en el maestro. La conducta no ética carece de lugar en la práctica científica. Debe ser señalada y erradicada. Aquel que con intereses particulares desprecia la ética en una

investigación, corrompe a la ciencia y a sus productos y se corrompe a sí mismo. Existe un acuerdo general en que hay que evitar conductas no éticas en la práctica de la ciencia. Es mejor hacer las cosas bien que hacerlas mal. Pero el problema no es simple, porque no hay reglas claras e indudables. La ética trata con situaciones conflictivas sujetas a juicios morales” (Ávila, 2002).

En esta investigación se ha respetado en absoluto los derechos de las personas involucradas; se hizo de conocimiento al propietario el motivo y la finalidad de la investigación, teniendo en cuenta que el propietario podría negarse hacer partícipe de esta.

Toda la información y los datos de los trabajadores del proyecto se mantienen en absoluto secreto, cumpliendo así los principios éticos de investigación: principio de justicia (a todos los propietarios se les dio el mismo trato), principio de beneficencia (libre de riesgo para el propietario); además se utilizaron los datos de estos solo para fines de investigación, con estricta privacidad; es decir se respetó el derecho de anonimato.

Se deja en claro que la información obtenida en la presente investigación solo se utilizara para cumplir con los objetivos del estudio.

Los aspectos éticos que se consideran en el presente proyecto tienen relación al avance de la ciencia y la tecnología; pueden ser sentidos como trabas para el investigador, pero el mejoramiento del proceso investigativo es la principal tarea que tienen sus integrantes, de tal manera de optimizar el proceso, pero, sobre todo, tiene la intención de cautelar los derechos de las personas a través del respeto a la dignidad humana.

En esta investigación se considera que la muestra no conlleva ningún riesgo ético, los datos recogidos de manera teórica y específica, serán citados y se tendrá en cuenta la originalidad del documento, se indica además que toda la información propuesta y recogida es verídica.

Los datos propuestos en el estudio tendrán un grado supremo de confiabilidad y exactitud en su recolección, se considerará la veracidad de los mismos. Del mismo modo la recolección teórica corresponde a un análisis intensivo de las teorías recolectadas de diversos documentos, considerando los lineamientos que solicita la universidad.

CAPÍTULO III: RESULTADOS

3.1. Análisis estadístico

V de Aiken.

La V de Aiken (Aiken, 1985) es un factor para el análisis estadístico que habilita evaluar la importancia de los instrumentos con los que se recogen los datos en relación a un valor de referencia con respecto a los juicios de N expertos. Este factor conjunta la sencillez de la cuantificación y el análisis del resultado desde el punto de vista de la estadística (Escurra, 1988).

También se ha elaborado la prueba de la V de Aiken para verificar si el instrumento de la encuesta es válido mediante la siguiente tabla:

Tabla 7: Validez mediante V de Aiken para guía de observación

| Validez del instrumento de la guía de observación. | | | | |
|--|--------------|----------|---------|-----------|
| Criterio | N. de Jueces | Acuerdos | V-Aiken | Resultado |
| Claridad | | 3 | 3 | 1 Válido |
| Pertinencia | | 3 | 3 | 1 Válido |
| Objetividad | | 3 | 3 | 1 Válido |
| Suficiencia | | 3 | 3 | 1 Válido |
| Adecuación | | 3 | 3 | 1 Válido |
| Coherencia | | 3 | 3 | 1 Válido |

Nota: Fuente propia

Como se puede comprobar en la tabla anterior, el instrumento es válido para su aprobación y utilización para la presente investigación.

Tabla 8: *Validez mediante V de Aiken para ficha de campo*

| Validez del instrumento de la ficha de campo. | | | | |
|--|--------------|----------|---------|-----------|
| Criterio | N. de Jueces | Acuerdos | V-Aiken | Resultado |
| Claridad | | 3 | 3 | 1 Válido |
| Pertinencia | | 3 | 3 | 1 Válido |
| Objetividad | | 3 | 3 | 1 Válido |
| Suficiencia | | 3 | 3 | 1 Válido |
| Adecuación | | 3 | 3 | 1 Válido |
| Coherencia | | 3 | 3 | 1 Válido |

Nota: Fuente propia

Como se puede comprobar en la tabla anterior, el instrumento es válido para su aprobación y utilización para la presente investigación.

Tabla 9: *Validez mediante V de Aiken para cronograma*

| Validez del instrumento cronograma. | | | | |
|--|--------------|----------|---------|-----------|
| Criterio | N. de Jueces | Acuerdos | V-Aiken | Resultado |
| Claridad | | 3 | 3 | 1 Válido |
| Pertinencia | | 3 | 3 | 1 Válido |
| Objetividad | | 3 | 3 | 1 Válido |
| Suficiencia | | 3 | 3 | 1 Válido |
| Adecuación | | 3 | 3 | 1 Válido |
| Coherencia | | 3 | 3 | 1 Válido |

Nota: Fuente propia

Como se puede comprobar en la tabla anterior, el instrumento es válido para su aprobación y utilización para la presente investigación.

Para esto se ha utilizado la siguiente tabla de interpretación:

Tabla 10: Evaluación de la V de Aiken.

| V DE AIKEN | EVALUACIÓN |
|-------------|------------|
| 0.00 – 0.79 | DÉBIL |
| 0.80 – 0.89 | APROBADO |
| 0.90 – 1.00 | EXCELENTE |

FUENTE: V DE AIKEN

3.2. Desarrollo

Después de que se completa el estudio, se completa un plan de datos y un examen, y los resultados obtenidos se colocan en función de los datos recopilados con la hoja de campo. Se consideraron las cualidades y peculiaridades abiertas en los diferentes informes de cada una de las obras. A partir de ahora y en un plazo razonable, el trabajo se conocerá como elaborado según el cronograma de creación de la Institución Educativa, en Los Olivos, para enfocarse en los modelos, ya que estos abordan la limitación de examen cuando son investigados, y así dejan de ser un error inequívoco a una obra y más aún a sus trabajadores. Permitiendo recordar que no es un tema de control de personas que aún no han inspeccionado los procedimientos que

se han aplicado. Las pruebas se realizaron con la información de campo, estas se muestran inmediatamente debajo.

3.3. Resultados

1. Determinar en qué medida el porcentaje de actividades completadas repercute en la aplicación del método de Last Planner System en la etapa de acabados en obras de instituciones educativas en el distrito de Los Olivos, Lima, 2022

El Last Planner System (LPS) quiere medir la exposición de cada uno de los planes del trabajo semana tras semana para examinar la calidad confiable de todas las medidas de organización y reserva en la tarea. La estrategia de marcador es excepcionalmente poderosa para ver cuánto la utilización del marco ha impactado el trabajo. Esta evaluación, que es el movimiento subyacente para resolver las decepciones y ejecutar actualizaciones, se completa a través de la Tasa de Cumplimiento del Acuerdo (PPC). Para entonces, el PPC examina hasta qué punto el sistema del último ingeniero de software tenía la opción de revisar el trabajo que debía terminarse en la próxima semana. Es decir, examina paso a paso lo que se quiere hacer según el plan de trabajo con lo que realmente se terminó, reflejando en esta línea la solidez de la estructura jerárquica de nuestro trabajo en particular, ya que los resultados del PPC dependen exclusivamente de la condiciones de finalidad de cada obra, así como la capacidad de vislumbrar capacidades desde la programación.

Considerando todas las cosas, es sorprendente para algunos encontrar que la mayoría de las veces se cumple una parte más modesta de lo que se organiza. Tal como

lo demuestran las pruebas realizadas en Chile, en ciertos emprendimientos la consistencia ordinaria ha sido en algún grado superior a la mitad de la personalizada y en ocasiones en periodos inequívocos no ha superado el 30%. El problema con la asociación común es que a pesar de que entiende que muchas tareas no están terminando, se relaja como si todas las posiciones terminarán, por lo que la competencia experimenta una caída cuando alguna ocupación no termina. Alarcón, (2001)

Los encuentros recogidos hasta ahora han demostrado que, asumiendo que se amplía deliberadamente el nivel de consistencia jerárquica, es posible lograr una enorme expansión en beneficio y, por regla general, en la ejecución de las obras. La razón de estas actualizaciones es que a través de una mayor consistencia con la asociación, el entorno de trabajo de la empresa se ajusta, haciendo un círculo suave que permite que el formulario termine de manera constante, sin obstrucciones y de manera confiable.

Para realizar el PPC es fundamental asegurar la cantidad de actividades realizadas y la cantidad de actividades previstas a la semana, esa es la razón por la que el PPC se realiza para cada arreglo aleatorio de varias semanas, teniendo un resultado para cada semana durante todo el semana. la empresa, lo que crea un resultado total del PPC hacia el final de las obras.

Para diseñar el PPC semanal, se empieza por incrustar en el arreglo un gran número de semanas, que será la que investigaremos hacia el final de la semana para ver el grado de consistencia. Cuando se cierra la semana, se comprueba si definitivamente se terminó lo modificado, esta programación no debe ser por estimaciones todavía por regiones, o agrupaciones de actividades. A cada actividad

organizada para la semana se le debe asignar una calificación en caso de que se cumpla por completo o no, siendo 100 por ciento y 0% las puntuaciones únicas. A veces se utilizan tasas de consistencia diarias, por lo que en la semana puede obtener tasas en el rango de 0 y 100 por ciento para una tarea. Sea como fuere, el examen debe hacerse con la semana completa para lograr resultados comparables a los de los distintos países donde se evalúa siguiendo esta directriz (Chile, Colombia, Brasil, etc.)

Las obras que han sido totalmente terminadas tienen una inspiración que impulsa por qué no se terminaron, estos son los propósitos detrás de los incumplimientos que se analizan para cada una de estas obras tratando de tomar distancia de las metodologías en las que no logran entrar en la coherencia medida de mejora. Por último, se realiza una revisión de las prácticas totalmente terminadas y aisladas en su totalidad cambiada, lo que lleva al PPC muchas semanas.

Al observar la forma en que se realizan los PPC en la asociación, nos centramos en los resultados adquiridos en esta tarea con el uso de la herramienta Last Planner y sus herramientas, específicamente el Last Organizer Framework. Por la presente circunstancia, sólo se evaluarán en examen con la semana 56 del cronograma de trabajo los resultados obtenidos hasta la restricción más extrema de la etapa de diseños.

| SEMANAS | ACTIVIDADES | ACTIVIDADES | PPC | PPC |
|-----------|-------------|--------------|-----|-----------|
| | REALIZADAS | NO CUMPLIDAS | | ACUMULADO |
| Semana 39 | 7 | 3 | 70% | 70% |
| Semana 40 | 8 | 3 | 73% | 71% |
| Semana 41 | 8 | 4 | 67% | 70% |
| Semana 42 | 7 | 5 | 58% | 67% |
| Semana 43 | 11 | 5 | 69% | 67% |
| Semana 44 | 15 | 2 | 88% | 72% |
| Semana 45 | 18 | 3 | 86% | 75% |
| Semana 46 | 15 | 3 | 83% | 76% |
| Semana 47 | 15 | 5 | 75% | 76% |
| Semana 48 | 11 | 5 | 69% | 76% |
| Semana 49 | 8 | 5 | 62% | 76% |
| Semana 50 | 7 | 3 | 70% | 77% |
| Semana 51 | 12 | 5 | 71% | 77% |
| Semana 52 | 14 | 7 | 67% | 78% |
| Semana 53 | 11 | 3 | 79% | 78% |
| Semana 54 | 12 | 5 | 71% | 79% |
| Semana 55 | 6 | 9 | 75% | 79% |
| Semana 56 | 8 | 5 | 82% | 80% |

Tabla 11: PPC semanal para fase de acabados.

Nota: Fuente propia. Los mayores PPC acumulados se encuentran en las semanas 46 y 47.

En la tabla demostrada, se obtiene el PPC de cada semana durante la fase de acabados y el PPC acumulado para tener una idea del nivel de logro en la programación a lo largo del trabajo, con el fin de tener la opción de revisar los cambios de manera más efectiva. En los resultados obtenidos en el PPC, se mostrará un diagrama en el que se puede observar la gráfica del PPC y el PPC total, así como su variedad tras un periodo de tiempo.

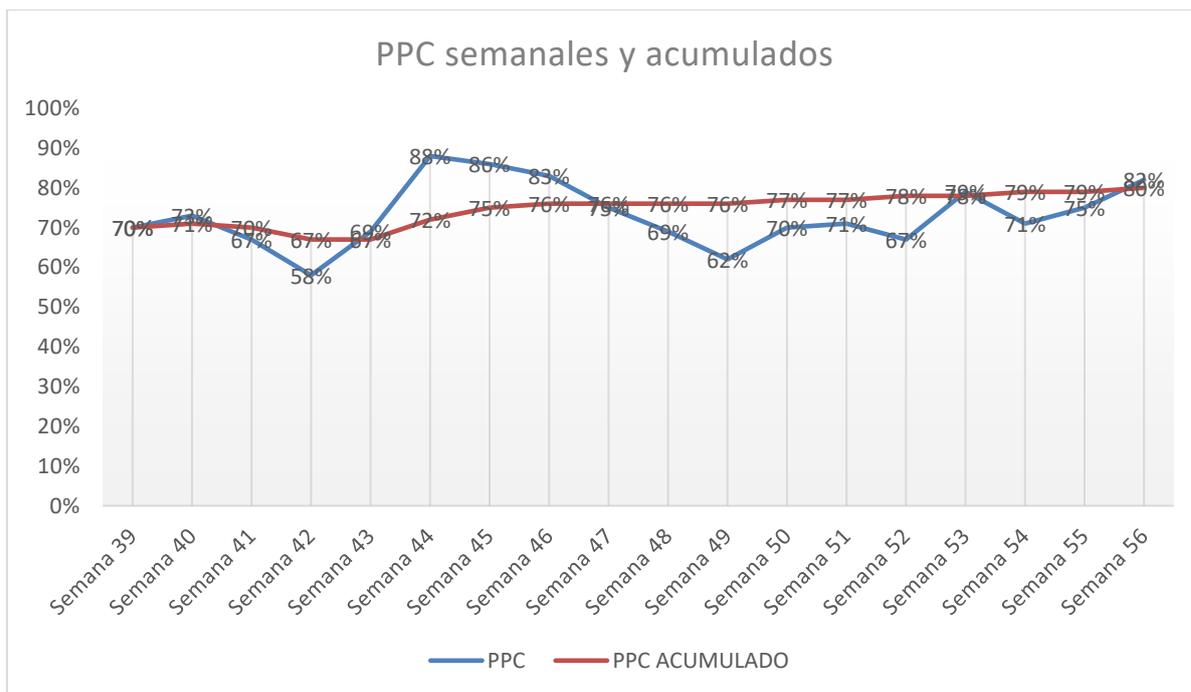


Figura 15: PPC Semanales y PPC acumulados.

Nota: Fuente propia. El mayor PPC se observa en la semana 44, del 89%

Como se puede observar en los diagramas, en un total de 24 semanas adquirimos una tasa de consistencia igual o superior al 67%, por lo que podemos argumentar que en el 86% de las semanas nuestro PPC fue igual o más destacado que el 67%. Basamos estas cifras en que Ballard muestra que 1/3 de las veces no se cumple el tiempo previsto de siete días, si esto se desglosa para cada acción, tendríamos que 2 de los 3 trabajos previstos se satisfacen. lo que habla de un 67% de PPC. Así, según Ballard, se contemplan estos eventuales grados normales de PPC en organizaciones que recién comienzan a adentrarse en el razonamiento de la herramienta Last Planner. En este sentido, se puede ver que en nuestro trabajo se adquieren valores que reflejan una mejora con el uso de los métodos de Last Planner.

También, se observa que en ninguna semana se ha podido completar todo el trabajo planificado, pero se han alcanzado niveles del 92% en el PPC. La tasa más notable adquirida nos da una idea de cómo se está personalizando el trabajo, es decir, es muy posible que sea todo menos difícil alcanzar tasas de hasta el 100% de PPC si la semana programada no está tan cerca. De todas formas, el hecho de que tenga tasas de gran consistencia durante medio mes sugeriría que está planificando una cantidad de trabajo menor de la que debería ser posible. Por lo tanto, al planificar suficientes medidas de trabajo, el gráfico debería estar un poco por debajo del 100% de finalización.

Teniendo en cuenta cada semana que se está evaluando, obtenemos un PPC agregado hacia el final de este tiempo del 82%, lo que evidencia los resultados que se adquirieron cada semana a lo largo la realización de la obra y las mejoras que la empresa ha ido realizando con respecto a trabajos anteriores en los que se mejoró el PPC en un 11%.

Razones por incumplimiento.

El sistema constructivo tiene enormes grados de diferencia que sugieren que las posiciones arregladas en su mayor parte no pueden ser ejecutadas, para disminuir los incumplimientos, se han revisado nuevas metodologías jerárquicas, por ejemplo, el Marco del Último Organizador ha logrado resultados brillantes en los esfuerzos para las personas que lo utilizaron, sin embargo, a pesar de que esta técnica trabaja en la naturaleza confiable de los horarios, no puede disminuir absolutamente los incumplimientos del límite de cambio en el trabajo.

Las explicaciones detrás de los incumplimientos se esfuerzan además por restringir las consecuencias adversas de la diferencia sugiriendo la manera en que neutraliza nuestros horarios o, en esa capacidad, la inspiración que impulsa por qué una tarea no fue realmente terminada cuando fue arreglada. Conocer los propósitos que hay detrás de la no finalización de cada ocupación construirá un esquema cuantificable en el que descubrir las cuestiones superpuestas en el concierto que causaron que las actividades no se hicieran con éxito en ese momento.

En el momento en que se obtiene información verificable sobre los propósitos detrás de los incumplimientos, se utiliza durante la hora de la mejora constante o de los trabajos dominados, por lo que nos centramos en esquivar o resolver el marcador de diferencia que causó la resistencia de nuestras actividades, por lo que es significativo que, por regla general, un enorme grado de resistencia es provocado por una pequeña reunión de cuestiones, que serán examinadas para trabajar en el PPC a medida que avanza el trabajo o para futuras empresas.

Para establecer una premisa genuina del motor básico de la obra de acabados, empezamos por hacer un inventario de las explicaciones que hay detrás de los incumplimientos, reuniendo las causas en agrupaciones que gestionan la región en la que comenzó el problema y, por lo tanto, quién es responsable de restringirlas o, por otro lado, si es posible, de deshacerse de ellas.

Las agrupaciones donde se dispersan los propósitos detrás de los incumplimientos son:

| CATÁLOGO DE CAUSAS DE INCUMPLIMIENTO | | | | |
|--------------------------------------|---|---|--|---|
| CAUSAS DE INCUMPLIMIENTO | PROGRAMACION (PROG) | LOGISTICA (LOG) | CONTROL DE CALIDAD (QA/QC) | EXTERNOS (EXT) |
| DESCRIPCION | Todas las causas que implican: *Errores o cambios en la programación. *Inadecuada utilización de las Herramientas de Programación. *Mala asignación de recursos. *Cualquier restricción que no fue identificada de manera oportuna. | Todas las causas que implican: *Falta de equipos, herramientas o materiales en obra, que han sido requeridos oportunamente por Producción. | Todas las causas que implican: *La entrega oportuna de Información a producción (planos, procedimientos, etc) *Cambios o errores en la Ingeniería durante el desarrollo de las actividades del Plan Semanal. | Todas las causas que implican: *Retrasos por razones climáticas extraordinarias. *Eventos extraordinarios como marchas sindicales sin previo aviso, huelgas, accidentes, etc. |
| CAUSAS DE INCUMPLIMIENTO | CLIENTE/SUPERVISIÓN (CLI) | ERRORES DE EJECUCIÓN (EJEC) | SUBCONTRATAS (SC) | |
| DESCRIPCION | Todas las causas que implican Responsabilidad del Cliente (Falta de información, cambio de prioridades, cambios o errores en la Ingeniería, falta de liberación de estructuras, etc). | Se consideran las causas que corresponden a atrasos debido a retrabajos en el proceso constructivo, es decir que por errores de ejecución no se pudieron cumplir otras actividades programadas. | En este punto se consideran todas las causas de incumplimiento relacionadas a la falla en la entrega de algún recurso subcontratado o al atraso debido al no cumplimiento de alguna labor encargada a una subcontrata. | |
| CAUSAS DE INCUMPLIMIENTO | EQUIPOS (EQ) | ADMINISTRATIVOS (ADM) | | |
| DESCRIPCION | Todas las causas que implican averías o fallas en los equipos que no permitieron el cumplimiento de las actividades del Plan Semanal. Están incluidos los mantenimientos no programados de equipos. | Todas las causas que implican: *No llegada del personal especializado (Incluido subcontratos). *Falta de permisos y licencias. | | |

Figura 16: Catalogo con los motivos de incumplimientos

Nota: Fuente propia. Basado en las directrices de Lean Construction.

Una vez realizado el inventario de las explicaciones de la resistencia, cada una de las cuestiones que impidieron la finalización de las actividades se presenta en las agrupaciones preestablecidas, lo que se realiza de forma coherente con el plan previsto de la PPC.

Como resultado de la representación de las explicaciones de la resistencia para cada actividad en el plan de PPC, normalmente se obtiene la cantidad de explicaciones de los incumplimientos relacionadas con cada reunión y de estos datos se obtiene una tabla de ocasiones para la semana.

| | | |
|---------|----------------------|---|
| PROG | PROGRAMACIÓN | 2 |
| LOG | LOGÍSTICA | 1 |
| QA/AC | CONTROL DE CALIDAD | |
| EXT | EXTERNOS | |
| SUP/CLE | SUPERVISIÓN/CLIENTES | |
| EJEC | ERRORES EN EJECUCIÓN | |
| SC | SUBCONTRATOS | 1 |
| EQ | EQUIPOS | |
| ADM | ADMINISTRATIVOS | |

Tabla 12: Conteos de Causa de Incumplimientos

Nota: Fuente propia. Según lo supervisado en obra.

Es fundamental tener en cuenta que el resultado no reconoce realmente lo que ocurre en todo el sitio, sino en un plan particular, como en esta circunstancia actual donde los propósitos detrás de la resistencia sólo tienen un lugar con 3 de las 9 agrupaciones en la lista de explicaciones detrás de los incumplimientos. No obstante, las realidades pueden afirmar que en una semana más, los propósitos detrás de los incumplimientos están excepcionalmente separados a partir de esta semana. Esta es la razón por la que estos datos son sólo referenciales y los datos acumulados se utilizan para emitir juicios. Además, es básico determinar que los eventos en los que se reitera una justificación de los incumplimientos no están relacionados con el impacto que tiene en el trabajo, puede haber una única justificación detrás de la resistencia que impacta esencialmente en el trabajo, ya sea en tiempos o en costos.

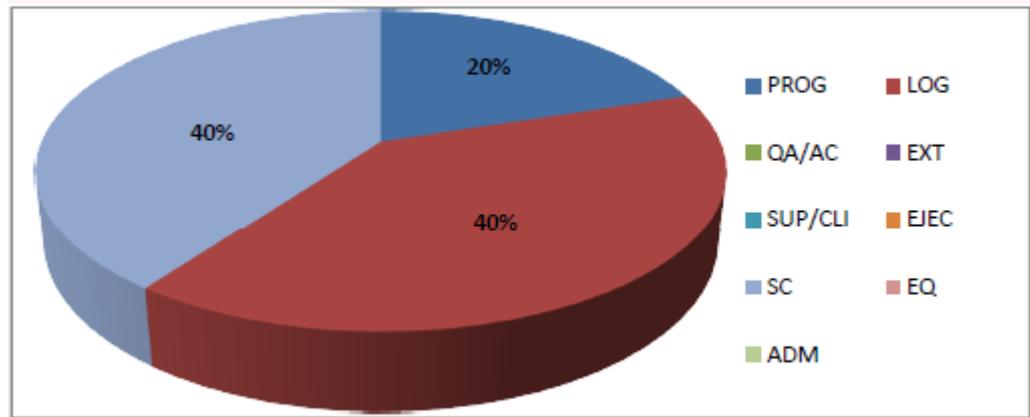


Figura 17: Resultado de formato PPC y análisis de cumplimientos semanales.

Nota: Fuente propia. Los mayores cumplimientos semanales corresponden a logística.

Esta estrategia se termina cada semana con el plan semanal y se moldea una tabla más para registrar el resultado paso a paso de los propósitos detrás de los incumplimientos para que hacia el final del trabajo tengamos una proporción más confiable de la principal justificación de los incumplimientos. Para lograr resultados ordenados, utilizamos una tabla que cubre toda la longitud significativa del trabajo donde los resultados semana a semana de las explicaciones detrás de la resistencia se envían a producir un esquema total del trabajo.

| SEMANAS | PROG | LOG | QA/QC | EXT | SUP/CLI | EJEC | SC | EQ | ADM |
|------------|-------|-----|-------|-----|---------|------|-------|----|-----|
| Semana 39 | 2 | 1 | | | | | | | |
| Semana 40 | | | | | | | 3 | | |
| Semana 41 | 1 | 3 | | | | | | | |
| Semana 42 | 2 | | | 1 | | | 2 | | |
| Semana 43 | 4 | | | 1 | | | | | |
| Semana 44 | 2 | | | | | | 2 | | |
| Semana 45 | 1 | | | | | | | | |
| Semana 46 | 3 | | | | | | | | |
| Semana 47 | 1 | | | | | 4 | | | |
| Semana 48 | 2 | | | | | 3 | | | |
| Semana 49 | 4 | | | | | 1 | | | |
| Semana 50 | 3 | | | | | | | | |
| Semana 51 | 2 | 3 | | | | | | | |
| Semana 52 | 5 | | | | | | 2 | | |
| Semana 53 | | 3 | | | | | | | |
| Semana 54 | 2 | 3 | | | | | | | |
| Semana 55 | 5 | 4 | | | | | | | |
| Semana 56 | 2 | 3 | | | | | | | |
| Total | 41 | 20 | | 2 | | 8 | 9 | | |
| Porcentaje | 51.25 | 25 | | 2.5 | | 10 | 11.25 | | |

Tabla 13: Causa de incumplimientos totales

Nota: Fuente propia. Según lo observado en obra.

Finalmente, estas tablas ofrecen mediciones sobre los principales impulsores de la resistencia que se utilizarán como elementos a trabajar en fases posteriores de este trabajo o en otras que se ejecuten.

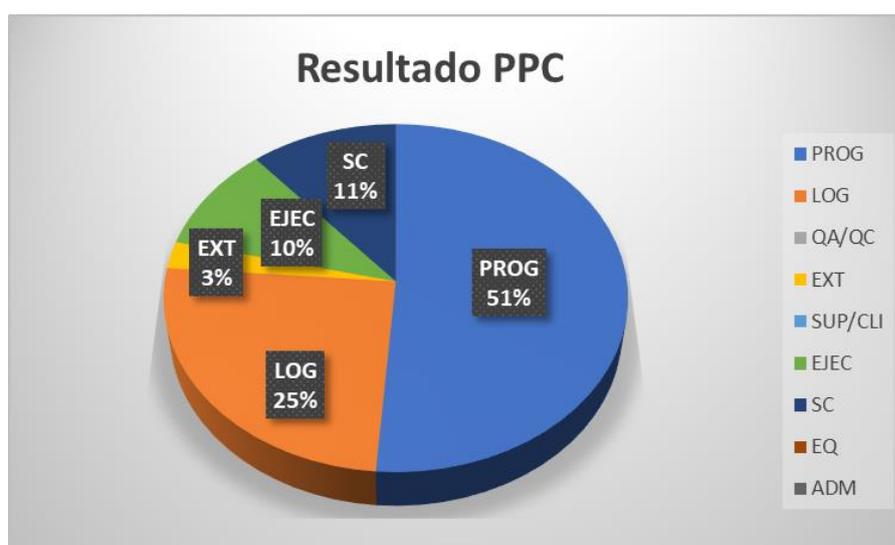


Figura 18: Resultado de formato PPC y análisis de cumplimiento.

Nota: Fuente propia. El mayor PPC se cumple en la parte de programación.

La idea principal de completar los propósitos detrás del incumplimiento es que hagamos deducciones a partir de los resultados obtenidos, por ejemplo, generalmente veremos que hay 2 agrupaciones que no tienen grandes explicaciones de la resistencia, que son la asociación y las agrupaciones, lo que muestra que el trabajo administrativo en el sitio fue hecho apropiadamente y que el hardware utilizado fue controlado con precisión.

Además, se verá en general como se dijo antes que un grado elevado de los propósitos detrás de las no conformidades (87%) están relacionados con sólo 3 grupos que son Programación, Subcontratos y Operaciones, esto sugiere que por mucho la mayoría de las decepciones comienzan por decepciones de la bodega, errores de los subcontratistas y aplazamientos en la recepción del material, por lo que se debe poner una acentuación extraordinaria en la organización y las demandas de la región de las colaboraciones para disminuir las actividades resistentes y aumentar el nivel de confianza en la organización no definido con el PPC.

Concluye:

De los resultados individuales y colectivos se pudo ver que la influencia del porcentaje de actividades completadas en la aplicación del método de Last Planner System en la etapa de acabados en obras de instituciones educativas fue elevada, ya que, como se ha mencionado anteriormente, las no conformidades (87%) están relacionados con sólo 3 grupos que son Programación, Subcontratos y Operaciones,

que es lo que se intentó paliar a medida que se avanzaba en los acabados, según se pudo observar en el detalle de los PPCs que se demostraron en el presente apartado, por lo tanto, se cumplió con la hipótesis específica 1.

- Concluye:

Al notar los singulares resultados de los especialistas que integran el grupo investigado, se verá en general que todos los trabajadores tienen ritmos elevados de Trabajo No Contributivo (TNC), lo que es un indicador de que existen partes externas que influyen desfavorablemente en la productividad de la recolección. El elemento más atractivo observado para esto es la demora en continuar con el acabado de losas debido a la ayuda de muchos especialistas, lo que hace que todo el conjunto de la colección esté listo para continuar con los acabados de la losa, por lo tanto, el porcentaje de actividades completadas repercutió en la aplicación del método de Last Planner System en la etapa de acabados en obras de instituciones educativas, cumpliéndose con la hipótesis específica 1.

2. Determinar la influencia del desempeño del avance en la aplicación del método de Last Planner System en la etapa de acabados en obras de instituciones educativas en el distrito de Los Olivos, Lima, 2022

Para la determinar la influencia del desempeño del avance en la aplicación del método de Last Planner System en la etapa de acabados en obra de instituciones educativas en el distrito de Los Olivos, en primer lugar se va a proceder a constatar en campo la cantidad de trabajadores para realizar la tarea de acabado de losas y acabado

de placas y su rendimiento para poder calendarizar las fases de la construcción de los acabados de la institución educativa adecuadamente.

La progresión o filosofía más reciente para lograr un sistema compositivo significativo es la mejora de los ciclos que componen la estructura. Para ello contamos con la estrategia End-all, este activo nos permite desglosar de forma exhaustiva todo lo que hay en nuestro sistema y obtener resultados que nos lleven a una mejora en eficacia y coste.

El objetivo principal de la estrategia innovadora es refrescar los ciclos, sin embargo, se debe hacer una evaluación previa para encontrar los ciclos en los que la utilización de este dispositivo es en gran medida valiosa para la organización.

Para las obras modelo se examinaron 2 tareas, el acabado del concreto en placas por su efecto en el plan de gasto y la actividad para los acabados de las losas ante la manera de que estaban adquiriendo mejores rendimientos que los inicialmente proyectados, produciendo unas pérdidas de 500 horas de trabajo en total aproximadamente.

- **Acabado de placas de hormigón.**

Se eligió analizar este asunto porque impactaba significativamente en la disposición financiera de la obra y porque había indicios de que se podían obtener importantes beneficios al evaluarlo.

- Resultado General

En el nivel de la partida total se ganaron valores que nos dieron una evidencia evidente de que había mucho que trabajar en ello, sobre todo para llegar a un nivel de Trabajo No Contributivo del 42%, valor que supera el doble de la suma ordinaria logrado a través del nivel general de actividad, debiéndose reducir.

En el momento en que se percibe que el problema está en el elevado grado de trabajo no contributivo, se separan los resultados singulares del nivel de desarrollo global buscando la técnica adecuada para acelerar los ciclos.

- Resultados singulares:

En general se verá que 5 de los 7 especialistas tienen un alto grado de trabajo valioso pasando del 76% al 43%, mientras que 2 ayudantes tienen un 0% de Trabajo Útil. Los 5 especialistas que presentan cargos productivos también tienen un alto grado de TNC (del 47% al 23%), por lo que sin importarles tener un alto grado de TP, el trabajo debería fluir mejor entre estas personas. Sin embargo, el foco principal de este trabajo está en los 2 especialistas sobrantes que tienen ritmos de TNC de 67% y 49%, lo que nos da que el grupo es claramente más grande de lo esperado, aunque como lo demuestran las ganancias que se obtienen es por lo normal de esta zona.

Figura 19. Procedimientos de Acabado de Placa analizado en la partida

Vaciado Convencional



Nota: Fuente propia. Procedimiento inicial

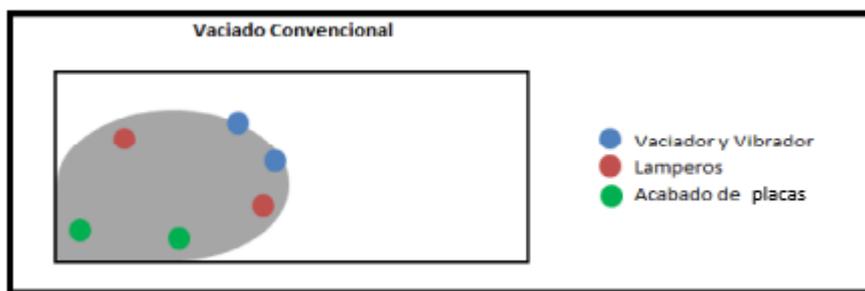
Al explorar estos resultados, se contempló que esto podría desarrollarse aún más al reducir el personal que excluyó la atención y que un trabajo similar debería ser posible con cinco personas con un buen marco y recursos o con una restricción de seis personas en diferentes circunstancias. Con esto, la competencia se amplió asombrosamente ya que paso a paso se mantuvo el avance al disminuir las horas de funcionamiento empleadas.

Debido a las características del concierto, el rediseño de reducción de escala del grupo se terminó en 2 segmentos, cada uno con una estrategia de relleno distinta.

Técnica 1:

Esta estrategia se completó para la 2 región interior del diseño debido a que el llenado de la grúa no fue posible debido a la dificultad de hacerlo desde el frente. Para estas 2 regiones se siguió el esquema de relleno convencional que se mostró en la página anterior, sin embargo, se redujo la cantidad de trabajadores en la recolección a 6, lo que, según demostraron las pruebas, fue suficiente para terminar todo el acabado correctamente. La imagen adjunta representará el formato del equipamiento durante el acabado de la pieza después de la utilización de este procedimiento.

Figura 20. Ubicación de trabajadores después de optimizar la técnica 1



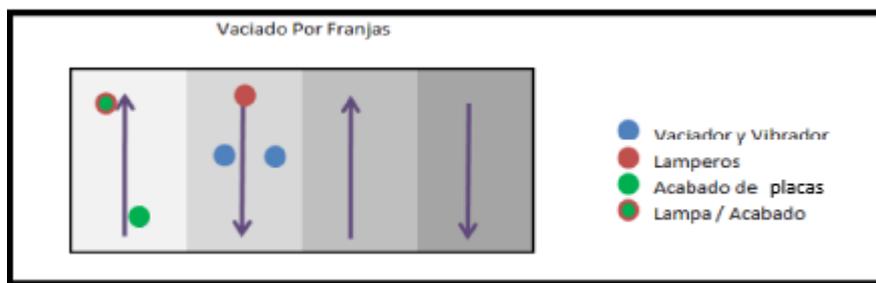
Nota. Fuente propia. Procedimiento de la técnica 1

Técnica 2:

Esta estrategia se hizo para los 2 segmentos del frente del diseño y con esto se logró disminuir el grupo normal para llenar la placa mediante de 7 personas a 5, esto se logró gracias a la utilización de la grúa para vaciar el volumen considerable y siguiendo una técnica que amplía la productividad en este desarrollo. El grupo que se supone que debe hacer este procedimiento está compuesto por 1 ayudante que transporta la manguera, 1 oficial de vibración, 1 lampa, 1 terminador de placa y una persona que básicamente podría ayudar en el acabado y terminación de la pieza.

El núcleo de esta estrategia es el llenado de placas por fragmentos de 2 metros, al terminar el llenado de esta manera se disminuye el requisito de lampas, alegando que el asociado que maneja la manguera dejaría la tira esencialmente preparada para los regleros, así mismo en el trabajo de la fachada, se esperará que menos hombres completen la sección y la partida se hará considerablemente más competente. La imagen adjunta delimita la metodología mencionada anteriormente y el plan de los individuos del equipo durante el acabado.

Figura 21. Disposición de trabajadores después de optimizar técnica 2



Nota: Fuente propia. Procedimiento de la técnica 2

Para llevar a cabo el Lookahead de la obra se procede a verificar la información obtenida de las partidas a estudiar.

- **Acabados de Placa.**

Este detalle se eligió teniendo en cuenta que, cuando se eligió para duplicar las evaluaciones de la estrategia innovadora, este detalle se consideró el más complejo de la labor con respecto al tiempo de trabajo perdido.

- Información general

El encofrado es por idea una actividad que no amplía el valor del ciclo de avance, por lo que no debe tener situaciones útiles durante la obra. Sin embargo, para las inspiraciones de este examen, se consideraron útiles prácticas que afectan claramente el ciclo de encofrado y, por lo tanto, son esenciales para obtener unos acabados óptimos, llevando a cabo un correcto llenado de la placa.

Las partidas de acabados generalmente se realizan con agrupaciones basadas en dos trabajadores (1 operario y 1 ayudante), debido al encofrado de la placa, había

un número más importante de imperfecciones de las que cabía examinar, por lo que un ejemplo de cuatro parejas a diseccionar dando entonces una medida de 8 peones.

- Resultado general:

El resultado de la influencia del desempeño del avance en la aplicación del método de Last Planner System en la etapa de acabados en obras de instituciones educativas en el distrito de Los Olivos se va a medir mediante la Curva “S”.

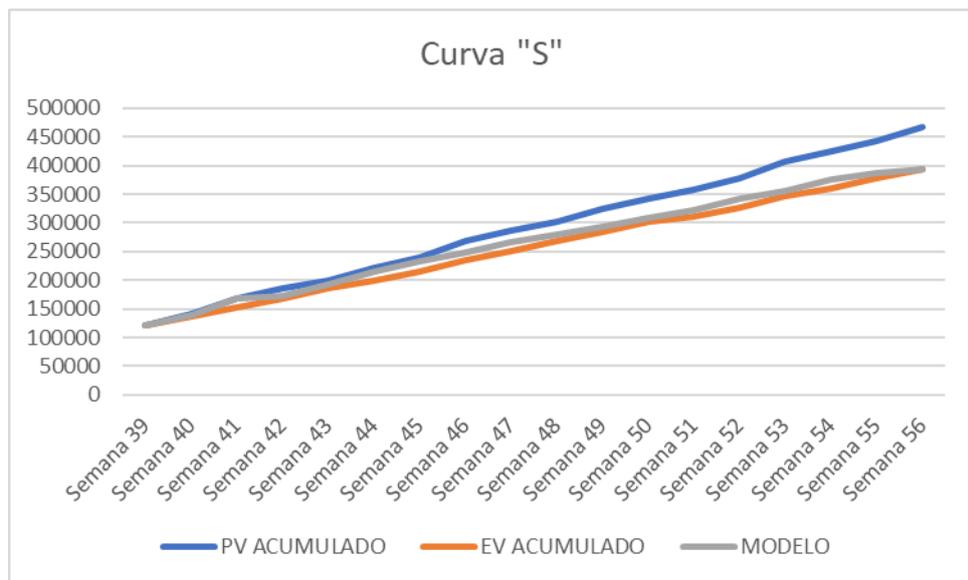
Tabla 14. Costos para elaborar la Curva “S”.

| TIEMPO (SEMANAS) | PV ACUMULADO | EV ACUMULADO | MODELO | SV | SPI |
|---------------------|-----------------|--------------|-----------|-----------|------|
| Semana 39 | 122358.25 | 122358.25 | 122358.25 | 0.00 | 0.00 |
| Semana 40 | 141567.85 | 137124.33 | 139248.75 | -4443.52 | 0.97 |
| Semana 41 | 167153.72 | 152376.16 | 167847.39 | -14777.56 | 0.91 |
| Semana 42 | 184976.39 | 167459.13 | 172786.28 | -17517.26 | 0.91 |
| Semana 43 | 199473.28 | 185679.21 | 192571.21 | -13794.07 | 0.93 |
| Semana 44 | 220967.38 | 198667.64 | 214145.34 | -22299.74 | 0.90 |
| Semana 45 | 238767.42 | 215994.07 | 233158.34 | -22773.35 | 0.90 |
| Semana 46 | 267747.12 | 234973.58 | 248378.21 | -32773.54 | 0.88 |
| Semana 47 | 286302.71 | 250857.63 | 266748.67 | -35445.08 | 0.88 |
| Semana 48 | 302450.37 | 267684.76 | 279145.55 | -34765.61 | 0.89 |
| Semana 49 | 324388.32 | 283618.42 | 292147.54 | -40769.90 | 0.87 |
| Semana 50 | 341667.22 | 301678.73 | 309444.67 | -39988.49 | 0.88 |
| Semana 51 | 358103.34 | 310785.02 | 321764.22 | -47318.32 | 0.87 |
| Semana 52 | 378034.27 | 326768.42 | 343116.33 | -51265.85 | 0.86 |
| Semana 53 | 406015.99 | 346758.41 | 355478.25 | -59257.58 | 0.85 |
| Semana 54 | 425449.77 | 359007.84 | 375146.02 | -66441.93 | 0.84 |
| Semana 55 | 443148.11 | 376971.01 | 387104.56 | -66177.10 | 0.85 |
| Semana 56 | 467224.86 | 394228.88 | 394228.88 | -72995.98 | 0.84 |

Nota: Fuente propia

En la tabla anterior se pueden observar los valores del presupuesto en cuanto al proyectado, al valor ganado y al modelo propuesto en función del tiempo en el que se han aplicado las mejoras.

Figura 22. Curva “S”



Nota: Fuente propia

En la gráfica anterior, se puede comprobar como la curva “S” indica que el modelo ha reducido los costos con respecto al presupuesto proyectado, en una cuantía cercana al 20%.

Concluye:

De los resultados individuales y colectivos se pudo ver que la influencia del desempeño en el avance de la aplicación del método de Last Planner System en la etapa de acabados en obras de instituciones educativas fue elevada, ya que, después de las mejoras planteadas, y según se verifica en la curva “S”, el presupuesto se mejoró en cerca de un 20%, que es lo que se intentó paliar a medida que se avanzaba en los acabados, según se pudo observar en el detalle de los TCs que se demostraron en el presente apartado, por lo tanto, se cumplió con la hipótesis específica 2.

3. Determinar la relación entre las restricciones y la eficacia del plazo en obras de instituciones educativas en el distrito de Los Olivos, Lima, 2022

Para poder determinar la relación entre las restricciones y la eficacia del plazo en obras de instituciones educativas en el distrito de Los Olivos, en primer lugar se va a proceder a analizar las restricciones, para posteriormente aplicar el Tasks Made Ready (TMR), para verificar su relación con la eficacia del plazo.

Este análisis de cada restricción consiste en distinguir con anticipación los impedimentos para la ejecución de los compromisos concertados y ponderados en el Lookahead; siendo reconocidas las limitaciones, se debe enfocar su levantamiento para asegurar y garantizar la programación.

La figura siguiente muestra una Configuración de Examen de Requerimientos ordinaria, en la que podemos ver que, sin perjuicio de la información del proyecto, se

incorporan los cargos y nombres de los responsables de las distintas regiones de la tarea que participarán en el estudio de las limitaciones. limitaciones.

En una configuración similar, se colocarán en una doble sección, en sentido ascendente, los Ejercicios ordenados por las líneas de creación del emprendimiento, y; en un plano nivelado, la representación de la Limitación y el movimiento en el que influye, así como la(s) persona(s) responsable(s) de levantar las limitaciones. Si los imperativos no se distinguen con precisión y las responsabilidades de estudio no se relegan como se esperaba, el calendario se encuentra en peligro por incumplimientos.

Figura 23. Análisis de Restricciones Semana 48 a la 51

| ACTIVIDADES | FECHA INICIO DE ACTIVIDAD | DESCRIPCIÓN DE LA RESTRICCIÓN | RESTRICCIONES | | COMENTARIOS / ACCIÓN PREVENTIVA |
|--------------------------|---------------------------|--|---------------|------------------------------|---------------------------------|
| | | | FECHA LIMITE | RESPONSABLE | |
| SEMANA 48 | | | | | |
| Habilitación de acero | 26-Nov | Firma de RFI 01 de cambio de tabiques de albañilería a | 25/11/2018 | Luis Inga | |
| Trazo y replanteo | 26-Nov | Concreto Armado según detalle de proyectista de | | | |
| Colocación de acero | 26-Nov | estructuras | | | |
| Instalaciones eléctricas | 30-Nov | Llegada a obra de materiales y eq. de SC II.EE Charla de Seguridad a personal | 29-Nov | Joakyn Leon Joao Casquira | |
| Instalaciones sanitarias | 30-Nov | Llegada a obra de materiales y eq. de SC II.EE Charla de Seguridad a personal | 29-Nov | Joakyn Leon Joao Casquira | |
| Encofrado | 26-Nov | Llegada a obra del Equipo de Encofrado (1er envío) | 25-Nov | Joakyn Leon Carlos Gómez | |
| | 26-Nov | Certificado de operatividad de la Torre Grúa y de los Riggers por empresa Tercera (SGS) | 25-Nov | Carlos Gómez | |
| | 26-Nov | Levantamiento de observaciones de Equipos de izaje (Eslingas, estrobos) | 25-Nov | Carlos Gómez | |
| | 26-Nov | Compra de 4 Radios como mínimo (Riggers, operador) | 25-Nov | Carlos Gómez | |
| Vaciado de Concreto | 30-Nov | Levantamiento de observaciones de Equipos de izaje (balde concretero) | 29-Nov | Carlos Gómez | |
| SEMANA 49 | | | | | |
| Encofrado | 4-Dic | Llegada de líneas de vida y listones de 2" para cierre de | 3-Dic | Juan Ruiz | |
| Colocación de acero | | - | | | |
| Instalaciones eléctricas | 5-Dic | Confirmación de puntos de IIEE en baños y cocinas | 4-Dic | Luis Inga | |
| Instalaciones sanitarias | 5-Dic | Confirmación de puntos de IIS5 en baños y cocinas | 4-Dic | Luis Inga | |
| Vaciado de Concreto | 4-Dic | - Cierre SC Bomba Concretera para vaciado de losas - Compra o alquiler de vibradora a gasolina como contingencia a los constantes cortes de energía eléctrica | 3-Dic | Joakyn Leon Carlos Gómez | |
| SEMANA 50 | | | | | |
| Encofrado | 10-Dic | Respuesta a RFI 11 sobre detalle de columnas de ingreso a ascensores | 8-Dic | Luis Inga | |
| Colocación de acero | 10-Dic | Respuesta a RFI 07 sobre longitud de empalmes en elementos verticales | 8-Dic | Luis Inga | |
| Instalaciones eléctricas | | - | | | |
| Instalaciones sanitarias | | - | | | |
| Vaciado de Concreto | 12-Dic | Coordinar capacitación de los probeteros | 8-Dic | Carlos Gómez | |

Nota: Fuente propia

En la figura anterior, se puede ver la representación de las limitaciones, así como el movimiento que se vería afectado en caso de que no se corrija, por lo que toda la obra debe participar en grupo del Examen de Limitaciones: el Residente, el Proyectista, el Jefe de Urbanización, el Arquitecto Asociado, el Especialista en Bienestar, etcétera, con plena intención de supervisar materiales, obras y designar a los responsables de subsanar las limitaciones.

Mediante la tabla siguiente se muestra el avance general de los resultados de carácter cualitativo y las recomendaciones sobre efectividad de las técnicas de la herramienta Last Planner en relación a las metodologías tradicionales con el fin de que pueda emplearse en proyectos posteriores.

| | TRADICIONAL | LAST PLANNER | LO QUE SE HIZO | COMENTARIOS |
|---|---|---|---|---|
| Profesionales asignados a la programación y ejecución | Ing. Residente Ing. Asistente Ing. de Campo | Ing. Residente Ing. Programador Ing. de Producción Ing. De Calidad | Ing. Residente Ing. Programador Ing. de Producción Ing. De Calidad | En el método tradicional se asigna un menor número de profesionales lo cual no cumple con la totalidad de resultados. |
| Alcance y Programación | Programación semanal de actividades, sin un análisis detallado de restricciones | Uso del Look ahead para realizar la programación semanal y detectar las restricciones | Uso del Look ahead para realizar la programación semanal y detectar las restricciones | El look ahead ofrece un detector de restricciones para la ejecución de las actividades. |
| Facilidad de aplicación | Sin conocimiento para su aplicación | Es complicado hasta que el personal se familiariza con la herramienta LPS | Se tiene el ejemplo de otras obras y se maneja con soltura LPS | Contar en la oficina técnica con alguien que domine la herramienta facilita el tiempo de asimilación al LPS |

| | | | | |
|----------------------------|---|---|---|---|
| Estimación de rendimientos | Rendimientos del presupuesto | Seguimiento del rendimiento real en obra (cuadro de rendimientos) | Seguimiento del rendimiento real en obra (cuadro de rendimientos) | |
| Control de avance | Se asigna poca importancia a la programación semanal. | Control semanal para detectar restricciones y actividades no realizadas | Control diario | Permitió una dirección más eficiente de la obra |

| | | | | |
|--|--|--|--|--|
| Actitud hacia la herramienta LPS | Desconocimiento de las ventajas: se ve como un gasto innecesario. | Se conocen las ventajas, se trabaja en equipo y aumenta la participación: se discuten las asignaciones | Se conocen las ventajas, se trabaja en equipo y aumenta la participación: se discuten las asignaciones | Es tiempo de arriesgar y adaptarnos a las nuevas herramientas y tecnologías. |
| Identificación y liberación de restricciones | Al no preverse las restricciones no se liberan o se solucionan oportunamente | Se empieza a prever las restricciones: la liberación o solución es más efectiva | Se empieza a prever las restricciones: la liberación o solución es más efectiva | tener las restricciones presentes nos ayuda a facilitar la ejecución de las mismas actividades en otros sectores |
| Utilización sistemática de plantillas | Plantillas tradicionales en Excel, sin detalles | Plantillas sistematizadas detalladas diarias, semanales y restricciones | Se adopta un nuevo sistema de uso de plantillas para un mayor control de toda la Obra. | Tener plantillas sistematizadas hace el trabajo más ordenado. |

| | | | | |
|--|--|--|---|--|
| Seguimiento del rendimiento del personal | El control se realiza por cuadrillas | Control individualizado de los trabajadores. | Relación muy directa con los capataces y la jefatura para un buen control individual. | |
| Grado de compromiso | Se realiza una propuesta de programa en oficina y se presenta en reunión: bajo compromiso del personal | Se realiza la propuesta de programa en terreno: mayor compromiso | Se estableció un Sistema de incentivos y reconocimientos por rendimientos: alto grado de compromiso | Incentivar y motivar al personal, hace que el personal cumpla su rendimiento o lo aumente. |

Tabla 15: Examen de comparación del Last Planner.

Nota: Fuente propia. Basado en las directrices de Last Planner

Una vez analizadas las restricciones, se procede a aplicar el Tasks Made Ready (TMR), para verificar su relación con la eficacia del plazo.

Mediante la Tasks Made Ready (TMR) se realizó una demostración de las medidas del marco del último organizador: una investigación contextual de una organización AEC. Este marcador se caracteriza como la métrica de ejecución Last Planner, y se realizó una disposición (LAP) sobre el reconocimiento y disposición de límites (limitaciones), con el objetivo de que semana tras semana se logre un PAC más notorio; es decir, se planificaron las limitaciones de los ejercicios que se planean para el Lookahead Arranging y solo se puede acceder a los que hará el grupo.

De acuerdo con las asignaciones adquiridas por Farok y Omar para su investigación de situación de la organización antes mencionada, la TMR es relativa a la PAC. Este componente se determina a través del resto de dos marcadores: TTC y TTA.

- TTC: Asignaciones absolutas para terminar en la semana "I". Recados anticipó la semana que se puede crear. Esta información se conoce después de realizar el examen imperativo.

- TTA: Asignaciones absolutas esperadas o garantizadas en la semana "I-k". Recados arreglados con más de siete días de anticipación en Look Forward Arranging; en otras palabras:

$$TMR = \frac{\#Tareas\ anticipadas\ (semana\ i)}{\#Tareas\ prometidas\ (Semana\ (i - k))}, k = 1, 2, \dots, n$$

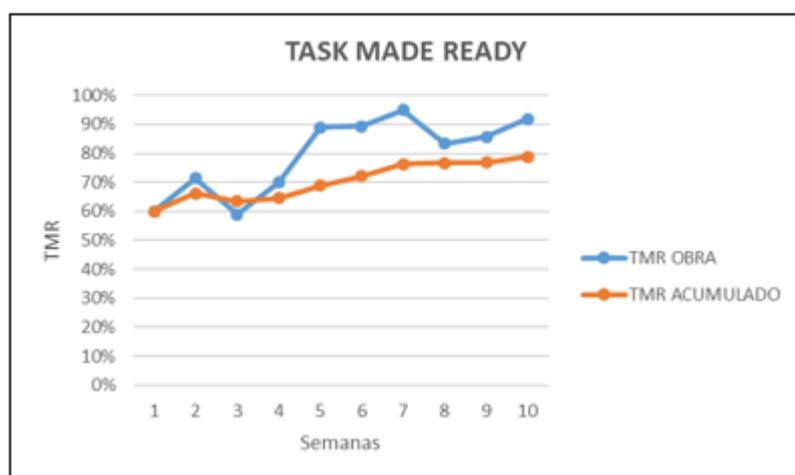
La TMR determinó la competencia del grupo para reconocer y eliminar las limitaciones de tiempo definidas por las restricciones. Para ello, se contrastaron los ejercicios realizados y los concertados siete días antes. En este sentido, en el caso de que el puntero fuera equivalente a uno, se amplía el grado de complejidad; de esta forma, se contrastó y lo arreglado con periodos pasados (dos a tres semanas previas, etc).

| SEMANA | SEM 01 | SEM 02 | SEM 03 | SEM 04 | SEM 05 | SEM 06 | SEM 07 | SEM 08 | SEM 09 | SEM 10 |
|----------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| TMR OBRA | 60% | 71% | 59% | 70% | 89% | 89% | 95% | 83% | 86% | 92% |
| TMR ACUMULADO | 60% | 66% | 63% | 65% | 69% | 72% | 76% | 77% | 77% | 79% |

Tabla 16: Examen de comparación del Last Planner.

Nota: Fuente propia.

Figura 24. Análisis de TMR



Nota: Fuente propia.

Desde la primera hasta la cuarta semana, la cantidad de trabajo reservado por el Acuerdo de previsión catorce días antes (TTA) y la cantidad de trabajo planificado semana a semana que se puede ejecutar (TTC), tuvo un patrón realmente bajo.

A partir de la semana cinco, se evaluó cuánto trabajo reservado por el LAP catorce días antes (TTA) y la cantidad de ejercicios planificados para la semana que podrían completarse (TTC); de las últimas opciones se habla en las reuniones semana a semana.

El beneficio de diseccionar las limitaciones de manera cooperativa y coordinada radicó en la asignación de una persona responsable de cada limitación, que debió concentrarse en eliminarla en una fecha específica luego de evaluar cuántos activos estaban disponibles.

Según lo expuesto en el presente apartado, se puede concluir que se ha determinado la relación existente entre las restricciones aplicadas en la obra y la eficacia del plazo de la ejecución de las obras de instituciones educativas en los Olivos, ya que, con los métodos propuestos, se ha logrado reducir los tiempos, y por lo tanto el costo de las obras.

Con los resultados logrados, se concluye por lo tanto, que se cumplió con la hipótesis específica 3.

Prueba de hipótesis

Para la comprobación de hipótesis planteada, se hizo uso de la correlación de Pearson, para la cual:

Si $r = 1$: Correlación positiva perfecta.

Si $0 < r < 1$: Refleja que se da una correlación positiva.

Si $r = 0$: En este caso no hay una relación lineal.

Si $-1 < r < 0$: Indica que existe una correlación negativa.

Si $r = -1$: Indica una correlación negativa perfecta y una dependencia total entre ambas variables lo que se conoce como "relación inversa", que es cuando una de las variables aumenta, la otra variable en cambio disminuye en proporción constante.

Siendo la hipótesis planteada: se mejorará la aplicación de last planner system en la etapa de acabados para la eficacia del plazo en obras de instituciones educativas en el distrito de Los Olivos.

Tabla 17. Correlación de Pearson

| | | | | Metodología Last Planner | Eficacia del Plazo en Obras |
|---|------------------|----|--------|-----------------------------|--------------------------------|
| Metodología Last Planner | Correlación | de | 1 | | ,971** |
| | Pearson | | | | |
| | Sig. (bilateral) | | | | ,000 |
| | N | | 40 | | 40 |
| Eficacia del Plazo en Obras | Correlación | de | ,971** | | 1 |
| | Pearson | | | | |
| | Sig. (bilateral) | | | ,000 | |
| | N | | 40 | | 40 |

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Nota: Fuente propia. La tabla anterior evidencia que existe una correlación entre las variables de estudio con un nivel de significancia nulo, que comprueba la hipótesis establecida.

CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

- **Discusión de Resultados**

Con la información recopilada, así como con la percepción, se evaluó el nivel de las exposiciones de las obras consideradas. Los resultados obtenidos con las lecturas relativas al nivel general de desarrollo se acumularon y rastrearon el valor normal de, por lo que se obtuvo el registro de exhibición de cada obra, así como la escala de eficiencia típica de la ejecución de este tipo de obras. Del examen actual se ha rastreado que las estructuras multifamiliares con desarrollo a la luz de la disposición subyacente de muros de flexibilidad restringida se crean con un nivel de eficiencia típico del 36%. Este corte es un indicador del estado actual de cómo se ejecuta este tipo de obra en Lima y del nivel del tablero utilizado.

El LPDS (Lean Task Conveyance Framework) propone una cantidad de 42 gadgets en sus 5 fases. Sin embargo, la herramienta Last Planner en el Perú está trabajando principalmente en 3 fases (Desarrollo, supervisión de la creación y trabajo coordinado), ya que las asociaciones de desarrollo lo están aplicando dentro de su campo de acción, que es justamente la ejecución de obras. En esta revisión se utilizaron 9 de los 17 instrumentos disponibles para las 3 fases referidas, de los cuales el último sistema de ordenamiento (5 gadgets) Último organizador a cargo en ejecución de obras de estructuras de flexibilidad restringida y la gestión fundamental considerada como

la más crítica y exitosa en el trabajo del emprendimiento en la herramienta Last Planner.

Jáuregui (2017), en su examen igualmente presume que averiguó cómo mejorar sus activos en el desarrollo de la construcción, refrescando técnicas y procedimientos en el detalle de formato, planificación, ejecución y control en torno al pensamiento de la herramienta Last Planner. Todo lo anterior logró el apuntalamiento de técnicas para el uso de la herramienta Last Planner en construcción con mejora sujeta al plan de juego esencial de los divisores de adaptabilidad confinados, teniendo en cuenta que "las consecuencias de la herramienta Last Planner se reflejan en una disminución del costo" (Medina, 2019).

Quispe (2017) muestra que "el origen que el funcionamiento en racimos es la premisa del trabajo en desarrollo puede ser utilizado para nuestro potencial beneficio para fomentar los componentes de la herramienta Last Planner", de lo que ha sido factible ver que esta eficiencia por debajo del 40% es un punto que debe ser mejorado para garantizar la consistencia con los plazos de ejecución, así como la ventaja del trabajo para la asociación de mejora, plenamente intencionada para trabajar en esta exposición en años posteriores, disminuyendo pieza de los CTs y sacando pieza de los TNCs. Como debería ser visible, el número típico de valoraciones está en torno al 40%. A lo largo de la encuesta, se ha visto que estas valoraciones se deben en gran medida al tipo de proceso de avance utilizado y, en menor medida, al grado de los jefes.

En el caso de las ETNs, esto podría disminuir con una contribución más notable de los jefes, que proponen trabajar en los tipos de control, así como desarrollar más la correspondencia y permitir que el personal sienta la importancia de su trabajo. Los

puntos de vista, por ejemplo, la organización, la ejecución y el control se estudiaron basándose en las tablas de Guio (2001).

Una vez realizada la evaluación, se introducen las obras mostrando su tipo de gestión y el documento de presentación. La obra del centro educativo en Los Olivos, que sirve de ilustración para el presente examen, tenía una administración de tipo III, llegó a una Obra Útil de alrededor de 36%; exhibiendo una asociación carente entre el nivel de los jefes y el nivel de ejecución, se rastreó un nivel bajo de los líderes, pero obteniendo una eficiencia superior a la típica, razonando en la posible importancia de una relación de confianza con la facultad de los especialistas termina siendo tan enorme en la asociación de un emprendimiento, como los ejercicios de asociación, percepción y control. De los elementos que impactan negativamente en la eficiencia, referidos por Quispe (2017), se distinguieron en el emprendimiento evaluado: overbooking, errores y exclusiones en los planos y detalles, inasistencia de los especialistas, ausencia de materiales cuando son requeridos e interferencias no controladas.

El centro educativo de Los Olivos tiene una alta puntuación en el Nivel de Administración, y al mismo tiempo es el sitio con un alto registro de eficiencia, lo que se debe a que cuenta con una gran cantidad de especialistas específicos, que consecuentemente completan un control más eminente. Sin embargo, su grado de ejecución de órdenes se mantiene bajo (nivel III), debido a la ausencia de caracterización de metodologías de administración más conspicuas que ayuden a trabajar en las diversas piezas de la ejecución de la obra. Este estudio muestra la diferenciación y la importancia demostrada del tipo de administración que realiza cada facultad en la ejecución de las obras. Teniendo en cuenta que, "para tener un avance

ideal en la administración de los procesos de emprendimiento, se debe realizar la aplicación en planes estratégicos que se encargan de la normalización, examen social, gran preparación, ejecución, control y conclusión para la satisfacción de la tarea" (Franco, Mendoza, y Hernández, 2017).

A partir de los beneficios advertidos de cada instrumento de la herramienta Last Planner, se tiende a asumir que el sectorizado y el tren de trabajo son 2 de los instrumentos más sencillos de aplicar y que, en consecuencia, son los que más aportan en cuanto a refresco de mandados en visión tradicional. Estos instrumentos replantean a fondo la estrategia de funcionamiento de los trabajos del sistema de flexibilidad restringida, pasando de una estructura de empuje a una estructura de poder, abreviando los tiempos de ejecución de los emprendimientos debido a la inclusión de la actividad y dando mejoras de competencia en vista de cómo se relegan las reuniones específicas para cada tipo de trabajo. Al hacer referencia a estas metodologías, es común que el uso de estos instrumentos se haya transformado en algo significativamente más notable que otros artilugios más erráticos que la perspectiva inclinada, dadas las actualizaciones con las que trabajan.

El uso de la sectorización y de los trenes de trabajo en el emprendimiento permitió tener un supuesto para engrosar los datos en las partes principales de la encomienda (Hormigón, encofrado y pintado), disminuyendo las temporadas de ejecución de la actividad hasta en un 40% (pintado) con respecto a los rendimientos fundamentales, por ejemplo la creación de ramos paso a paso se extendió hasta en un 40% por el grado de aprendizaje obtenido, que por esa parte fue del 88%.

Como fin general, se dirá en general que el uso de la herramienta Last Planner en el emprendimiento modelo ha creado activos de fondos de reserva en obras de

estructura de flexibilidad obligada a la luz de la productividad extendida, la consistencia con los tiempos de corte establecidos y la disminución de los tipos de desperdicios esenciales referidos en la parte especulativa. Es esencial preguntarse ahora, qué nivel se habría alcanzado utilizando más herramientas.

- **Conclusiones**

- De los resultados individuales y colectivos se pudo ver que la influencia del porcentaje de actividades completadas en la aplicación del método de Last Planner System en la etapa de acabados en obras de instituciones educativas fue elevada, ya que, como se ha mencionado anteriormente, las no conformidades (87%) están relacionados con sólo 3 grupos que son Programación, Subcontratos y Operaciones, que es lo que se intentó paliar a medida que se avanzaba en los acabados, según se pudo observar en el detalle de los PPCs.

- En cuanto al segundo objetivo específico, se demostró que la influencia del desempeño en el avance de la aplicación del método de Last Planner System en la etapa de acabados en obras de instituciones educativas fue elevada, ya que, después de las mejoras planteadas, y según se verifica en la curva “S”, el presupuesto se mejoró en cerca de un 20%, que es lo que se intentó paliar a medida que se avanzaba en los acabados, según se pudo observa en el detalle de los TCs que se demostraron.

- Con respecto al tercer objetivo específico, se puede concluir que se ha determinado la relación existente entre las restricciones aplicadas en la obra y la eficacia del plazo de la ejecución de las obras de instituciones educativas en los Olivos, ya que, con los métodos propuestos, se han logrado reducir los tiempos, y por lo tanto el costo de las obras.

- **Recomendaciones**

- En primer lugar, se recomienda que la asociación de expertos, que es el nivel principal de la LPS, se realiza a todos los efectos de manera típica con la salvedad de que no se profundiza en los matices, sino que se personaliza por logros. En cualquier caso, este modelo jerárquico en general no está completamente alineado con la perspectiva de la inclinación, por lo que se podrían utilizar recursos más amplios para construir el plan de trabajo para un gran alcance. Lo que se propone es construir una ordenación general teniendo en cuenta la presunción de las líneas de igualdad.

- Se recomienda que las líneas de igualdad nos permiten ver el curso de acción astuto de las actividades y la velocidad con la que se realizan, por ejemplo, al tener las líneas de las diversas actividades dentro de un plan de alcance enorme, se puede conocer el ritmo de progreso del trabajo, mientras que con un gant se puede conocer la duración de las actividades de forma independiente; Un arreglo más destacado con las líneas de igualdad es que la relación de una reunión de ocupaciones se muestra en relación con varias reuniones, mientras que en un gant se pueden notar las asociaciones directas entre las empresas.

- Es recomendable también que, algo que conviene a un calendario general que ofrece la metodología del diagrama de equilibrio es que consolida 2 medidas (movimiento frente a tiempo) y, además, una tercera que es el espacio, por lo que utilizando esta forma de pensar podría tener un mejor dominio sobre el estándar del calendario experto.

REFERENCIAS

- Belletich, (2016). Salvaguardar la creación: control en marcha del avance esencial. Diario de Gestión en Ingeniería.
- Borja, S. M. (2012). Metodología de la Investigación Científica para ingenieros. Chiclayo, Perú.
- Bravo y Zeballos (2013). Disposición primaria de separadores de maleabilidad restringida. Lima: UPN
- Calle, G. (2018). Gestión de producción en la etapa de acabados del Condominio El Nuevo Rancho (Tesis para optar el título de Ingeniero Civil). Universidad de Piura, Facultad de Ingeniería. Programa Académico de Ingeniería Civil. Piura, Perú.
<https://hdl.handle.net/11042/3656>
- Corilla S.(2016)Implementación del "Pull Planning" para mejorar la confiabilidad de la programación de la etapa de acabados en una edificación de oficinas. Recuperado de <http://hdl.handle.net/20.500.12404/7263>
- Favela, Escobedo, Romero y Hernández (2019). Eficiencia en obras de desarrollo.
- Fidias, G. A. (2012). El Proyecto de Investigación. Caracas, República Bolivariana de Venezuela: Episteme.
- Garcia, S (2014) “Propuesta de mejora de productividad para una micro Empresa Constructora que ejecuta un proyecto de edificación en la zona metropolitana del Valle de México” (Tesis para optar el grado de Maestro de Ingeniería).Universidad Nacional Autonoma de Mexico, Mexico. Recuperado de <https://repositorio.unam.mx/contenidos/89648>

Ghio, (2001). Rentabilidad en trabajos de desarrollo, hallazgo, análisis y propuesta.

Lima, Perú: Fondo Editorial de la PUCP.

GUIAS PRACTICAS LEANCONSTRUCTION (2019). Lean Construction y la planificación colaborativa. Metodología del Last Planner® System. España: Consejo General de la Arquitectura Técnica de España. Recuperado de la página

<https://www.cgate.es/pdf/LEAN%20CONSTRUCTION%20PDF%20Web.pdf>

Hernández, Camargo y Martínez (2015). Estrategia de examen. México: mc Graw Hill.

Hernández-Sampieri, R. (2014). Metodología de la investigación. México, D.F.: Mc Graw Hill.

Hernández y Vizán (2013). Desarrollo de cimentaciones con aisladores de movilidad acotada.

Hernández y Vizán (2013). investigación de la calidad en el desarrollo de viviendas con el marco de desarrollo divisores de flexibilidad restringida en la ciudad de Guayaquil y proposición para su justa actividad.

Herrera, R.F., Mourgues, C., Alarcón, L.F., Pellicer, E. (2021). Sistema de gestión de empresas que depende de los principios de construcción Last Planner.

Hurtado, d. B. (2000). Metodología de la investigación holística. Caracas, República Bolivariana de Venezuela: SYPAL.

Ibarra y Ballesteros (2017). Utilización del "Lean Development" para mejorar la rentabilidad en la ejecución de obras.

Instituto nacional estadístico e informático (INEI,2022). Nota de Prensa N°099. Producción Nacional Creció 3,69% En Abril De 2022.

<https://m.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/noticias/nota-de-prensa-no-099-2022->

[inei_1.pdf](#)

Kerlinger, F. (2002). Investigación del comportamiento: técnicas y comportamiento. México: Interamericana.

Koskela, (1992). Utilización de la teoría de la nueva creación para el desarrollo.

Mamillapalli, R.S., Rath, A.K., Bera, D.K. (2021). Salvaguardar la creación: control en marcha del avance esencial. Diario de Gestión en Ingeniería.

Martínez-Bencardino. (2012). Estadística y muestreo.

Méndez (2012). El último sistema de planificación para la transmisión de empresas sólidas. Arlington, Texas: Universidad de Texas en Arlington.

Méndez (1995). Mejora de la eficiencia en encofrados de chapa y acero, mediante el uso de planta de planta y líneas de equilibrio bajo una forma Lean para hacer frente a gastos de mejora y plazo del 'Complejo privado integral'.

Mendoza y Cornejo (2018). Examen y evaluación de la eficiencia en obras de urbanización vial en la ciudad de Arequipa.

Mirian Balestrini A. (2006). Como se elabora el proyecto de Investigación. Consultores Asociados. Servicio Editorial.

Molina de P. (2009). Administración de Operaciones de Desarrollo. Santiago, Chile: Alfaomega Grupo Editor.

Oré (2016). Modelo de gestión de calidad para el desarrollo de hospedaje social en el balneario de Buenos Aires - Víctor Larco.

Orihuela P. (2019). Lean construction en el Perú. Recuperado de la página.

http://www.motiva.com.pe/articulos/Lean_Construction_Peru.pdf

Pérez y otros (2011). Investigación de temblores sísmicos de divisores de ocho centímetros de espesor de flexibilidad restringida. Lima: Universidad Nacional de Ingeniería.

Ramírez, F. (2015). Hipótesis. Los supuestos de la Investigación. Recuperado a partir de <http://manualdelinvestigador.blogspot.com/2015/08/hipotesis-los-supuestos-de-la.html>

Rodríguez, Chávez, Rodríguez y Chirinos (2007). Otra forma de lidiar con la junta: trabajar sin mermas. Revista de Obras Públicas.

Rodríguez, K. (2017). Implementación de la metodología de planificación y control “Last Planner” en el proyecto de construcción: Unidad Productiva San Rafael. (Tesis de grado). Instituto Tecnológico de Costa Rica, Costa Rica.

Rodríguez, Rodríguez y Villasmil (2012). Desgracias operativas creadas en el desarrollo de una urbanización: examen de sus causas y arreglos a través de la forma de pensar del desarrollo Lean "

Saad, D.A., Masoud, M., Osman, H (2021). Ejecución de procedimientos de Last Planner para la limitación.

Sampieri (2014). Enfoque de examen. 6ª versión.

Singh, S., Kumar, K. (2021). La forma de preparación de The Last Planner: su premisa en la hipótesis de aprendizaje. Diario de diseño de emprendimiento y creación de los ejecutivos.

Tapia Escobedo, Barrón y Martínez (2017). Administración de Operaciones de Desarrollo. Santiago, Chile: Alfaomega Grupo Editor.

Valarino. (2015). Metodología de investigación.

Vargas, Muratalla y Jiménez (2016). Pasos para fomentar proyectos de examen lógico. Lima, Perú.: Sangestiones editoriales.

Vargas, Muratalla y Jiménez (2016). Último organizador, un desarrollo en la ordenación y control de proyectos de construcción. Investigación de caso de la ciudad de Medellín

ANEXOS

ANEXO 1. Matriz de consistencia.

| TITULO | FORMULACIÓN DEL PROBLEMA | OBJETIVOS | HIPÓTESIS | VARIABLES $y = f(x)$ | INDICADORES | DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN | |
|---|--|---|---|---|--------------------|----------------------------|---------------------|
| "Aplicación de last planner system para la eficacia del plazo en la etapa de acabados de instituciones educativas en el distrito de Los Olivos, Lima, 2022" | PROBLEMA GENERAL ¿De qué manera la aplicación del método de Last Planner System en la etapa de acabados influirá en la eficacia del plazo en obras de instituciones educativas en el distrito de Los Olivos, Lima, 2022? | OBJETIVO GENERAL: Determinar la aplicación del método de Last Planner System en la etapa de acabados para la eficacia del plazo en obras de instituciones educativas en el distrito de Los Olivos, Lima, 2022 | HIPOTESIS PRINCIPAL: La aplicación del método de Last Planner System en la etapa de acabados influirá con la eficacia del plazo en obras de instituciones educativas en el distrito de Los Olivos, Lima, 2022 | VARIABLE DEPENDIENTE (y): Eficacia del plazo de obras | Acabados en placas | No experimental | |
| | | | | | | | Acabados en losas |
| | | | | | | | Encofrado en placas |
| | | | | | | | Encofrado en losas |
| PROBLEMAS ESPECÍFICOS: | | OBJETIVOS ESPECÍFICOS: | HIPOTESIS ESPECÍFICAS: | VARIABLE INDEPENDIENTE (x): | | | |
| a) ¿En qué medida el porcentaje de actividades completadas repercute en la aplicación del método de Last Planner System en la etapa de acabados de instituciones educativas en el distrito de Los Olivos, Lima, 2022? | Determinar en qué medida el porcentaje de actividades completadas repercute en la aplicación del método de Last Planner System en la etapa de obras de instituciones educativas en el distrito de Los Olivos, Lima, 2022 | El porcentaje de actividades completadas repercutirá en la aplicación del método de Last Planner System en la etapa de acabados en obras de instituciones educativas en el distrito de Los Olivos, Lima, 2022 | Las Planner | | TP | | |
| b) ¿Cómo influye el desempeño del avance en la aplicación del método de Last Planner System en la etapa de acabados de instituciones educativas en el distrito de Los Olivos, Lima, 2022? | Determinar la influencia del desempeño del avance en la aplicación del método de Last Planner System en la etapa de acabados en obras de instituciones educativas en el distrito de Los Olivos, Lima, 2022 | El desempeño del avance influirá en la aplicación del método de Last Planner System en la etapa de obras de instituciones educativas en el distrito de Los Olivos, Lima, 2022 | | | TC | | |
| c) ¿Cuál es la relación entre las restricciones y la eficacia del plazo en obras de instituciones educativas en el distrito de Los Olivos, Lima, 2022? | Determinar la relación entre las restricciones y la eficacia del plazo en obras de instituciones educativas en el distrito de Los Olivos, Lima, 2022 | Las restricciones se relacionaría con la eficacia del plazo en obras de instituciones educativas en el distrito de Los Olivos, Lima, 2022 | | | TNC | | |

ANEXO 2. Matriz de operacionalización de variables.

| Variable | Definición conceptual | Dimensiones | Indicadores |
|------------------------------------|--|--|--|
| Eficacia del plazo de obras | “La eficacia del plazo de obras significa la reducción de pasos, partes y relaciones de la misma (De la cruz & Chavéz, 2014) | Actividades del proceso constructivo de acabados | Acabados en placas Acabados en losas Encofrado en placas Encofrado en losas |
| Last Planner | “El Last Planner es una herramienta de Lean que se basa en la eliminación de desperdicios y actividades que no agregan valor al proceso que se adelanta para obtener beneficios extraordinarios en la productividad, competitividad y rendimiento del negocio” (De la cruz & Chavéz, 2014) | Productividad | TP TC TNC |

ANEXO 4. Formato del test de validez aplicado (instrumento).

| Validez | Pregunta | Puntuación | | Observaciones | |
|----------------------|----------|---|---|---------------|--|
| | | 0 | 1 | | |
| De contenido | 1 | ¿El instrumento persigue el fin del objetivo general? | | | |
| | 2 | ¿El instrumento persigue los fines de los objetivos específicos? | | | |
| | 3 | ¿El número de dimensiones es adecuado? | | | |
| | 4 | ¿Hay claridad en la estructura de los instrumentos? | | | |
| | 5 | ¿Las hipótesis planteadas se contrastarán con la información recolectada en los instrumentos? | | | |
| De constructo | 6 | ¿El número de indicadores es adecuado? | | | |
| | 7 | No existe antigüedad en los indicadores. | | | |
| | 8 | ¿Los indicadores considerados son acorde al nivel de información necesitada? | | | |
| | 9 | ¿Los indicadores miden lo que se busca investigar? | | | |
| | 10 | ¿Las dimensiones consideradas bastan para evaluar la variable? | | | |
| | 11 | ¿Los indicadores son medibles? | | | |
| De criterio | 12 | ¿Los instrumentos se comprenden con facilidad? | | | |
| | 13 | ¿Las opciones del instrumento se presentan en orden lógico? | | | |
| | 14 | ¿La secuencia planteada es adecuada? | | | |
| | 15 | No es necesario considerar otros campos. | | | |
| Total | | | | | |

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable Aplicable después de corregir No aplicable

Apellidos y nombre(s) del juez evaluador:

Especialista: Metodólogo Temático

Grado: Maestro Doctor

Título profesional:

N° de Registro CIP:

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

Firma y sello

ANEXO 5. Test de validez juicio de expertos.

| Validez | Pregunta | Puntuación | | Observaciones | |
|----------------------|----------|--|---|---------------|--|
| | | 0 | 1 | | |
| De contenido | 1 | ¿El instrumento persigue el fin del objetivo general? | | X | |
| | 2 | ¿El instrumento persigue los fines de los objetivos específicos? | | X | |
| | 3 | ¿El número de dimensiones es adecuado? | | X | |
| | 4 | ¿Hay claridad en la estructura de los instrumentos? | | X | |
| | 5 | ¿Las hipótesis planteadas se constatarán con la información recolectada en los instrumentos? | | X | |
| De constructo | 6 | ¿El número de indicadores es adecuado? | | X | |
| | 7 | No existe antigüedad en los indicadores. | | X | |
| | 8 | ¿Los indicadores considerados son acorde al nivel de información necesitada? | | X | |
| | 9 | ¿Los indicadores miden lo que se busca investigar? | | X | |
| | 10 | ¿Las dimensiones consideradas bastan para evaluar la variable? | | X | |
| | 11 | ¿Los indicadores son medibles? | | X | |
| De criterio | 12 | ¿Los instrumentos se comprenden con facilidad? | | X | |
| | 13 | ¿Las opciones del instrumento se presentan en orden lógico? | | X | |
| | 14 | ¿La secuencia planteada es adecuada? | | X | |
| | 15 | No es necesario considerar otros campos. | | X | |
| Total | | | | 15 | |

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Existe suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombre(s) del juez evaluador: Nataly Paola Nina Vizcarra

Especialista: Metodólogo [] Temático [X]

Grado: Maestro [] Doctor []

Título profesional: Ingeniero civil

N° de Registro CIP: 152143

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

Firma y sello

Nataly Paola Nina Vizcarra
INGENIERA CIVIL
CIP. 152143

| Validez | Pregunta | Puntuación | | Observaciones | |
|----------------------|----------|--|---|---------------|--|
| | | 0 | 1 | | |
| De contenido | 1 | ¿El instrumento persigue el fin del objetivo general? | | X | |
| | 2 | ¿El instrumento persigue los fines de los objetivos específicos? | | X | |
| | 3 | ¿El número de dimensiones es adecuado? | | X | |
| | 4 | ¿Hay claridad en la estructura de los instrumentos? | | X | |
| | 5 | ¿Las hipótesis planteadas se constatarán con la información recolectada en los instrumentos? | | X | |
| De constructo | 6 | ¿El número de indicadores es adecuado? | | X | |
| | 7 | No existe antigüedad en los indicadores. | | X | |
| | 8 | ¿Los indicadores considerados son acorde al nivel de información necesitada? | | X | |
| | 9 | ¿Los indicadores miden lo que se busca investigar? | | X | |
| | 10 | ¿Las dimensiones consideradas bastan para evaluar la variable? | | X | |
| | 11 | ¿Los indicadores son medibles? | | X | |
| De criterio | 12 | ¿Los instrumentos se comprenden con facilidad? | | X | |
| | 13 | ¿Las opciones del instrumento se presentan en orden lógico? | | X | |
| | 14 | ¿La secuencia planteada es adecuada? | | X | |
| | 15 | No es necesario considerar otros campos. | | X | |
| Total | | | | 15 | |

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Existe suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombre(s) del juez evaluador: José Cayturo Sandoval

Especialista: Metodólogo [] Temático [X]

Grado: Maestro [] Doctor []

Título profesional: Ingeniero civil

N° de Registro CIP: 55830

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

Firma y sello



JOSE CAYTURO SANDOVAL
Ingeniero Civil
Reg. del Colegio de Ingenieros 55830

| Validez | Pregunta | Puntuación | | Observaciones | |
|----------------------|----------|--|---|---------------|--|
| | | 0 | 1 | | |
| De contenido | 1 | ¿El instrumento persigue el fin del objetivo general? | | X | |
| | 2 | ¿El instrumento persigue los fines de los objetivos específicos? | | X | |
| | 3 | ¿El número de dimensiones es adecuado? | | X | |
| | 4 | ¿Hay claridad en la estructura de los instrumentos? | | X | |
| | 5 | ¿Las hipótesis planteadas se constatarán con la información recolectada en los instrumentos? | | X | |
| De constructo | 6 | ¿El número de indicadores es adecuado? | | X | |
| | 7 | No existe antigüedad en los indicadores. | | X | |
| | 8 | ¿Los indicadores considerados son acorde al nivel de información necesitada? | | X | |
| | 9 | ¿Los indicadores miden lo que se busca investigar? | | X | |
| | 10 | ¿Las dimensiones consideradas bastan para evaluar la variable? | | X | |
| | 11 | ¿Los indicadores son medibles? | | X | |
| De criterio | 12 | ¿Los instrumentos se comprenden con facilidad? | | X | |
| | 13 | ¿Las opciones del instrumento se presentan en orden lógico? | | X | |
| | 14 | ¿La secuencia planteada es adecuada? | | X | |
| | 15 | No es necesario considerar otros campos. | | X | |
| Total | | | | 15 | |

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Existe suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombre(s) del juez evaluador: Emiliano Torbisco Lizarme

Especialista: Metodólogo [] Temático [X]

Grado: Maestro [] Doctor []

Título profesional: Ingeniero civil

N° de Registro CIP: 88023

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

Firma y sello



ANEXO 6. Documentos técnicos varios.

. Resumen del presupuesto global de la obra

| PRESUPUESTO UNIVERSIDAD CIENTIFICA - SEDE NORTE | | | | | |
|---|-----------------------|---------------|--------------------------|--------------|--|
| RESUMEN ITEMIZADOS | | | | | |
| PROPONENTE : | | | | | |
| FECHA : | | | | | |
| ITEM | DESCRIPCION | S.A | P.U | DIFERENCIA | |
| | | TOTAL S/. | | Observación | |
| 1 | OBRAS PREVISIONALES | 2,239,741.88 | 2,239,741.88 | - | |
| 2 | ARQUITECTURA | 12,204,743.76 | 10,912,647.20 | 1,292,096.56 | |
| 3 | ESTRUCTURAS | 13,554,851.71 | 9,625,842.58 | 3,929,009.13 | |
| 4 | INST. ELECTRICAS | 3,747,911.70 | 3,178,444.48 | 569,467.22 | |
| 5 | INST. SANITARIAS | 1,153,956.68 | 833,525.79 | 320,430.89 | |
| 6 | IIMM | | | - | |
| 7 | ACI | | | - | |
| 8 | GAS | 36,976.42 | | 36,976.42 | |
| 9 | VOZ-DATA | 37,431.45 | 23,609.10 | 13,822.35 | |
| 10 | D&A | 57,307.32 | 52,360.83 | 4,946.49 | |
| 11 | CCTV | 35,243.39 | 19,146.41 | 16,096.98 | |
| 12 | BMS | 193,343.66 | 30,513.79 | 162,829.87 | |
| 13 | AUDIO Y VIDEO | 6,820.83 | 5,502.83 | 1,318.00 | |
| 14 | RIEGO TECNIFICADO | 131,872.30 | | 131,872.30 | |
| 15 | AIRE COMPRIMIDO | 114,695.66 | | 114,695.66 | |
| TOTAL PARCIAL COSTO DIRECTO | | 33,514,896.75 | 26,921,334.89 | 6,593,561.86 | |
| | GASTOS GENERALES 6.6% | 2,209,875.14 | 2,125,641.41 | 84,233.72 | |
| | UTILIDADES 5.0% | 1,675,744.84 | 1,346,066.74 | 329,678.09 | |
| SUBTOTAL NETO | | 37,400,516.73 | 30,393,043.05 | 7,007,473.68 | |
| DESCUENTO COMERCIAL | | - 100,000.00 | - | - | |
| TOTAL NETO | | 37,300,516.73 | 30,393,043.05 | 6,907,473.68 | |
| | IGV 18% | 6,714,093.01 | - | - | |
| TOTAL UF | | 44,014,609.74 | 30,393,043.05 | - | |
| Ampliaciones de plazo | | | | | |
| Gastos generales Ampliación de Plazo N°1 | | 136,494.20 | Del 01/04/22 al 19/04/22 | | |
| RESUMEN TOTAL | TOTAL COSTO DIRECTO | 33,514,896.75 | | | |
| | GASTOS GENERALES 7.0% | 2,346,369.34 | | | |
| | UTILIDADES 5.0% | 1,675,744.84 | | | |
| | SUBTOTAL NETO | 37,537,010.93 | | | |
| | DESCUENTO COMERCIAL | - 100,000.00 | | | |
| | TOTAL NETO | 37,437,010.93 | | | |
| | IGV 18% | 6,738,661.97 | | | |
| TOTAL UF | | 44,175,672.90 | | | |

Haga clic o pulse aquí para escribir texto..

Cronograma de obra

