



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**ESCUELA DE POSGRADO  
PROGRAMA ACADÉMICO DE MAESTRÍA EN  
INGENIERÍA CIVIL CON MENCIÓN EN DIRECCIÓN DE  
EMPRESAS DE LA CONSTRUCCIÓN**

Metodología Last Planner System y planificación de obras en  
empresas constructoras de la Provincia de San Martín - 2022

**TESIS PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE:  
MAESTRO EN INGENIERÍA CIVIL CON MENCIÓN EN DIRECCIÓN  
DE EMPRESAS DE LA CONSTRUCCIÓN**

**AUTOR:**

Flores Vela, Heber Alfonso ([orcid.org/0000-0003-2992-8892](https://orcid.org/0000-0003-2992-8892))

**ASESOR:**

Dr. Carrión Barco, Gilberto ([orcid.org/0000-0002-1104-6229](https://orcid.org/0000-0002-1104-6229))

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Dirección de Empresas de la Construcción

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

**TARAPOTO — PERÚ**

**2022**

## **Dedicatoria**

Esta tesis está dedicada con inmenso amor a mis padres, Heber y Marita; a mis hermanas Julissa y Vanessa; a mi sobrina Fabiola, a mi cuñado Eder, a mi abuelita Loyda, aunque ya no esté físicamente con nosotros, y a mi enamorada Valeria. Todos ellos ayudaron con sus palabras de ánimo, aliento, comprensión y tiempo.

**Heber**

## **Agradecimiento**

A la Universidad, por hacer posible continuar con mis estudios de posgrado. A mis padres, por estar siempre ahí cuando los necesito. A mi hermosa enamorada, por impulsarme a seguir siendo mejor persona cada día y superarme constantemente. A mi asesor, por guiarme hacia la excelencia y ser mejor profesional.

**Alfonso**

## Índice de contenidos

Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de figuras	vi
Resumen	vii
Abstract	viii
<b>I. INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>II. MARCO TEÓRICO</b>	<b>6</b>
<b>III. METODOLOGÍA</b>	<b>17</b>
3.1 Tipo y diseño de investigación	17
3.2 Variables y operacionalización	18
3.3 Población (criterios de selección), muestra, muestreo, unidad de analisis	18
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	19
3.5 Procedimientos	22
3.6 Método de análisis de datos	22
3.7 Aspectos éticos	22
<b>IV. RESULTADOS</b>	<b>24</b>
<b>V. DISCUSIÓN</b>	<b>33</b>
<b>VI. CONCLUSIONES</b>	<b>38</b>
<b>VII. RECOMENDACIONES</b>	<b>40</b>
<b>REFERENCIAS</b>	<b>41</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>49</b>

## Índice de tablas

<b>Tabla 1.</b> Distribución de las empresas constructoras de la Provincia de San Martín .....	18
<b>Tabla 2.</b> Conformación de la muestra .....	19
<b>Tabla 3.</b> Validez de cuestionario, realizado por el juicio de expertos .....	20
<b>Tabla 4.</b> Confiabilidad de variable metodología Last Planner System .....	21
<b>Tabla 5.</b> Confiabilidad del total de preguntas de la variable metodología Last Planner System .....	21
<b>Tabla 6.</b> Confiabilidad de variable planificación de obra.....	21
<b>Tabla 7.</b> Confiabilidad del total de preguntas de la variable planificación de obra	22
<b>Tabla 8.</b> Nivel de conocimiento de la metodología Last Planner System .....	24
<b>Tabla 9.</b> Nivel de eficiencia en la planificación de obras .....	25
<b>Tabla 10.</b> Relación entre las dimensiones de la metodología Last Planner System y la planificación de obra .....	26
<b>Tabla 11.</b> Relación entre la metodología Last Planner System y la planificación de obras .....	27
<b>Tabla 12.</b> Prueba de normalidad.....	28
<b>Tabla 13.</b> Prueba de correlación R Pearson .....	29
<b>Tabla 14.</b> Prueba de relación entre las dimensiones de la metodología Last Planner System con la variable planificación de obra .....	31

## Índice de figuras

Figura 1. Coeficiente de determinación.....	29
---	----

## Resumen

La investigación tuvo como objetivo determinar la relación entre la metodología Last Planner System y la planificación de obras en empresas constructoras de la provincia San Martín, 2022. La investigación fue tipo básica, diseño no experimental, transeccional, alcance correlacional, cuya población fue de 50 trabajadores y la muestra de 32 colaboradores, el muestreo fue no probabilístico por conveniencia. La técnica de recolección de datos fue la encuesta y como instrumento fue el cuestionario con escala de Likert y la validación de 3 expertos. Se manejó el programa SPSS para el procesamiento de datos que permitió realizar las relaciones entre variables con una fiabilidad para ambos instrumentos de 0.918 y 0.887. Se obtuvo un coeficiente de correlación R de Pearson igual a 0.882\*\* y un valor Sig. Igual a 0.000 < 0.01. Por lo tanto, se acepta la hipótesis alternativa y se rechaza la hipótesis nula. Se concluyó que existe una correlación positiva alta entre las variables, también un coeficiente de determinación  $R^2$  igual a 0.812, lo que indica que la metodología Last Planner System se relaciona en un 81.2% con la planificación de obra de las empresas constructoras de la Provincia de San Martín.

**Palabras clave:** Metodología Last Planner System, planificación de obras, plan maestro y gestión de cronograma.

## Abstract

The objective of the research was to determine the relationship between the Last Planner System methodology and the planning of works in construction companies in the province of San Martín, 2022. The research was basic type, non-experimental design, transectional, correlational scope, with a population of 50 workers and a sample of 32 collaborators, the sampling was non-probabilistic by convenience. The data collection technique was the survey and the instrument was the Likert scale questionnaire and the validation of 3 experts. The SPPSS program was used for data processing, which allowed the relationships between variables with a reliability for both instruments of 0.918 and 0.887. A Pearson's R correlation coefficient of 0.882\*\* and a Sig. value equal to  $0.000 < 0.01$  were obtained. Therefore, the alternative hypothesis is accepted and the null hypothesis is rejected. It was concluded that there is a high positive correlation between the variables, also a coefficient of determination  $R^2$  equal to 0.812, which indicates that the Last Planner System methodology is related in 81.2% with the work planning of the construction companies of the Province of San Martín.

**Keyword:** Last Planner System methodology, construction planning, master plan and schedule management.

## I. INTRODUCCIÓN

La metodología last planner System ayudó a la planificación con mayor detalle de todo el proyecto como programación maestra, programación, intermedia, programación semanal y diaria (Shehab et al. 2020). Además, el sistema Last Planner condujo a mayores niveles de comprensión y control mutuos sobre las tareas y problemas que se presentan en obra (Lühr, Bosch-Rekvelde y Radujković 2021). Por su parte, la planificación es el proceso que mueve un proyecto desde su fecha de inicio hasta su fecha de finalización, donde los entregables se completan a tiempo y dentro del presupuesto asignado (Berggren 2018). Por último, en la planificación se plantean las premisas requeridas y se establece las metas y objetivos que se quieren lograr, proporcionándose el proceso detallado para lograrlo (Mera 2021).

Los proyectos de construcción es esencial que completen a tiempo dentro del presupuesto. Las investigaciones de principios de los 90 indican que solo el 54% de los compromisos asumidos en el contrato se completaron a tiempo y el 70% de toda la construcción han superado el presupuesto y se culminaron posterior a su entrega. Las razones son la planificación inadecuada de proyectos, tener un plan realista, los plazos y la eliminación de las limitaciones que surgen en la ejecución (Venkatesh y Venkatesan 2021). También, en España según la empresa Kaizer Institute, los problemas que presenta en la gestión de proyectos refieren que la mayoría se retrasan hasta un 98% en el costo, así como los plazos en obra se incrementan en 115% pero el 50% de los problemas e inconvenientes es repetitivo. Dentro de ellos tenemos una mala planificación detallada que impide identificar los atrasos, deficiente gestión de riesgos, calidad de la obra provocando atrasos y sobrecostos al final del proyecto, dificultades de coordinación en un 25% de los recursos desaprovechados (Alimarket 2020). Así mismo en Ecuador, el Banco del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (Biess) tiene invertido USD 419 millones en 38 negocios que son construcción de viviendas, locales comerciales, edificios, oficinas y proyectos estratégicos de las cuales 14 estuvieron paralizadas y representan USD 140 millones que son el 33.41 % del costo total invertido. La contraloría informó que los fideicomisos

registran un perjuicio para el IESS de USD 12,3 millones (Torres 2022). Por último, en el municipio de Santander los sobrecostos de obras se elevan en USD 3,700000 millones que se destina 8 veces más dinero a sobrecostos (Europapresss 2021).

En el Perú, presenta problemas en la mala ejecución de obra en tiempo, costo y especificaciones afectando las utilidades previstas, consecuencia insatisfecha de los clientes y no aplican un método para llevar la obra de forma eficiente (Hidalgo 2020). Así mismo, el sector de la construcción se ha sindicado continuamente a un rendimiento imperfecto, de baja productividad y dudosa calidad en la especialización de trabajadores y profesionales del sector que se generan por una pésima planificación de las obras, ya que los obstáculos se resuelven al grado que aparecen. Algunos profesionales creen que los resultados de su trabajo de diseño y dirección de obra se han completado dentro del presupuesto. Sin embargo, las empresas que completaron la ejecución de un proyecto por encima del presupuesto general en un 3% de la licitación de obra. En términos de tiempo, no es aceptable en la fase de ejecución y termina con 15 días de retraso (Calvo et al. 2021). Por su parte, el contralor general informó que 2369 obras por contrata se encuentran paralizadas con una inversión de S/ 22 453.3 millones y los gobiernos locales concentra 1714, lo que representa el 72% del total (Contraloria General de la República, 2022).

En el ámbito local, los gobiernos locales de San Martín en el periodo de 2011 hasta 2020 la ejecución de las inversiones públicas presenta una tendencia en la baja. Al tercer trimestre del 2021, apenas alcanza un 48% de ejecución (Comexperú 2021). También, se registran 41 proyectos paralizados que pertenecen a los gobiernos locales, lo cual representa el 3% del total de obras a nivel nacional (Centroliber 2022). En cuanto al incumplimiento de la planificación de obras en San Martín, ocasiona un aumento del tiempo para la ejecución de una construcción, estuvo reflejado en altos costos, causa la reducción de la utilidad, grandes pérdidas económicas a las empresas (Lozano y Manturano 2021).

Las empresas constructoras en la provincia de San Martín, Departamento de San Martín en el norte del Perú, encargadas de la ejecución de obras de

diferentes especialidades como edificaciones, carreteras, saneamiento, pistas y veredas, drenaje pluvial, entre otras, son en promedio de 300 empresas aptas y hábiles para contrataciones con el estado peruano. En este contexto, se encuentra involucrado los gerentes, residentes, sub contratistas, área de estudios y proyecto, pues ellos son los encargados de las empresas constructoras de la planificación de los proyectos antes y después de la ejecución. También, estuvo involucrado el equipo técnico que ayudó a desglosar las actividades del cronograma, asimismo los proveedores de materiales e insumos. Finalmente, se encuentra involucrado la mano de obra calificada, pues ellos hacen el aporte constructivo. Externamente, estuvieron involucrados la supervisión que ayudan a la fiscalización y control de avance de una obra.

Actualmente, se ha observado que los gerentes de obra desarrollan una propuesta económica sin analizar a fondo el expediente técnico y solo cambian algunos costos, luego el residente de obra actualiza el cronograma de ejecución al tiempo de contratación, cuyos cálculos se elaboran empíricamente sin una metodología de planificación estratégica, táctica, operativa, control y ejecución de las tareas. Por último, el maestro de obra realiza las labores según lo estipulado por el encargado, tampoco garantiza el control de insumo, mano de obra y planificación diaria, semanal y mensual. También, falta considerar metas a mediano y corto plazo.

De las indagaciones, se ha observado que hay una deficiente planificación de obra, debido a: a) las personas, que intervienen en la planificación, en la cantidad de agentes implícitos, el conocimiento de la obra, la capacitación, organización y responsabilidades para saber delegar, b) el diseño le afectó por la deficiencia de las partidas, recursos, interrelaciones entre el flujo de tareas, estimaciones de tiempo y la información, c) el procedimiento, como la técnica empleada para la programación, el método de planificación que se plantea, adaptabilidad para los cambios, la adaptación a la categoría del proyecto, la verificación, fundamental la programación inicial no se encuentra adecuadamente elaborada, d) el avance; por ejemplo, el incumplimiento de plazo, control de pérdidas de los recursos.

Lo anterior trae como consecuencia que se produzcan altos costo en mano de obra, materiales, equipos e insumos, multa de los clientes, sanciones de la

OSCE, menor cobertura de obras, inseguridad de los clientes y colaboradores desmotivados. El problema detectado afectará a la población, pues al no tener una obra termina dicha población no podría hacer uso para que mejore su calidad de vida.

Ante esta realidad problemática, la formulación del problema general queda enmarcado en la siguiente interrogante ¿Cómo se relaciona la metodología Last Planner System y la planificación de obras en empresas constructoras de la Provincia San Martín, 2022?, y se tuvo como problemas específicos: (1) ¿Cuál es el nivel de conocimiento de la metodología Last Planner System en empresas constructoras de la Provincia San Martín, 2022?, (2) ¿Cuál es el nivel de eficiencia de la planificación de obras en empresas constructoras de la Provincia San Martín,2022?, (3) ¿Cómo se relaciona las dimensiones de la metodología Last Planner System con la planificación de obras en empresas constructoras de la Provincia San Martín,2022?

Por su parte, la presente investigación tuvo justificación por conveniencia, sirvió para demostrar la importancia de la metodología Last Planner System (MLPS) en la planificación de obras en empresas constructoras de la Provincia de San Martín; para mejorar la confiabilidad de la planificación, promueve la planificación colaborativa, coordinación, reducción del tiempo de finalización, mejorar la calidad del trabajo, integración, comunicación eficaz, sustentabilidad económica con ahorro de costo y creando una cultura de trabajo transparente con el equipo técnico, gente, cliente. Como justificación social, permitió que las empresas constructoras implanten la MLPS en la planificación de las obras para una mayor satisfacción de la utilización correcta de los recursos, materiales, equipos y la integración general de la obra y logren entregar las obras a tiempo, calidad y costo. La justificación teórica alude que la MLPS se enfoca en producir los planes y actividades con mayor detalle, visión compartida, integración del equipo técnico, gerencial y clientes. Es importante que todos estén involucrados en la planificación de obra desde la licitación hasta la culminación de un proyecto, esto ayudará a posteriores investigaciones. Como justificación práctica, con los resultados que se obtengan se pudo determinar las causas generadas de los gerentes y dueños de las empresas constructoras por la influencia de la MLPS

en la planificación de las obras. En el aspecto metodológico la investigación es de tipo básica con un alcance correlacional; también, con un enfoque cuantitativo no experimental y fue aplicado a las empresas constructoras de San Martín con la finalidad de determinar la influencia de la MLPS en la planificación de obras, los resultados fueron de utilidad para reflejar el estudio y servirán para investigaciones futuras.

La presente investigación tuvo como objetivo general: Determinar la relación entre la metodología Last Planner System y la planificación de obras en empresas constructoras de la Provincia San Martín, 2022, así como los objetivos específicos fueron: (1) Identificar el nivel de conocimiento de la metodología Last Planner System en empresas constructoras de la Provincia San Martín, 2022, (2) identificar el nivel de eficiencia de la planificación de obras en empresas constructoras de la Provincia San Martín, 2022, (3) Definir la relación entre las dimensiones de la metodología Last Planner System con la planificación de obras en empresas constructoras de la Provincia San Martín, 2022.

Finalmente, se tuvo como hipótesis general: Existe relación significativa entre la metodología Last Planner System y la planificación de obras en empresas constructoras de la Provincia San Martín, 2022, También la hipótesis nula: No existe relación significativa entre la metodología Last Planner System y la planificación de obras en empresas constructoras de la Provincia San Martín, 2022. Asimismo, se planteó por hipótesis específicas. H1: El nivel de conocimiento de la metodología Last Planner System en empresas constructoras de la Provincia San Martín, 2022, es alto. H2: el nivel de influencia de la planificación de obras en empresas constructoras de la Provincia San Martín, 2022, es alto. H3: Existe relación significativa entre la metodología Last Planner System con la planificación de obras en empresas constructoras de la Provincia San Martín, 2022.

## II. MARCO TEÓRICO

Referente a los antecedentes internacionales, se puede nombrar a Hoyos y Botero (2018) cuyo propósito fue conocer a nivel mundial el sistema Last Planner System, planificación y control en la construcción. Con un enfoque cualitativo, muestra de 116 artículos de varios países. Los resultados demostraron que el porcentaje de asignación completado (PAC) un incremento como consecuencia de la aplicación del Last Planner System alcanzando el éxito y confiabilidad en la planificación de los proyectos. Se concluyó que la deficiencia en la planeación es debido a la falta de instrucciones y proceso estandarizado. Asimismo, las restricciones son importantes para identificar las limitaciones de las actividades en la ejecución. Por último, asegurar la coordinación efectiva y recíproco entendimiento en el compromiso de todas las empresas es relevante.

Por su parte, Salazar et al. (2019) tuvo como objetivo profundizar en el grado de medición de Acción Lingüística para generar compromisos seguros que disminuyan la desconfianza y variabilidad en todos los proyectos. La metodología de tipo mixto tanto cuantitativo como cualitativo, las unidades de análisis fueron 4 proyectos de edificación de varios pisos con Last Planner System implementados con diferentes grados de madurez en Santiago de Chile. Los resultados de este estudio reflejaron indicadores claves de desempeño (KPI) en el 100% en cumplimiento de una petición, el 20% en cumplimiento de negociación y acuerdos, el 78% en declaraciones de cumplimiento del compromiso, el 5% en cumplimiento de declaración de satisfacción, el 4% en compromisos revocados, 2% compromiso de renegociación y 1% en compromisos cancelados, proponiendo y creando nuevos indicadores para la medición y control de compromisos en obras de construcción. Concluyó que Last planner System tiene que aplicarse a la planificación semanal generando una poderosa herramienta para medir, controlar y mejorar la gestión de compromisos en las reuniones semanales para enriquecer al sistema Last Planner.

Ezzeddine et al. (2019) tuvo como finalidad de efectuar un estudio de indagación para mejorar el aspecto de control, planificación anticipada y plan de trabajo semana con Last Planner System (LPS) monitoreando el progreso del proyecto diariamente para tener suficiente tiempo para las medidas correctivas, ponerse

al día con el cronograma planificado y minimizar las pérdidas de tiempo y recursos. El estudio investigativo tuvo un enfoque cuantitativo, que conecta la investigación y la práctica, teniendo como muestra a un proyecto constructivo de 5 pisos con un área de 300 m<sup>2</sup> capa piso. Los autores determinaron que el Porcentaje Completo del Plan (PPC) se pronostica antes del final de la semana en el tiempo de finalización justo antes de la mejora, lo que permite a la tripulación mejorar proactivamente su progreso. También, se calcula el valor real de PPC para el final de la semana de ejecución obteniendo un 100% y el valor del porcentaje de mejora completado (PIC) es del 67%, lo que significa que solo se completó el 67% de las actividades que se suponía que debían mejorarse. Finalmente, en esta investigación se utilizan varias métricas del LPS. El PPC se pronostica a partir del progreso real de la actividad durante la semana de ejecución para mostrar los primeros signos de la confiabilidad de la planificación prospectiva. La segunda métrica es índice de confiabilidad del Proceso (PRI), que se utiliza como factor de modificación de la tasa máxima de producción para calcular la asignación de recursos.

Según Delgado (2019) el objetivo principal fue revertir la ejecución de la obra mediante la filosofía Lean Construcción de trece meses de plazo contractual en un avance acumulado mayor al 80% al quinto mes de haber empezado. La metodología tuvo un enfoque mixto, se empleó el sistema Last Planner con el plan maestro, sectorización y desagregado de actividad, que servirá como un manual para profesionales y estudiante. Los resultados obtenidos fueron que se reducen los trabajos, se optimizan los recursos, mejor planificación y control del proyecto, así mejora la productividad en la ejecución. Finalmente, gracias a la utilización de Lean Construction optimizó la estructura de producción, se obtuvo un mejor control de obra y se cumplió la meta programada para el quinto mes de ejecución del proyecto.

Según Ballard et al. (2020), tuvo como objetivo proporcionar un procedimiento de planificación y control en proyecto como para la producción, y mejorar la planificación a nivel de proyecto. Asimismo, el método de investigación es constructivo, se desarrolló el Proyecto de Hospital para la Autoridad del Hospital Indígena Cherokee (CIHA), se tuvo resultado planificación pull como un método

que activa el proceso social de prometedora confiable. Hacer solicitudes a los 'proveedores' inicia el ciclo de promesas confiables, aclarando lo que se quiere y las condiciones de satisfacción y se concluye: 1) Descuido del proceso social para la elaboración de planes de ejecución de proyectos y los horarios desarrollados a partir de ellos; 2) La excesiva dependencia de tampones para la mitigación de riesgos, y 3) Planificación determinista cuando la incertidumbre es un elemento importante del problema, como lo es en la mayoría de los proyectos.

Igualmente, Etges et al. (2020) cuyo propósito fue elaborar una investigación para analizar el potencial de insertar BIM en la planificación a medio y corto plazo de las empresas constructoras cuando dicho plan se basa en Last Planner. Desarrolló un diseño de casos exploratorios, las fuentes fueron cualitativas; además esta investigación se han analizado los datos de planificación de cinco casos de estudio de tres empresas diferentes. Los resultados demostraron, que el análisis de datos a mediano plazo fueron: Restricciones en equipos entre 80 a 100%, en materiales en 28%, la planificación se encontró que del 25 al 40% pueden ser modeladas, en cuanto a proyectos 100% de posibilidades de modelar y restricciones de seguridad satisfactoriamente. Además, análisis de datos a corto plazo se puede modelar: recubrimiento interno en 50%, recubrimiento externo 38%, Drywall en 59% e instalaciones temporales en 75%, infraestructura y supraestructura en 35% y ambos análisis son convergentes. Podemos concluir que la integración de BIM con LPS puede permitir que las restricciones en la planificación a mediano plazo sean superadas, identificados y eliminados de una manera más ágil y eficiente.

Asimismo, Lagos et al. (2020) planteó como objetivo utilizar mediciones cuantitativas de razón de incumplimiento (RNC) para detectar si los proyectos con cumplimiento exitoso de cronograma presentan diferencias significativas en su número de RNC, su composición e impacto. La metodología tuvo un enfoque mixto, recopiló datos semanales de 23 proyectos chilenos de construcción industrial completos y utilizamos el índice de rendimiento del cronograma (SPI) y la desviación del cronograma (SD) al finalizar para clasificar los proyectos en dos grupos de éxito. Los resultados del agrupamiento mostraron que los grupos de proyectos exitosos tenían un SD igual o inferior al 5% y un SPI igual o superior

al 96 %. Si un proyecto no cumplía con ninguno de los criterios, se categorizaba como menos que exitoso en términos de cumplimiento del cronograma. Encontramos que las métricas de RNC presentan diferencias significativas entre los grupos y pueden colaborar a los gerentes de obras a establecer acciones para una mejora continua. Por último, los proyectos deben prestar especial atención a dos tareas de planificación: primero, coordinar la mano de producción la distribución de recursos para evitar la falta de disponibilidad para ingresar al campo de trabajo; y, segundo, planificar la adquisición de recursos y diseño por adelantado, con suficientes márgenes de tiempo para evitar que los retrasos en las tareas del cliente o de terceros afectan los planes a corto plazo del proyecto.

Según Chiu y Cousins (2020) tuvo como finalidad de mejorar el flujo y fiabilidad, metodología de investigación es de acción, se aplicó encuesta de la literatura, entrevistas con profesionales de alto conocimiento en la práctica de Last Planner. También, en esta fase principal, el enfoque es dos áreas: a) Alineación del equipo del proyecto con los hitos principales, cuáles son esos hitos y lo que requieren, b) Crear una solución de entorno construido que se alinee mejor con el post-proyecto. objetivos las partes interesadas clave. Se concluyó los siguientes cinco beneficios claves: a) Diferenciar las actividades de diseño de Ideación y Producción, b) Definir hitos centrados en decisiones, c) Capture y comparta un proceso de diseño claro, d) Definir criterios como primer paso en ese proceso, e) Diseñadores a bordo que incluyen técnicas como Promesas confiables y Retrospectivas.

Por consiguiente, Kassab, Young y Laedre (2020) realizaron una publicación teniendo por objetivo implementación de Last Planner System (LPS) en una obra de infraestructura (proyecto de puente Minnevika). Se utilizaron varios métodos de recopilación de datos en un enfoque de investigación de acción. Una primera encuesta compuesta por 15 preguntas cerradas y una pregunta abierta, fue respondida por 13 encuestados de la sesión de capacitación para examinar la apertura hacia el LPS y registrar los desafíos desde la perspectiva de los participantes. Una segunda encuesta, compuesta por 22 preguntas cerradas y una pregunta abierta, fue respondida por ocho encuestados durante la fase de ejecución lograron registrar los resultados de Porcentaje completo del plan

(PPC) durante ocho semanas. Los resultados mostraron un alto porcentaje de finalización del plan, que osciló entre el 80 % y el 100 % (se observó un 100 % de PPC dos veces durante las ocho semanas). El estudio reveló que el proyecto siguió el mapa de proceso de mejores prácticas para la ejecución de LPS. Además, el proyecto experimentó desafíos como la resistencia de los participantes al sistema, el estudio concluyó con medidas sugeridas para superar estos desafíos de capacitación suficiente y apertura hacia la LPS. Finalmente, los investigadores encuentran nuevos desafíos como el miedo a la responsabilidad al asumir los compromisos.

Asimismo, Oliveira y Assis (2021) analizó la importancia de la planificación para la eficiencia de la obra pública. La Investigación tuvo un enfoque cualitativo en búsqueda de información de artículos científicos, tesis, libros, SCIELO y revista. Los resultados demostraron que la planificación es muy importante en la elaboración y ejecución de una obra desde el inicio hasta la finalización. Concluyó tener mayor control y comunicación entre todos los involucrados para garantizar las metas, objetivo de la empresa y disminuir los problemas que se producen.

Con relación a los antecedentes en el ámbito nacional, se puede nombrar a Murguía (2019) cuyo propósito fue identificar los factores más sobresalientes que impactan el nivel de uso del sistema Last Planner System (LPS). El trabajo investigativo utilizó un diseño de método mixto tanto cuantitativos y cualitativos, se empleó un cuestionario a 95 ingenieros a través de tres métodos: 58 en sitios de construcción, 16 en una actividad del colegio de Ingenieros del Perú y 21 en LinkedIn. La información se examinó a través de un análisis de confiabilidad y regresión lineal múltiple. Los resultados comprobaron, que existe una relación estadísticamente beneficiosa entre la LPS y 4 factores donde se confirmó que la unificación y comunicación es la causa más importante que ayude al entendimiento de los métodos LPS ( $\beta = 0,39$ ,  $p < 0,000$ ) con correlación de 0.59, segundo el conocimiento LPS con ( $\beta = 0,29$ ,  $p < 0,000$ ). Concluyó, que se sugiere la implementación parcial de LPS en todo el mundo.

Asimismo, Flores et al. (2019) tuvo como finalidad elaborar la propuesta del planeamiento estratégico y optimizar la estructura organizacional de la empresa.

La metodología tuvo un enfoque cualitativo, con una investigación descriptiva, se desarrolló en una empresa constructora para el análisis de la organización, en la investigación se utilizó un método de planeación estratégica donde se observaron las causas y consecuencias de la situación interna y externa de la empresa. Para el planteamiento de estrategias se usaron las Matrices Interna - Externa y la DAFO (Debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades), que plantea seguir estrategias de resistencia y adaptativas. Concluyó, que tiene una organización simple, viene trabajando sin un programa o plan, porque no cuenta con objetivos a corto, largo plazo y estos sean acorde a la realidad.

Por su parte, Erazo-Rondinel, Vila-Comun y Alva (2020) tuvo como objetivo mostrar la realización del Last Planner durante la fase de finalización y fase MEP (mecánico, eléctrico y plomería) en un proyecto de infraestructura y las mejoras en el proyecto indicadores (índice del desempeño del cronograma (SPI) y Porcentaje de Plan Completo (PPC), describir los comportamientos de los subcontratistas durante la implementación de Last Planner System (LPS). La metodología tuvo un enfoque cuantitativo, se desarrolló en la infraestructura deportiva en Perú para los Juegos Panamericanos enfocado en la fase MEP y obras de acabado, esta implementación tomó 27 semanas y se separa en dos etapas. La primera fase tomó 10 semanas. Los resultados de este estudio reflejaron la muestra que el PPC se incrementó durante el tiempo. El PPC promedio estuvo cerca del 70% y la variabilidad se reduce. El SPI del proyecto aumentó semanalmente y también permitió entregar el proyecto a tiempo. Además, el nivel de implementación de LPS aumentó significativamente. Sin embargo, Contratista generales (GC) no redujo la brecha en algunos puntos de evaluación: gestión de restricciones y análisis de causa de incumplimiento. esta implementación ayudó al proyecto a reducir la variabilidad (aumentar el Porcentaje de Plan Completo) y aumentar el SPI (Índice de Desempeño del Cronograma) haciendo posible la entrega a tiempo.

Dueñas (2021) tuvo como objetivo general la incidencia de la implementación de la metodología Last Planner en la Gestión de obras de una empresa constructora. La investigación es de tipo aplicada, con diseño no experimental, con una muestra de 70 trabajadores; así mismo, utilizando la técnica de encuesta

y instrumento el cuestionario con una confiabilidad general de 0.819. Los resultados demostraron una relación escasa o nula entre 0 a 0.25. Se concluyó que la incidencia es de 15.3% entre las variables de estudio.

Por consiguiente, Espinoza (2022) tuvo como objetivo determinar la incidencia del Last Planner (LP) en la Planificación de obra de una empresa constructora de saneamiento. La investigación es de tipo aplicada, con diseño no experimental, correlacional. La población fue de 95 empleados y la muestra de 75 trabajadores; así mismo, utilizó la encuesta y el cuestionario con una confiabilidad general de 0.869. Los resultados obtenidos fueron con una relación de 35,7% entre LP y planificación de obra; además que la incidencia de la variable LP en la variable planeación de obra con un sig. =0.000 como estimación de la población superior a 15, se considera que existe relación de incidencia. Se concluyó que LP incide en la planificación de obra de saneamiento con una relación eficiente.

Entre las teorías se tiene a El Plan Bim Perú que fue aplicable a obras públicas y privadas con una medida de implementación hasta el 2030, donde se utilizarán herramientas digitales para facilitar la información compartida en los diferentes procesos como creación de expedientes técnicos, ejecución de obras, operación y mantenimiento. Asimismo, se estaría hablando de una metodología que ve en 5 dimensiones los proyectos de inversión (Cabrera et al. 2021). Todo esto garantizará la mejor ejecución de una obra al contar con todos los materiales para dar el inicio a los trabajos como recursos, mano de obra, detalle de empalmes, conexiones entre otras.

Como segunda teoría se tiene a Lean Construction que mejora la productividad, facilita la reducción del plazo, costes indirectos y tiempo de producción en obra. El método de aplicación hace que el proyecto avance a un ritmo constante con variaciones limitadas al promover el trabajo colaborativo, aumenta la confianza y alinea los objetivos de las diferentes partes interesadas. El sistema Lean proporciona herramientas que suponen un moderno enfoque en la gestión integrada de obras, una de ellas es el Sistema Last Planner que consigue la optimización de los plazos realizando una planificación completa del proyecto junto con todos los recursos que intervienen en la obra. Por tanto, para su buen

funcionamiento fue fundamental crear una cultura de empresa desde la planificación hasta la implantación, que facilite a las personas su comprensión y participación activa en su implantación, consiguiendo mantener esta cultura en el tiempo (Piña, Martínez y González 2018).

La primera variable metodología Last Planner System se define como una metodología de planificación llevado a cabo por un equipo técnico encargado de la obra y la producción, se descompone la planificación de la obra en partes pequeñas con el objetivo de hacerla más adaptable a todos los integrantes. También, se enfoca en levantar las restricciones para que se pueda ejecutar los trabajos programados, y así conseguir un flujo continuo de trabajo sin inconveniencias (Rodríguez 2017). La metodología last planner System ayuda a la planificación con mayor detalle de todo el proyecto como programación maestra, programación, intermedia, programación semanal y diaria (Shehab et al. 2020). Además, el sistema Last Planner conduce a mayores niveles de comprensión y control mutuos sobre las tareas y problemas que se presentan en obra (Lühr, Bosch-Rekvelde y Radujković 2021).

La metodología es el marco teórico que explica un método con procedimientos, analizando las secuencias que llevan a cabo los investigadores y los instrumentos empleados en esa investigación, se caracteriza por ser normativa (Westreicher 2020). Last Planner System es un procedimiento de planificación y control con un correcto empleo de todos los recursos de una obra en ejecución y trabajo colaborativo entre todos los colaboradores en cumplir las actividades de trabajo (Guerola 2019).

La primera variable presenta las siguientes dimensiones. En primer lugar, el plan maestro (Pull Plan), es un cronograma maestro de todo el proyecto a ejecutarse. Tiene hitos de entrega en todas las fases y ver la ruta crítica que garantizan la correcta labor de la obra, donde se planifica con todo los involucrados que forman parte del proyecto a desarrollarse (Miranda\_Mejia, Torobisco\_Vilca y Gomez\_Minaya 2020).

La segunda dimensión de estudio es el plan intermedio (Lookahead plan), se desintegra la programación general para ganar tiempo y costo. Tiene importancia algunas actividades que se desarrollaran más rápido. Entonces se controlan los

recursos humanos, los proveedores, organización del diseño, los requerimientos anticipados para ejecutar las partidas y los datos para que el grupo de trabajo obedezca con las metas de la obra (Porrás, Sánchez y Galvis, 2014). Asimismo, se examinan las restricciones de las actividades programadas en intervalos de 4 a 6 semanas. Después, se desplaza hacia delante, cada semana, para asignarle a la lista de trabajo ejecutable. Denotando que todas las restricciones han sido levantadas y están aptos las actividades para ser ejecutadas (Andrade y Arrieta 2011).

La tercera dimensión está dada por el plan semanal. Presenta un alto nivel de detalle de las partidas de la obra, se desintegra en trenes de actividades para el control de los recursos demostrando flujo de trabajo continuo y mejoras progresivas en las acciones correctivas (Pirca y Pirca 2019). Por último, las características semanales son: la acertada elección del orden de trabajo, cantidad de trabajos seleccionados, el concepto exacto del trabajo por desarrollar y que sea ejecutable (Botero y Álvarez 2005); en resumen, los procesos de la metodología Last Planner System.

Con respecto a la segunda variable, planificación de obras. Se define como la programación de un conjunto de trabajos asignadas para la realización de un proyecto, organizando apropiadamente para la ejecución y que no genere mayores gastos (Ingcivil42 2015). Por su parte, la planificación es el proceso que mueve un proyecto desde su fecha de comienzo hasta su tiempo de culminación, donde los entregables se completan a tiempo y dentro del presupuesto asignado (Berggren 2018). Por último, en la planificación se plantean el presupuesto requerido, establece los objetivos y metas que se quieren alcanzar, obteniendo la programación detallado para alcanzarlo (Mera 2021).

Asimismo, existen dos clases en la planificación: una planificación estratégica a largo plazo, que funciona como marco teórico para las actividades a desarrollarse y una planificación operativa a medio y corto plazo que define las actividades más precisas que vamos a ejecutar y esto posibilita concretar las actividades a desarrollar en: Planes, Programas y Proyectos (Fernández 2002).

También, la planificación de una obra es la organización sistemática de las actividades para alcanzar un objetivo, donde se muestra lo que se necesita hacer

y cómo debe llevarse a cabo; entre ellos, tenemos los diferentes procesos como: (a) análisis de viabilidad y significado de los objetivos, (b) significado del alcance, (c) Determinar de los costos y recursos, (d) Realización del plan de trabajo integral, (e) Control del plan en marcha y (f) evaluación (UNIRPERU 2021).

Por último, los métodos de planificación de obra tenemos: (a) método de la ruta crítica, donde las actividades se conectan mediante el uso de diagrama de red y formando caminos, haciendo cálculos hacia delante y hacia atrás, se puede utilizar software de primavera o Microsoft Project siendo más fácil analizar más partidas y proyectos más complejos; (b) El diagrama de Gantt las actividades son representadas como barras y la longitud de cada barrar representa la duración de las actividades, la barra muestra la fecha de comienzo y culminación de cada actividad; (c) Técnica de evaluación y revisión de programas (Pert) se puede identificar el camino más largo haciendo cálculos hacia delante y hacia atrás, la duración de cada tarea se calcula por la técnica de estimación más probable, la estimación optimista y la pesimista estimación; (d) Estructura de desglose de obra es un esquema del proyecto de construcción con diferentes niveles de detalle, también sirve para el seguimiento de costos, rendimientos laborales y progreso; (e) Diagrama de actividades en nodos es utilizado para crear redes de proyectos, cada tarea se presentará en diferentes formas de cajas en que están unidos por una flecha que representan una relación entre las actividades y en orden de cada una de ellas, (f) cuadro de asignación de recursos utilizado en obras donde hay competencia entre actividades por los recursos de proyectos; (g) Diagrama de flecha en escala de tiempo representa las actividades anteriores y posteriores con una flecha, muestra la duración, fecha de comienzo y culminación de cada actividad; (h) Gráfico de línea de balance se utiliza principalmente para varias tareas repetitivas de un proyecto, cada actividad se hace para un área de larga distancia y requiere un largo periodo de tiempo para completarse; (i) Curva S es una modelo gráfica del progreso del proyecto en porcentaje frente al tiempo (Fernández 2002).

Planificación es proyectar cómo debe ser realizado la actividad, en qué orden y con qué recursos; fraccionando el proyecto y haciendo parte de él, en un conjunto de actividades adaptables (Serpell y Alarcón 2009).

Obra se explica como construcción, demolición, ampliación y habilitación de bienes inmuebles, reconstrucción, mejoramiento, perforaciones, renovación, remodelación, tales como estructuras, edificaciones, carreteras, excavaciones, puentes, perforaciones, que necesite dirección técnica, expediente técnico, mano de obra, equipos y/o materiales (Narro, 2020).

Las dimensiones de la variable planificación de obras, corresponden a: Primera dimensión gestión de alcance. Son todos los avances importantes para garantizar que nuestra obra contenga todos los trabajos requeridos y tan solo esté para finalizar la labor exitosamente. La meta principal fue especificar y verificar qué se incorpora y qué no en la obra (Díaz 2017).

La segunda dimensión de estudio es la gestión de cronograma. Inicia con la planificación; la definición, secuenciamiento y cálculo de la duración de los trabajos que lo constituyen; su avance y por finalizar el control del mismo durante la ejecución de la obra (Villavicencio 2020).

La tercera dimensión es la gestión de costos. Es el protocolo de estimar, presupuestar y controlar los costos durante el inicio y fin de un proyecto, con la meta de sostener los gastos dentro del presupuesto aceptado; tiene que realizar los requerimientos y el alcance, cronograma y presupuesto (Hexagon 2022).

La cuarta dimensión es la gestión de recursos humanos. Viene a ser todos procedimientos que las compañías planifican, organizan y administran las labores y funciones concernientes a los trabajadores que conforman la empresa (Universidadcisneros 2019).

### III. METODOLOGÍA

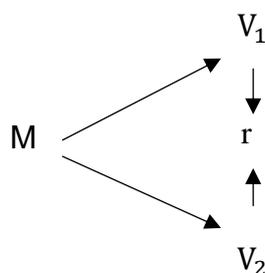
#### 3.1 Tipo y diseño de investigación

##### Tipo de estudio

La investigación fue de tipo básica, puesto que trata del estudio de un problema en la exploración de conocimiento; además, buscan conocer los fenómenos estudiados, procesando información de amplio alcance de esta manera contribuir con la futuras investigaciones y resolución de obstáculos (Baena 2017). También, el estudio tuvo un alcance correlacional según González, Escoto y Chávez (2017) permite detallar la agrupación entre dos o más variables con el objetivo de pronosticar su actuación futura.

##### Diseño de investigación

- **Diseño no experimental:** se realizó una investigación cuantitativa tal como menciona Bernal (2010), se estableció las características de los acontecimientos sociales, se procede de un marco conceptual adecuado al problema estudiado, que muestren relaciones entre las variables estudiadas de forma deductiva. Asimismo, el estudio tuvo un diseño no experimental. Es observar o cuantificar fenómenos y variables tal como se dan en su ámbito natural para examinar (Hernández y Mendoza 2018). También, fue transeccional, registra la información de la población en un momento específico para respaldar futuras investigaciones y experimentos (Cherry 2019).



M: Muestra de estudio

V1: Metodología Last Planner System

V2: Planificación de obra.

r: Relación

### 3.2 Variables y operacionalización

Variable 1: Metodología Last Planner System

Variable 2: Planificación de obra

### 3.3 Población (criterios de selección), muestra, muestreo, unidad de análisis

**Población:** Se define por sexo, localización geográfica, edad, variables como ocupación ,atributos, grupo étnico y religión (Banerjee y Chaudhury 2010). La población se estableció 3 empresas constructoras de la Provincia de San Martín, con 50 trabajadores en total, tal cual se menciona en la tabla 1.

**Tabla 1**

*Distribución de las empresas constructoras de la Provincia de San Martín*

<b>Tipo de empresas</b>	<b>Cantidad</b>
Empresas 1	20
Empresas 2	15
Empresas 3	15
<b>Total</b>	<b>50</b>

Nota: Área de recursos humanos de las empresas

**Criterio de inclusión:** Se incluyó a los gerentes, administración, ingenieros de campo y oficina, subcontratistas, residente y supervisores de las empresas constructoras de la provincia de San Martín.

**Criterio de exclusión:** Se excluyó a los proveedores, almaceneros, secretarías, personal de limpieza, personal de mantenimiento.

**Muestra:** Es el grupo representativo del que recopiló información. La dimensión de la muestra es siempre inferior que la totalidad de la población (Bhandari 2020). Para el presente estudio, la muestra estuvo conformada por 3 empresas constructoras, con 32 trabajadores en total, la distribuidas de la siguiente manera:

**Tabla 2**

*Conformación de la muestra*

<b>Tipo de empresas</b>	<b>Cantidad</b>
Empresas 1	10
Empresas 2	11
Empresas 3	11
<b>Total</b>	<b>32</b>

Nota: Área de recursos humanos de las empresas

**Muestreo:** Es un subconjunto para evaluar las características de total de la población. Los investigadores no necesitan investigar a toda la población para recopilar información procesable (Question Pro 2021).

El muestreo aplicado en esta investigación fue no probabilístico por conveniencia, debido a la selección del total de la población sea manejable.

**Unidad de análisis:** Estuvo conformada por 3 empresas de la provincia de San Martín entre gerente, residentes y supervisores de obra. Según DiscoverPhDs (2020) se trata del indicador principal que fue investigando y tipo de unidad se determinará en función del análisis de datos reales que se realizó en su proyecto de investigación.

### **3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad**

#### **Técnicas**

Se aplicó la encuesta dirigida a la muestra de estudio. Utiliza un método homogeneizado para conseguir información oral o escrita de una muestra extensa de personas (Cea 1997).

## Instrumentos

Se empleó el cuestionario. Agrupa una lista de interrogantes con la finalidad de conseguir respuestas de los problemas que son objetos de investigación (Useche et al. 2020). Asimismo, se incluyó escala ordinal de tipo Likert, que permitió procesar los resultados

Para la variable metodología Last Planner System, el cuestionario incorporó 19 enunciados distribuidos en 3 dimensiones.

Para la variable planificación de obra, el cuestionario incorporó 23 enunciados distribuidos en 4 dimensiones.

## Validez

Los cuestionarios fueron cuidadosamente analizados por expertos en materia, para certificar si han sido llenados satisfactoriamente (Torres y Paz 2016).

Se validó por medio de 3 especialistas un metodólogo, dos ingenieros civiles con maestría.

### Tabla 3

*Validez de cuestionario, realizado por el juicio de expertos*

Variable	N.º	Experto o especialista	Promedio de validez	Opinión del experto
V1:	1	Metodólogo:	4.9	Aplicable
Metodología	2	Ingeniero Civil:	4.4	Aplicable
Las Planner System	3	Ingeniero Civil:	4.1	Aplicable
V2:	1	Metodólogo:	4.8	Aplicable
Planificación	2	Ingeniero Civil:	4.4	Aplicable
de obra	3	Ingeniero Civil:	4.1	Aplicable

Nota: Elaboración propia

## Confiabilidad

Se utilizó mediante estadístico Alfa de Cronbach, según Taber (2018) el

valor de 0.70 medida suficiente de confiabilidad o consistencia interna de un instrumentó.

### **Análisis de la confiabilidad de la variable 1: Metodología Last Planner System**

**Tabla 4**

*Confiabilidad de variable metodología Last Planner System*

<b>Resumen de procesamiento de casos</b>			
		N	%
Casos	Válido	32	100.0
	Excluido <sup>a</sup>	0	0.0
	Total	32	100.0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

**Tabla 5**

*Confiabilidad del total de preguntas de la variable metodología Last Planner System*

<b>Estadísticas de fiabilidad</b>	
Alfa de Cronbach	N de elementos
0.918	19

### **Análisis de la confiabilidad de la variable 2: Planificación de obra**

**Tabla 6**

*Confiabilidad de variable planificación de obra*

<b>Resumen de procesamiento de casos</b>			
		N	%
Casos	Válido	32	100.0
	Excluido <sup>a</sup>	0	0.0
	Total	32	100.0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

**Tabla 7**

*Confiabilidad del total de preguntas de la variable planificación de obra*

<b>Estadísticas de fiabilidad</b>	
Alfa de Cronbach	N de elementos
0.887	23

Luego de haber aplicado el estadístico Alfa de Cronbach, los instrumentos son altamente confiables tanto para la V1: Metodología Last Planner System, teniendo esta un total de 19 elementos que es = 0.90 y V2: Planificación de obra con 23 elementos que es = 0.887 correspondientemente.

### **3.5 Procedimientos**

Se iniciaron con la autorización de la muestra de estudio que fue firmado por el encargado; posteriormente, se desarrolló el cuestionario de las dos variables de estudio y fue validado por 3 especialistas. Finalmente, se envió vía correo electrónico a las empresas constructoras de San Martín.

### **3.6 Método de análisis de datos**

Primero, los datos fueron registrados mediante Microsoft Excel 2022 y luego se utilizó el software SPSS según Pedamkar (2020). Se empleó para el análisis de datos estadísticos y ayudó a diseñar, trazar, generar informes y presentar características para una mayor claridad.

### **3.7 Aspectos éticos**

Los investigadores garantizarán el respeto a la dignidad e integridad de las personas que colaboren en este desarrollo como individuos de investigación, así como asegurar la armonía ambiental (Sequera 2018). De acuerdo a Almiñana et al. (2002), los 4 principios básico como beneficencia, la responsabilidad moral de hacer el bien a los demás; no maleficencia, no producir daño y prevenirlo; autonomía, es la capacidad de las personas a

actuar de acuerdo a sus decisiones, seres autónomos y derecho a la protección; Justicia, Equitativa a la distribución de cargas y beneficios.

## IV. RESULTADOS

### 4.1 Nivel de conocimiento de la metodología Last Planner System en empresa constructores de la Provincia de San Martín, 2022

**Tabla 8**

*Nivel de conocimiento de la metodología Last Planner System*

<b>Nivel</b>	<b>Intervalo</b>	<b>frecuencia</b>	<b>porcentaje</b>
Bajo	[18 - 45]	1	3%
Medio	[46 - 68]	9	28%
Alto	[69 - 90]	22	69%
Total		32	100%

Nota: Elaboración propia

#### **Interpretación**

En la tabla 8, se puede evidenciar que el 3% de los encuestados con respecto a nivel de conocimiento de la metodología Last Planner System es bajo, mientras que para el 69 % de las constructoras de la provincia de San Martín el nivel de conocimiento es Alto.

## 4.2 Nivel eficiencia en la planificación de obra en empresa constructores de la Provincia de San Martín, 2022

**Tabla 9**

*Nivel de eficiencia en la planificación de obras*

<b>Nivel</b>	<b>Intervalo</b>	<b>frecuencia</b>	<b>porcentaje</b>
Bajo	[23 - 58]	6	19%
Medio	[59 - 86]	23	72%
Alto	[87 - 115]	3	9%
Total		32	100%

Nota: Elaboración propia

### **Interpretación**

En la tabla 9, se puede evidenciar que el 72% de los encuestados con respecto a nivel de eficiencia de la planificación de obra es Medio, mientras que para el 9 % de las constructoras de la provincia de San Martín el nivel de conocimiento es alto.

#### 4.3 Relación entre las dimensiones de la metodología Last Planner System y la planificación de obra en empresa constructores de la Provincia de San Martín, 2022

**Tabla 10**

*Relación entre las dimensiones de la metodología Last Planner System y la planificación de obra*

	<b>D1: PLAN MAESTRO</b>			<b>D2: PLAN INTERMEDIO</b>		
	<b>Alto</b>	<b>Bajo</b>	<b>Medio</b>	<b>Alto</b>	<b>Bajo</b>	<b>Medio</b>
<b>V2: Planificación de obra</b>	<b>Alto</b>	9.4%		9.4%		
	<b>Bajo</b>		3.1% 15.6%	9.4%	3.1%	6.3%
	<b>Medio</b>	37.5%		59.4%		12.5%
	<b>Total</b>	31.3%	21.9%	46.9%	65.6%	12.5%
	<b>D3: PLAN SEMANAL</b>					
	<b>Alto</b>	<b>Bajo</b>	<b>Medio</b>			
	<b>Alto</b>	9.4%				
	<b>Bajo</b>	9.4%	3.1%	6.3%		
	<b>Medio</b>	56.3%		15.6%		
	<b>Total</b>	65.6%	6.3%	28.1%		

Nota: Elaboración propia

#### **Interpretación.**

Tal como se observa en la tabla 10, la relación entre la dimensión plan maestro y la variable de planificación de obra se encuentra en un nivel alto que representa el 9.4 % y un nivel medio que representa el 34.4 %. Por su parte la segunda dimensión plan intermedio presenta un nivel alto del 9.4% en relaciona con la variable planificación de obra. Así mismo la tercera dimensión plan semanal nuestra una relación en el nivel alto de 9.4 % y un nivel medio del 15.6 % con la variable de estudio.

#### 4.4 Relación entre la metodología Last Planner System y la planificación de obras en empresas constructoras de la provincia San Martín, 2022

**Tabla 11**

*Relación entre la metodología Last Planner System y la planificación de obras*

		<b>V2: Planificación de obra</b>			
		<b>Alto</b>	<b>Bajo</b>	<b>Medio</b>	<b>Total</b>
<b>V1: Metodología Last Planner System</b>	<b>Alto</b>	9.4%	3.1%	56.3%	68.8%
	<b>Bajo</b>		3.1%		3.1%
	<b>Medio</b>		12.5%	15.6%	28.1%
	<b>Total</b>	9.4%	18.8%	71.9%	100.0%

Nota: Elaboración propia

Tal como se observa en la tabla 11, la relación entre la variable metodología Last Planner System y planificación de se encuentra en un nivel alto que representa el 9.4 % y un nivel medio que representa el 15.6 %.

## 4.5 Prueba de normalidad

**Tabla 12**

*Prueba de normalidad*

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
V1: Metodología Last Planner System	0.075	32	.200*	0.966	32	0.389
V2: Planificación de Obra	0.125	32	.200*	0.966	32	0.389

Nota: Datos obtenidos desde software estadístico SPSSV26

### Interpretación

Al tener una muestra igual a 32 sujetos se optará por aplicar la prueba de normalidad Shapiro-Wilk. En ese sentido, se advierte que el valor de Sig. (0.389) de la V1 es mayor que el valor de alfa (0.05) y el valor de Sig. (0.389) de la V2 es mayor que el valor de alfa (0.05), lo que indica que los datos de estas variables provienen de una distribución normal; por lo tanto, se debe hacer uso de la prueba estadística paramétrica R de Pearson.

#### 4.6 Hipótesis general

Hi: Existe relación significativa entre la metodología Last Planner System y la planificación de obras en empresas constructoras de la provincia San Martín, 2022.

Ho: No existe relación significativa entre la metodología Last Planner System y la planificación de obras en empresas constructoras de la provincia San Martín, 2022.

**Tabla 13**

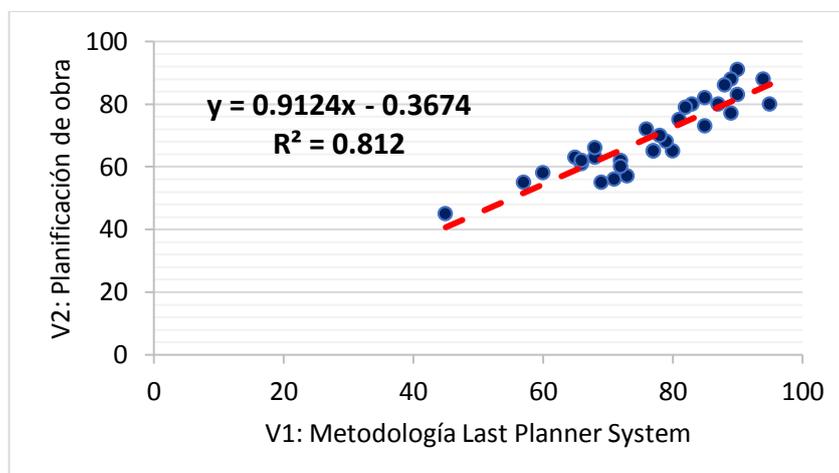
*Prueba de correlación R Pearson*

		V1: Metodología Last Planner System	V2: Planificación de obra
<b>V1: Metodología Last Planner System</b>	Correlación de Pearson	1	.882**
	Sig. (bilateral)		0.000
	N	32	32
<b>V2: Planificación de obra</b>	Correlación de Pearson	.882**	1
	Sig. (bilateral)	0.000	
	N	32	32

Nota: Datos obtenidos desde software estadístico SPSSV26

Figura 1

*Coefficiente de determinación*



**Interpretación:**

Tal como se advierte en la tabla 13, el coeficiente de correlación R de Pearson = 0.882\*\* y un valor de Sig. = 0.000 el cual es menor a 0.01, valores que indican que existe relación positiva alta entre la variable metodología Last Planner system y la variable planificación de obra de las empresas constructoras de la Provincia de San Martín,2022; por lo tanto, se acepta la hipótesis alternativa y se rechaza la hipótesis nula. Por su parte, la figura 1, muestra un coeficiente de determinación  $R^2$  igual a 0.812, lo que indica que la metodología Last Planner System se relaciona en un 81.20% con la planificación de obra de las empresas constructoras de la Provincia de San Martín,2022.

**4.7 Hipótesis específica: Existe relación significativa entre la metodología Last Planner System con la planificación de obras en empresas constructoras de la provincia San Martín, 2022.**

**Tabla 14**

*Prueba de relación entre las dimensiones de la metodología Last Planner System con la variable planificación de obra*

		D1: Plan Maestro	D2: Plan Intermedio	D3: Plan semanal	V2: Planificación de obra
<b>D1: Plan Maestro</b>	<b>Correlación de Pearson</b>	1	.709**	.486**	.777**
	<b>Sig. (bilateral)</b>		0.000	0.005	0.000
	<b>N</b>	32	32	32	32
<b>D2: Plan Intermedio</b>	<b>Correlación de Pearson</b>	.709**	1	.781**	.860**
	<b>Sig. (bilateral)</b>	0.000		0.000	0.000
	<b>N</b>	32	32	32	32
<b>D3: Plan semanal</b>	<b>Correlación de Pearson</b>	.486**	.781**	1	.744**
	<b>Sig. (bilateral)</b>	0.005	0.000		0.000
	<b>N</b>	32	32	32	32
<b>V2: Planificación de obra</b>	<b>Correlación de Pearson</b>	.777**	.860**	.744**	1
	<b>Sig. (bilateral)</b>	0.000	0.000	0.000	
	<b>N</b>	32	32	32	32

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

Nota: Elaboración propia

**Interpretación**

Tal como se evidencia en la tabla 14, la primera dimensión, plan maestro, tiene un coeficiente de correlación de R de Pearson = 0.777\*\* y un valor de Sig. = 0.000 el cual es menor a 0.01, valores que indican que existe relación positiva alta entre la dimensión y la variable planificación de obra en las empresas constructoras de la Provincia de San Martín. La segunda dimensión, plan intermedio, presenta un coeficiente de R de Pearson = 0.860\*\* y un valor de Sig. = 0.000 el cual es menor a 0.01, lo que indica que existe una relación positiva alta con la variable planificación de obra en las empresas constructoras de la Provincia de San Martín. Finalmente, la dimensión, plan semanal, se

relaciona de forma positiva alta con la variable en estudio, dado que su coeficiente de correlación de R de Pearson = 0.744\*\* y un valor de Sig. = 0.000 el cual es menor a 0.01. Por lo tanto, se acepta la hipótesis específica propuesta.

## V. DISCUSIÓN

El desarrollo de la presente investigación tuvo lugar en las empresas constructoras de la provincia de San Martín, departamento de San Martín a tres empresas constructoras. Dado a los altos índices de sobrecosto en ejecución de obras, incremento en culminación de obras, paralizaciones, se consideró pertinente realizar el estudio denominado metodología Last Planner System (MLPS) y planificación de obras (PO) en empresas constructoras de la Provincia San Martín, 2022.

Para la variable MLPS se define como una planificación detallada de todos los componentes de una obra como cronograma de las partidas de trabajo, costos de los recursos, definir hitos y alcances, metas diarias, semanales y mensuales. Asimismo, se tuvo como dimensiones (1) plan maestro, (2) plan intermedio y (3) plan semanal.

De igual modo, para la variable PO se fundamenta que se desarrolla desde el inicio hasta la culminación de un proyecto, programando el alcance, costo, cronograma, recursos humanos y finalizar dentro del plazo establecido por el contrato, lo agrupa en las siguientes dimensiones: (1) gestión de Alcance, (2) gestión de cronograma, (3) gestión de costo y (4) gestión de recursos humanos.

En cuanto a los resultados obtenidos del objetivo específico 1, respecto a identificar el nivel de conocimiento de la MLPS en empresas constructoras de la provincia San Martín, 2022; se tuvo que el 69% se encuentra en un nivel alto, mientras que el 28% se encuentra en un nivel regular, debido a que las empresas constructoras recién están implementando y difundiendo en la correcta aplicación en todos los colaboradores y áreas de trabajo. Frente a lo mencionado se acepta la hipótesis de investigación, donde se refiere que el nivel de conocimiento nivel de conocimiento de la MLPS en empresas constructoras de la provincia San Martín, 2022, es alto. Estos resultados son corroborados por Delgado (2019) quienes en su investigación llegan a concluir que la MLPS ayuda a optimizar la estructura de producción, mejor control de obra y cumplir con la obra programada. También, Chiu y Cousins (2020) refieren que los cinco beneficios claves de la metodología: a) Diferenciar las actividades de diseño de

Ideación y Producción, b) Definir hitos centrados en decisiones, c) Capture y comparta un proceso de diseño claro, d) Definir criterios como primer paso en ese proceso, e) Diseñadores a bordo que incluyen técnicas como Promesas confiables y Retrospectivas. En tal sentido, bajo lo referido anteriormente y al analizar estos resultados se confirma que la MPLS ayuda en los procesos de ejecución de la obra en optimizar apropiadamente todos los recursos y que el nivel de conocimiento se va incrementado con el transcurso de los días, al estar empapado en los trabajos diarios con la retroalimentación de las metas y objetivos trazados.

Con respecto a los resultados del objetivo específico 2, relacionado a Identificar el nivel de eficiencia de la PO en empresas constructoras de la provincia San Martín, 2022; se tiene que el 72% se encuentra en un nivel medio, 19% en un nivel bajo y en tanto un 9% se encuentra en un nivel alto; lo que da a entender que la variable PO es catalogada en un nivel medio. Esto quiere decir que aún existe deficiencia en la planificación de obra, que las empresas constructoras deben mejorar para conseguir que las obras terminen en el plazo establecido de forma más eficiente, al fin de disminuir los costos en mano de obra, materiales, equipos y mayor seguridad de los clientes. Frente a lo mencionado, se rechaza la hipótesis de investigación, donde se refiere que el nivel de eficiencia de la PO en empresas constructoras de la provincia San Martín, 2022, es alto. Estos resultados fueron corroborados por Oliveira y Assis (2021), señala que la planificación es muy importante en la elaboración y ejecución de una obra, desde el inicio hasta la finalización; asimismo, tener mayor control y comunicación entre todos los involucrados para garantizar las metas, objetivo de la empresa y disminuir los problemas que se producen; sin embargo, los resultados fueron diferentes por Flores et al. (2019), quienes han concluido que tiene una organización simple, viene trabajando sin un programa o plan porque no cuenta con objetivos a corto, largo plazo y estos sean acorde a la realidad. En tal sentido, se confirma que la planificación de obra es muy importante en la elaboración y ejecución de una obra, tiene que ser tomado en cuenta por el equipo técnico que la empresa va a contratar para tener claro las metas y objetivos y los plazos de finalización sea acordes al contrato de obra, los gerentes tienen que ir implantando una filosofía de mejoras para que el nivel sea alto y se logre la

eficiencia en la finalización. Dentro de las teorías tenemos a UNIRPERU (2021), donde define que la planificación de un obra es la organización sistemática de las actividades para alcanzar un objetivo, donde se muestra lo que se necesita hacer y cómo debe llevarse a cabo. Entre ellos tenemos los diferentes procesos como: (a) análisis de viabilidad y significado de los objetivos, (b) significado del alcance, (c) Determinar de los costos y recursos, (d) Realización del plan de trabajo integral, (e) Control del plan en marcha y (f) evaluación. De este modo, la planificación de obra tiene mucha importancia y eficiencia en las obras, se tiene que aplicar métodos más fáciles para que puedan aplicar los encargados de obra.

Así mismo, el objetivo específico 3, establecer la relación entre las dimensiones de la MLPS con la planificación de obras en empresas constructoras de la provincia San Martín, 2022; la primera dimensión, plan maestro, tiene un coeficiente de correlación de R de Pearson = 0.777\*\* y un valor de Sig. = 0.000 el cual es menor a 0.01, valores que indican que existe relación positiva alta entre la dimensión y la variable planificación de obra en las empresas constructoras de la Provincia de San Martín. La segunda dimensión, plan intermedio, presenta un coeficiente de R de Pearson = 0.860\*\* y un valor de Sig. = 0.000 el cual es menor a 0.01, lo que indica que existe una relación positiva alta con la variable planificación de obra en las empresas constructoras de la Provincia de San Martín. Además, la dimensión plan semanal, se relaciona de forma positiva alta con la variable en estudio dado que su coeficiente de correlación de R de Pearson = 0.744\*\* y un valor de Sig. = 0.000 el cual es menor a 0.01. Por lo tanto, se acepta la hipótesis específica propuesta. Estos resultados inferenciales concuerdan con la publicación de Murguía (2019), quien demostró que existe una relación estadísticamente favorable entre LPS y 4 factores donde se confirmó que la unificación y comunicación es la causa más importante que ayude al entendimiento de los MLPS siendo el factor correlacional R de Pearson = 0.59 obteniendo una correlación positiva moderada sig. = 0.39 <0.000. Podemos deducir que las empresas constructoras vienen trabajando para que se desarrolle de manera más eficiente en la planificación de obra. Para ello tiene que haber una buena comunicación entre todos los colaboradores y las reuniones para la mejora continua y tener un trabajo fluido cumpliendo con el

plan maestro. Espinoza (2022), en su estudio da a conocer que la incidencia de la variable Last planner en la variable planeación de obra con un sig. =0.000 como estimación de la población superior a 15, se considera que existe relación de incidencia. Esto quiere decir que las relaciones de la MLPS son favorables en la planificación de las obras e influyentes en el momento de ejecutar y controlar los proyectos de diversas áreas de ingeniería como edificaciones, pistas y veredas, saneamiento, carreteras, etc.

También, el objetivo general es determinar la relación entre la MLPS y la planificación de obras en empresas constructoras de la provincia San Martín, 2022, mediante el análisis estadístico de R de Pearson; se pudo encontrar que el coeficiente fue de 0.882 (correlación positiva alta) y un sig. valor igual a 0.000 (sig.<0.01), valores que indican que existe relación positiva alta entre la variable MLPS y la variable planificación de obra de las empresas constructoras de la Provincia de San Martín; por lo tanto, se acepta la hipótesis alternativa y se rechaza la hipótesis nula. Por su parte se muestra un coeficiente de determinación  $R^2$  igual a 0.812, lo que indica que la MLPS se relaciona en un 81.2% con la planificación de obra de las empresas constructoras de la Provincia de San Martín. Según lo que menciona Ezzeddine et al. (2019) que las actividades de trabajo completado solo se dieron en un 67% que se suponía que deben mejorarse u un 100% del porcentaje completado del plan. Asimismo, Kassab, Young y Laedre (2020) los resultados en su investigación mostraron un alto porcentaje de finalización del plan, que osciló entre el 80 % y el 100 % (se observó un 100 % de porcentaje completado del plan dos veces durante las ocho semanas). Esto quiere decir que la MLPS ya se está implementando en las empresas constructoras de la Provincia de San Martín en la planificación de las actividades en una medida favorable, ayudando a controlar las actividades, mayor coordinación, comunicación y asumiendo responsabilidades para llegar a los objetivos.

Por último, el análisis de la confiabilidad de los resultados, después de haber aplicado el estadístico Alfa de Cronbach se puede notar que los instrumentos son altamente confiables tanto para la V1: Metodología Last Planner System, teniendo esta un total de 19 elementos que es = 0.90 y V2: Planificación de obra

con 23 elementos que es = 0.887 respectivamente. Resultados similares, encontramos en la investigación de Espinoza (2022), quien al indagar sobre la incidencia de LPS en la planificación de obras de una empresa constructora de saneamiento, obtuvo una confiabilidad de 0.867 para la muestra total, quedando estos valores dentro del rango aceptable de 0.70, demostrando que la confiabilidad es consistente. Parecido estudio obtuvo Dueñas (2021), en su publicación obtuvo una confiabilidad general de 0.867 demostrando una fiabilidad positiva alta para ambas variables de estudio. Todos estos resultados obtenidos, destacan que la MLPS es importante en la planificación de obras antes y durante la ejecución para todas las empresas constructoras de la Provincia de San Martín, previniendo que las obras terminen en el plazo establecido por su contrato, altos sobrecosto de recursos, desconfianza de los clientes, sanciones de la OSCE y paralizaciones.

## VI. CONCLUSIONES

- 6.1** De acuerdo a los resultados de la presente investigación, existe relación significativa entre la metodología Last Planner System y la planificación de obra de las empresas constructoras de la Provincia de San Martín, 2022, ya que el análisis estadístico R de Pearson igual a 0.882\*\*, teniendo un valor positivo alto de sig. = 0.000 < 0.01, y un coeficiente de determinación  $R^2 = 0.812$ , lo que significa que el 81.2% de la metodología Last Planner System influye en la planificación de obra.
- 6.2** El nivel de conocimiento de la metodología Last Planner System es alto en 69%, medio en 28% y bajo en 3%, debido a que las empresas constructoras recién están implementando y difundiendo en la correcta aplicación en todos los colaboradores y áreas de trabajo.
- 6.3** El nivel de eficiencia de la planificación de obra es medio en 72%, bajo en 19% y alto en 9%, lo que significa que aún existe deficiencia en la planificación de obra. Las empresas constructoras deben mejorar para conseguir que las obras terminen en el plazo establecido de forma más eficiente, al fin de disminuir los costos en mano de obra, materiales, equipos y mayor seguridad de los clientes.
- 6.4** La relación entre las dimensiones de la metodología Last Planner System con la planificación de obra en las empresas constructoras de la Provincia de San Martín, 2022, el coeficiente de R de Pearson entre la primera dimensión plan maestro y la variable planificación de obra fue de 0.777\*\* (correlación positiva alta), por su parte la segunda dimensión, plan intermedio, y la variable planificación de obra fue de 0.860\*\* (correlación positiva alta); asimismo, la tercera dimensión, plan semanal, y la variable planificación de obra fue de 0.744\*\* (correlación positiva alta) y un sig valor igual a 0.000 (sig < 0.01) en todas las correlaciones. Por lo tanto, se acepta la hipótesis específica planteada. Demostrado que las dimensiones son favorables aplicar a la

planificación de obra. Así se podrá tener un mayor control, eficiencia en los trabajos, ahorrar costos de recursos, saber el trabajo continuo de las partidas, tener reuniones de coordinación para hacer la mejora y replantear los inconvenientes que restringe el avance.

## **VII. RECOMENDACIONES**

- 7.1** Los gerentes y propietarios de las empresas deben brindar todas las facilidades en cuando a equipos técnicos como: instalaciones, capacitaciones a todo el personal involucrado en la planificación de las obras y todos tengan el mismo conocimiento y facilidades para emplear la metodología Last Planner System.
- 7.2** Los gerentes deben tener el equipo idóneo para cada tipo de obra, que conozca la forma de emplear una correcta planificación de obra con la metodología Last planner System y programar reuniones semanales para hacer la mejora continua de los flujos de trabajos.
- 7.3** El equipo técnico de obra tienen que ser especialista en las áreas que desempeñan como costos y presupuestos, calidad, seguridad, medio ambiental para que puedan planificar eficientemente el plan maestro, plan intermedio y el plan semanal, y de este modo poder terminar en el tiempo establecido.
- 7.4** El equipo técnico tiene que tener en cuenta las estaciones del año para poder hacer una correcta planificación de obra, para evitar el desabastecimiento de los recursos y el sobre costo de los materiales. Todo esto tiene que estar empleado en el plan maestro con los hitos de objetivos a cumplir.
- 7.5** El equipo técnico tiene que asegurar en tener buenos proveedores de materiales y tener actualizados los costos de los materiales e insumos; además, de tener un flujo de caja en caso de imprevistos y asegurar el seguimiento y control de la planificación.
- 7.6** A los ingenieros residentes, tienen que tener una buena comunicación con el almacén de obra para hacer un inventario diario de todos los materiales, maquinarias en buenas condiciones, así evitaremos retrasos en la planificación de las actividades y las tareas tengan un flujo continuo sin afectar las horas hombres.

## REFERENCIAS

- ALMIÑANA, M., BALAGUÉ, L., DE CASTRO, C., FERNÁNDEZ, M.J., LLOR, C., MARQUET, R., MORERA, R., PLANES, A., REGUANT, M. y RUBIO, M., 2002. Relaciones De Los Médicos De Familia Con La Industria Farmaceutica. *Sociedad Catalana de Medic* [en línea], pp. 1-24. Disponible en: <https://bit.ly/2VCLu49>.
- ANDRADE, M. y ARRIETA, B., 2011. Last planner en subcontrato de empresa constructora. *Revista de la construcción* [en línea], vol. 10, no. 1, pp. 36-52. ISSN 0718-915X. DOI 10.4067/S0718-915X2011000100005. Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-915X2011000100005&lng=en&nrm=iso&tlng=en](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-915X2011000100005&lng=en&nrm=iso&tlng=en).
- BAENA, G., 2017. *Metodología de la Investigación* [en línea]. S.l.: s.n. ISBN 9786077447528. Disponible en: <file:///C:/Users/Tony Sanchez/Downloads/metodologia de la investigacion Baena 2017.pdf>.
- BALLARD, G., VAAGEN, H., KAY, W., STEVENS, B. y PEREIRA, M., 2020. Extending the last planner system® to the entire project. *Lean Construction Journal* [en línea], vol. 2020, pp. 42-77. ISSN 15551369. Disponible en: <http://eds.b.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=1&sid=5d876c22-d23d-43e6-8b22-0d7e1450a130%40sessionmgr101>.
- BANERJEE, A. y CHAUDHURY, S., 2010. Statistics without tears: Populations and samples. *Industrial Psychiatry Journal* [en línea], vol. 19, no. 1, pp. 60. [Consulta: 4 agosto 2021]. ISSN 0972-6748. DOI 10.4103/0972-6748.77642. Disponible en: </pmc/articles/PMC3105563/>.
- BERGGREN, K.K., 2018. Project Planning for Beginners. *Projectmanagerprojectmanager* [en línea], [Consulta: 16 abril 2022]. Disponible en: <https://www.projectmanager.com/training/project-planning-for-beginners>.
- BERNAL, C.A., 2010. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN. *Pearson* [en línea]. S.l.: s.n., pp. 322. ISBN 9789586991285. Disponible en: <https://abacoenred.com/wp-content/uploads/2019/02/El-proyecto-de-investigación-F.G.-Arias-2012-pdf.pdf>.
- BHANDARI, P., 2020. Population vs sample: what's the difference? *Scribbr* [en línea]. [Consulta: 4 agosto 2021]. Disponible en: <https://www.scribbr.com/methodology/population-vs-sample/>.

- BOTERO, L.F. y ÁLVAREZ, M.E., 2005. Last planner, un avance en la planificación y control de proyectos de construcción Estudio del caso de la ciudad de Medellín. *Ingeniería & Desarrollo* [en línea], vol. 17, no. Enero-Junio, pp. 1-12. ISSN 0122-3461. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/852/85201708.pdf>.
- CABRERA, C., BERNABE, C., REYES, M. y LEIVA, D., 2021. PLAN DE IMPLEMENTACIÓN Y HOJA DE RUTA DEL PLAN BIM PERÚ. *Invierte.pe* [en línea], Disponible en: [https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv\\_publica/anexos/anexo\\_RD0002\\_2021\\_EF6301.pdf](https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_publica/anexos/anexo_RD0002_2021_EF6301.pdf).
- CALVO, R., ESENARRO, D., HERNANDEZ, F., VELA, L. y MENDEZ, R., 2021. Programming And Load Balancing For The Development Of The Multifamily Building - Lima, Peru 2020. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)* [en línea], vol. 12, no. 3, pp. 4329-4339. ISSN 1309-4653. DOI 10.17762/turcomat.v12i3.1724. Disponible en: <https://turcomat.org/index.php/turkbilmat/article/view/1724/1470>.
- CEA, M.A., 1997. *Metodología Cuantitativa: Estrategias y técnicas de investigación social* [en línea]. S.l.: s.n. Disponible en: <https://www.studocu.com/es-ar/document/universidad-del-salvador/tecnicas-cuantitativas-de-investigacion-en-ciencias-sociales/metodologia-cuantitativa-estrategias-y-tecnicas-de-investigacion-social-cea-d-ancona/8742392>.
- CENTROLIBER, 2022. Más de 2 mil obras y proyectos públicos paralizados a nivel nacional. *Centro Liber* [en línea]. [Consulta: 28 mayo 2022]. Disponible en: <https://www.centroliber.pe/es/especiales/mas-de-2-mil-obras-y-proyectos-publicos-paralizados-nivel-nacional>.
- CHERRY, K., 2019. *How Does the Cross-Sectional Research Method Work?* [en línea]. 2019. S.l.: s.n. [Consulta: 14 mayo 2022]. Disponible en: <https://www.verywellmind.com/what-is-a-cross-sectional-study-2794978>.
- CHIU, S. y COUSINS, B., 2020. Last planner system® in design. *Lean Construction Journal* [en línea], vol. 2020, pp. 78-99. ISSN 15551369. Disponible en: <http://eds.b.ebscohost.com/eds/pdfviewer/pdfviewer?vid=1&sid=e791e662-0848-4f8d-8d65-4fc6f3f2fd76%40sessionmgr103>.
- COMEXPERÚ, 2021. región San Martín, crece presupuesto en forma sostenida, pero con baja ejecución. *Gestión* [en línea]. [Consulta: 28 mayo 2022]. Disponible

- en: <https://gestion.pe/fotogalerias/libertadparacrecer-san-martin-crecimiento-sostenido-de-su-presupuesto-pero-con-baja-ejecucion-noticia/?ref=gesr>.
- DELGADO, R.D., 2019. Aplicación de la filosofía Lean Construction en la etapa de ejecución del casco estructural de la obra: Mejoramiento de los servicios de salud del Centro de Salud I-4 Picota, provincia de Picota - San Martín Trabajo. *UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN* [en línea], Disponible en: <http://hdl.handle.net/11458/3786>.
- DÍASZ, J., 2017. La gestión del alcance y el tiempo de un proyecto. *Esan* [en línea]. [Consulta: 27 abril 2022]. Disponible en: <https://www.esan.edu.pe/conexion-esan/la-gestion-del-alcance-y-el-tiempo-de-un-proyecto>.
- DISCOVERPHDS, 2020. The Unit of Analysis Explained. *DiscoverPhDs* [en línea]. [Consulta: 3 mayo 2022]. Disponible en: <https://www.discoverphds.com/blog/unit-of-analysis>.
- DUEÑAS, O.J., 2021. *Metodología Last Planner y su incidencia en la Gestión de Obras en una Empresa Constructora, Callao 2021* [en línea]. S.l.: Cesar vallejo. Disponible en: [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/87561/Dueñas\\_QOJ-SD.pdf?sequence=4&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/87561/Dueñas_QOJ-SD.pdf?sequence=4&isAllowed=y).
- ERAZO-RONDINEL, A.A., VILA-COMUN, A. y ALVA, A., 2020. Application of the Last Planner® System in a Sports Infrastructure Project in Peru. *IGLC 28 - 28th Annual Conference of the International Group for Lean Construction 2020* [en línea]. S.l.: s.n., pp. 529-540. ISBN 0000000256. DOI 10.24928/2020/0091. Disponible en: <http://iglc.net/Papers/Details/1816>.
- ESPINOZA, J.F., 2022. *Last Planner y su Incidencia en la Planificación de Obras en una Empresa Constructora de Saneamiento, Lima 2021 TESIS* [en línea]. S.l.: Cesar vallejo. Disponible en: [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/89556/Espinoza\\_VJF-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/89556/Espinoza_VJF-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y).
- ETGES, B.M., RECK, R.H., FIREMAN, M.T., RODRIGUES, J.L. y ISATTO, E.L., 2020. Using BIM With the Last Planner® System to Improve Constraints Analysis. *IGLC 28 - 28th Annual Conference of the International Group for Lean Construction 2020* [en línea]. S.l.: s.n., pp. 493-504. ISBN 0000000205. DOI 10.24928/2020/0060. Disponible en: <http://iglc.net/Papers/Details/1793>.

- EUROPAPRESS, 2021. Los sobrecostos de obras en Santander se elevan hasta 3,5 millones esta legislatura, advierte el PSOE. *Europa Press* [en línea]. [Consulta: 28 mayo 2022]. Disponible en: <https://www.europapress.es/cantabria/noticia-sobrecostos-obras-santander-elevan-35-millones-legislatura-advierte-psoe-20210720144611.html>.
- EZZEDDINE, A., SHEHAB, L., HAMZEH, F. y LUCKO, G., 2019. Singularity Functions to Enhance Monitoring in the Last Planner System. *27th Annual Conference of the International Group for Lean Construction, IGLC 2019* [en línea]. S.l.: s.n., pp. 287-298. DOI 10.24928/2019/0134. Disponible en: <http://iglc.net/Papers/Details/1643>.
- FERNÁNDEZ, M., 2002. Manual de Proyectos. *Junta de Andalucía* [en línea], pp. 10-13. Disponible en: <https://fapacordoba.org/wp-content/uploads/2010/10/manualdeproyectos-voluntariado.pdf>.
- FLORES, R.D.C., MENDOZA, C.Y., MENDOZA, A.E., MONTALVO, M.E. y SALVADOR, M.B., 2019. *Planeamiento estrategico y reestructuracion organizacional de una empresa constructora que ejecuta obras para el sector publico caso de estudio: empresa ABC Ingenieros s.a.c.* [en línea]. Perú: Tesis de Maestria. Disponible en: <http://hdl.handle.net/10757/648687>.
- GONZÁLES, F., ESCOTO, M. del C. y CHÁVEZ, J., 2017. *Estadística aplicada en Psicología y Ciencias de la salud* [en línea]. S.l.: s.n. Disponible en: [https://books.google.com.pe/books?id=c75ZDwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=Estadística+aplicada+en+Psicología+y+Ciencias+de+la+salud&hl=es-419&sa=X&redir\\_esc=y#v=onepage&q=Estadística aplicada en Psicología y Ciencias de la salud&f=false](https://books.google.com.pe/books?id=c75ZDwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=Estadística+aplicada+en+Psicología+y+Ciencias+de+la+salud&hl=es-419&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=Estadística+aplicada+en+Psicología+y+Ciencias+de+la+salud&f=false).
- GUEROLA, 2019. Last Planner System. *Guerola* [en línea]. [Consulta: 26 abril 2022]. Disponible en: <https://guerola.es/last-planner-system>.
- HERNÁNDEZ, R. y MENDOZA, C., 2018. *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta* [en línea]. S.l.: s.n. ISBN 978-1-4562-6096-5. Disponible en: [http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales\\_de\\_consulta/Drogas\\_de\\_Abuso/Articulos/SampieriLasRutas.pdf](http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales_de_consulta/Drogas_de_Abuso/Articulos/SampieriLasRutas.pdf).
- HEXAGON, 2022. Project Cost Management: Steps, Basics and Benefits. *Hexagon* [en línea]. [Consulta: 10 mayo 2022]. Disponible en:

- <https://www.ecosys.net/knowledge/project-cost-management/>.
- HIDALGO, O., 2020. Development of an Integral Management System ( GIS ) to improve project management in sanitation works in local governments . *Universidad Privada de Tacna*, pp. 7-8.
- HOYOS, M.F. y BOTERO, L.F., 2018. Evolution and global impact of the Last Planner System: a literature review. *Ingeniería y Desarrollo* [en línea], vol. 36, no. 1, pp. 187-214. ISSN 01223461. DOI 10.14482/inde.36.1.10946. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.14482/inde.36.1.10946>.
- INGCIVIL42, 2015. PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN DE OBRAS CIVILES. *ingcivil42* [en línea]. [Consulta: 27 abril 2022]. Disponible en: <https://ingcivil42.wordpress.com/>.
- KASSAB, O.A., YOUNG, B.K. y LAEDRE, O., 2020. Implementation of Last Planner® System in an Infrastructure Project. *IGLC 28 - 28th Annual Conference of the International Group for Lean Construction 2020* [en línea]. S.l.: s.n., pp. 517-528. DOI 10.24928/2020/0089. Disponible en: <http://iglc.net/Papers/Details/1814>.
- LA CONTRALORIA GENERAL DE LA REPUBLICA, 2022. Contraloría advierte que más de 2 300 obras permanecen paralizadas a nivel nacional - Gobierno del Perú. *gobpe* [en línea]. [Consulta: 28 mayo 2022]. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/contraloria/noticias/576893-contraloria-advierte-que-mas-de-2-300-obras-permanecen-paralizadas-a-nivel-nacional>.
- LAGOS, C., ALARCÓN, L.F., BASOALTO, F. y RÍO, Ó. del, 2020. Using Reasons for Non-Compliance to Assess Project Performance in the Last Planner System®. *IGLC 28 - 28th Annual Conference of the International Group for Lean Construction 2020* [en línea]. S.l.: s.n., pp. 241-252. ISBN 0000000205. DOI 10.24928/2020/0090. Disponible en: <http://iglc.net/Papers/Details/1815>.
- LÜHR, G.J., BOSCH-REKVELDT, M. y RADUJKOVIĆ, M., 2021. The Last-Planner-System's impact on project culture. *Journal of Engineering, Design and Technology* [en línea], no. September, pp. 2022-2024. ISSN 1726-0531. DOI 10.1108/JEDT-05-2021-0285. Disponible en: <https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/JEDT-05-2021-0285/full/html>.
- MERA, J.E., 2021. OPTIMIZACION DE LA PLANIFICACION Y PROCESOS EN LA

- EJECUCIÓN DE OBRAS PRIVADAS DE LA SOCIEDAD MERA PEÑA. *Fundación Universidad de America* [en línea], vol. 53, no. 9, pp. 6. ISSN 1098-6596. Disponible en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/35612/1/Trabajo de Titulacion.pdf%0Ahttps://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2019/01/GUIA-METODOLOGICA-EF.pdf>.
- MIRANDA\_MEJIA, M., TOROBISCO\_VILCA, E. y GOMEZ\_MINAYA, R., 2020. EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DE LA APLICACIÓN DE LAST PLANNER SYSTEM EN UN PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN EN LA ETAPA DE ACABADOS - ARQUITECTURA EN PERÚ EN EL AÑO DE 2019. *INVESTIGACION & DESARROLLO* [en línea], vol. 20, no. 1, pp. 193-213. ISSN 18146333. DOI 10.23881/idupbo.020.1-14i. Disponible en: <http://www.upb.edu/revista-investigacion-desarrollo/index.php/id/article/view/221>.
- MURGUIA, D., 2019. Factors Influencing the Use of Last Planner System Methods: An Empirical Study in Peru. *27th Annual Conference of the International Group for Lean Construction, IGLC 2019* [en línea]. S.l.: s.n., pp. 1457-1468. DOI 10.24928/2019/0224. Disponible en: <http://iglc.net/Papers/Details/1715>.
- NARRO, M., 2020. Diferencia entre obra y proyecto de inversión. *gestiondeobraspublicas* [en línea]. [Consulta: 27 abril 2022]. Disponible en: <https://gestiondeobraspublicas.com/diferencia-entre-obra-y-proyecto-de-inversion/>.
- OLIVEIRA, M. y ASSIS, H., 2021. Eficiência do Planejamento em Obras Públicas. *nucleo do conhecimento*. [en línea], Disponible en: <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/administracion-de-empresas/eficiencia-de-la-planificacion>.
- PIÑA, C., MARTÍNEZ, I. y GONZÁLEZ, S., 2018. Lean Construction. *CONSTRUCCIÓN Y GESTIÓN* [en línea], vol. 2, no. 1, pp. 1. ISSN 2530-8157. DOI 10.20868/bma.2018.1.3706. Disponible en: [http://polired.upm.es/index.php/building\\_management/article/view/3706](http://polired.upm.es/index.php/building_management/article/view/3706).
- PIRCA, G. y PIRCA, J., 2019. *Aplicación del sistema Last Planner System en el proceso de planificación de la obra: Dirección Regional de Educación de Huancavelica* [en línea]. S.l.: Tesis Pregrado. Disponible en:

- <http://repositorio.unh.edu.pe/handle/UNH/3088>.
- PORRAS DÍAZ, H., SÁNCHEZ RIVERA, O.G. y GALVIS GUERRA, J.A., 2014. Filosofía Lean Construction para la gestión de proyectos de construcción. *Avances Investigación en Ingeniería* [en línea], vol. 11, no. 1, pp. 32-53. ISSN 2619-6581. DOI 10.18041/1794-4953/avances.1.298. Disponible en: <https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/avances/article/view/298>.
- QUESTION PRO, 2021. Types of Sampling: Sampling Methods with Examples. *Question Pro* [en línea]. [Consulta: 4 agosto 2021]. Disponible en: <https://www.questionpro.com/blog/types-of-sampling-for-social-research/>.
- RODRÍGUEZ, F., 2017. Last Planner System, el poder de la planificación en equipo. *eficienciaconstructiva* [en línea]. [Consulta: 26 abril 2022]. Disponible en: <https://eficienciaconstructiva.com/last-planner-system-el-poder-de-la-planificacion-en-equipo/>.
- SALAZAR, L.A., RETAMAL, F., BALLARD, G., ARROYO, P. y ALARCÓN, L.F., 2019. Results of indicators from the linguistic action perspective in the Last planner® system. *27th Annual Conference of the International Group for Lean Construction, IGLC 2019* [en línea], pp. 1241-1250. DOI 10.24928/2019/0148. Disponible en: <https://iglcstorage.blob.core.windows.net/papers/attachment-93f955ad-e2a0-42e9-adee-6bd75f1f1c39.pdf>.
- SEQUERA, R., 2018. Código de Ética: una guía para una investigación científica más humana y responsable — Steemit. *steemit* [en línea]. [Consulta: 15 mayo 2022]. Disponible en: <https://steemit.com/spanish/@reinaseq/codigo-de-etica-una-guia-para-una-investigacion-cientifica-mas-humana-y-responsable>.
- SERPELL, A. y ALARCÓN, L.F., 2009. *Planificación, programación y control de proyectos*. [en línea]. S.l.: s.n. ISBN 956-14-0606-3. Disponible en: <https://books.google.es/books?id=-e1TDwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>.
- SHEHAB, L., EZZEDDINE, A., HAMZEH, F. y POWER, W., 2020. Agent-Based Modelling and Simulation of Construction Crew Performance. *IGLC 28 - 28th Annual Conference of the International Group for Lean Construction 2020* [en línea]. S.l.: s.n., pp. 1021-1032. DOI 10.24928/2020/0012. Disponible en: <http://iglc.net/Papers/Details/1757>.
- TABER, K.S., 2018. The Use of Cronbach's Alpha When Developing and Reporting

- Research Instruments in Science Education. *Research in Science Education* [en línea], vol. 48, no. 6, pp. 1273-1296. ISSN 15731898. DOI 10.1007/s11165-016-9602-2. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s11165-016-9602-2>.
- TORRES, M. y PAZ, K., 2016. *Metodos De Recoleccion De Datos Para Una Investigación* [en línea]. S.l.: s.n. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/265872831%0AMETODOS>.
- TORRES, W., 2022. Biess: 14 proyectos inmobiliarios arrastran problemas desde hace 12 años. *Primicias* [en línea]. [Consulta: 28 mayo 2022]. Disponible en: <https://www.primicias.ec/noticias/economia/biess-negocios-fiduciarios-paralizados-ecuador/>.
- UNIRPERU, 2021. ¿Qué es la Planificación de un Proyecto? *UNIR PERU* [en línea]. [Consulta: 10 mayo 2022]. Disponible en: <https://peru.unir.net/actualidad-unir/planificacion-proyecto/>.
- UNIVERSIDAD CISNEROS, 2019. Gestión de Recursos Humanos: qué es, funciones y objetivos. *Universidad cisneros* [en línea]. [Consulta: 27 abril 2022]. Disponible en: <https://www.universidadcisneros.es/blog/gestion-de-recursos-humanos-que-es-funciones-y-objetivos/>.
- USECHE, M., ARTIGAS, W., QUEIPO, B. y PEROZO, É., 2020. *Técnicas e instrumentos de recolección de datos cuali-cuantitativos* [en línea]. S.l.: s.n. ISBN 9789566037040. Disponible en: <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/icea/article/view/6019>.
- VENKATESH, P.K. y VENKATESAN, V., 2021. Experiences from the implementation of last planner system® in construction project. *Indian Journal of Engineering and Materials Sciences* [en línea], vol. 28, no. 2, pp. 125-141. ISSN 09751017. Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/353070433>.
- VILLAVICENCIO, W., 2020. Gestión del Cronograma según el PMBOK. *waltermillavicencio* [en línea]. [Consulta: 27 abril 2022]. Disponible en: <https://waltermillavicencio.com/gestion-del-cronograma-segun-el-pmbok/>.
- WESTREICHER, G., 2020. Diferencia entre método y metodología. *economipedia* [en línea]. [Consulta: 26 abril 2022]. Disponible en: <https://economipedia.com/definiciones/diferencia-entre-metodo-y-metodologia.html>.

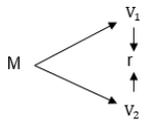
## ANEXOS

### Anexo 1. Matriz de operacionalización de variables

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
Metodología Last Planner System	Shehab et al. (2020) señala que la metodología last planner System ayuda a la planificación con mayor detalle de todo el proyecto como programación maestra, programación intermedia, programación semanal y diaria.	La variable metodología Last Planner System, para su mejor estudio se ha operacionalizado en 3 dimensiones: (1) Plan maestro; (2) Plan intermedio; (3) Plan semanal, lo que permitirá elaborar un cuestionario con 19 preguntas en escala ordinal – tipo Likert.	Plan Maestro	Establecer metas.	Ordinal
				Retroalimentación.	
				Hitos o partidas principales	
			Plan Intermedio (Look ahead)	Planificar flujo de trabajo	
				Identificación de restricciones o impedimentos	
				Coordinación	
			Plan Semanal	Partidas ejecutables	
				Reunión semanal de planificación	
				Porcentaje de cumplimiento	
Planificación de Obra	Berggren (2018) por su parte la planificación es el proceso que mueve un proyecto desde su fecha de inicio hasta su fecha de finalización, donde los entregables se completan a tiempo y dentro del presupuesto asignado.	La variable planificación de obra, para su mejor estudio se ha operacionalizado en 4 dimensiones: (1) Gestión de alcance; (2) Gestión de cronograma; (3) Gestión de Costo; (4) Gestión de recursos humanos, lo que permitirá elaborar un cuestionario con 23 preguntas en escala ordinal – tipo Likert.	Gestión de alcance	Planificar el alcance	Ordinal
				Definir alcance	
				Creación del EDT	
			Gestión de Cronograma	Planificar el cronograma	
				Definir y secuenciar las actividades	
				Estimular la duración de las actividades	
				Desarrollar el cronograma	
			Gestión de Costos	Planificar el costo	
				Estimar los costos	
				Determinar el presupuesto	
			Gestión de Recursos humanos	Planificar los recursos humanos	
				Estimar los recursos de las actividades.	
				Adquirir recursos	
Desarrollar el equipo					

Nota: Elaboración propia

## Anexo 2. Matriz de consistencia

Formulación del problema	Objetivos	Hipótesis	Técnica e Instrumentos											
<p><b>Problema general</b> ¿Cómo se relaciona la metodología Last Planner System y la planificación de obras en empresas constructoras de la provincia San Martín, 2022?</p> <p><b>Problemas específicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ¿Cuál es el nivel de conocimiento de la metodología Last Planner System en empresas constructoras de la provincia San Martín, 2022?</li> <li>• ¿Cuál es el nivel de eficiencia de la planificación de obras en empresas constructoras de la provincia San Martín, 2022?</li> <li>• ¿Cómo se relaciona las dimensiones de la metodología last planner System con la planificación de obras en empresas constructoras de la provincia San Martín, 2022?.</li> </ul>	<p><b>Objetivo general</b> Determinar la relación entre la metodología Last Planner System y la planificación de obras en empresas constructoras de la provincia San Martín, 2022</p> <p><b>Objetivos específicos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar el nivel de conocimiento de la metodología Last Planner System en empresas constructoras de la provincia San Martín, 2022.</li> <li>• Identificar el nivel de eficiencia de la planificación de obras en empresas constructoras de la provincia San Martín, 2022.</li> <li>• Definir la relación entre las dimensiones de la metodología Last Planner System con la planificación de obras en empresas constructoras de la provincia San Martín, 2022.</li> </ul>	<p><b>Hipótesis general</b> Hi: Existe relación significativa entre la metodología Last Planner System y la planificación de obras en empresas constructoras de la provincia San Martín, 2022. Ho: No existe relación significativa entre la metodología Last Planner System y la planificación de obras en empresas constructoras de la provincia San Martín, 2022.</p> <p><b>Hipótesis específicas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El nivel de conocimiento la metodología Last Planner System en empresas constructoras de la provincia San Martín, 2022, es alto.</li> <li>• El nivel de eficiencia de la planificación de obras en empresas constructoras de la provincia San Martín, 2022, es alto.</li> <li>• Existe relación significativa entre la metodología Last Planner System con la planificación de obras en empresas constructoras de la provincia San Martín, 2022.</li> </ul>	<p><b>Técnica</b> Encuesta</p> <p><b>Instrumentos</b> Cuestionario</p>											
<b>Diseño de investigación</b>	<b>Población y muestra</b>	<b>Variables y dimensiones</b>												
<div style="text-align: center;">  <pre> graph TD     M --&gt; V1     M --&gt; V2     V1 &lt;--&gt;  r  V2             </pre> </div> <p><b>Dónde:</b> M = Muestra V1=Metodologia Last Planner System V2 = Planificación de obra r = Relación</p>	<p><b>Población</b> La población objeto de estudio, estuvo constituido por 3 empresas constructoras en la provincia de san Martin, con 50 trabajadores en total, 2022.</p> <p><b>Muestra</b> La muestra lo constituirá 3 empresas constructoras en la provincia de san Martin, con 30 trabajadores en total, 2022.</p>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%;">Variables</th> <th style="width: 50%;">Dimensiones</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">Metodología Last Planner System</td> <td>Plan Maestro</td> </tr> <tr> <td>Plan Intermedio</td> </tr> <tr> <td>Plan Semanal</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">Planificación de Obra</td> <td>Gestión de Alcance</td> </tr> <tr> <td>Gestión de Cronograma</td> </tr> <tr> <td>Gestión de Costos</td> </tr> <tr> <td>Gestión de Recursos Humanos</td> </tr> </tbody> </table>		Variables	Dimensiones	Metodología Last Planner System	Plan Maestro	Plan Intermedio	Plan Semanal	Planificación de Obra	Gestión de Alcance	Gestión de Cronograma	Gestión de Costos	Gestión de Recursos Humanos
Variables	Dimensiones													
Metodología Last Planner System	Plan Maestro													
	Plan Intermedio													
	Plan Semanal													
Planificación de Obra	Gestión de Alcance													
	Gestión de Cronograma													
	Gestión de Costos													
	Gestión de Recursos Humanos													

### Anexo 3. Instrumento/s de recolección de datos

#### Cuestionario para medir la Metodología Last Planner System

Datos informativos:

Empresa: ..... Área de trabajo: .....

**Instrucciones:** Estimado (a) colaborador (a), el presente tiene como objetivo identificar el nivel de la metodología Last Planner System en empresas constructoras de la provincia San Martín, 2022. El instrumento es anónimo y reservado, la información es solo para uso de la investigación. En tal sentido, se le agradece por la información brindada con sinceridad y objetividad, teniendo en cuenta las siguientes opciones de respuesta:

NUNCA	CASI NUNCA	A VECES	CASI SIEMPRE	SIEMPRE
1	2	3	4	5

Ítems	Enunciados	Valoración				
		1	2	3	4	5
<b>Plan Maestro</b>						
01	La aplicación de la metodología Last Planner System a la fase del plan maestro, es eficiente.					
02	Considera que la empresa dicta charlas de retroalimentación continuamente para recordar el plan maestro					
03	La empresa capacita a los líderes para una efectiva retroalimentación a todo el personal involucrado en el proyecto.					
04	La empresa define claramente sus hitos o partidas principales del proyecto					
05	Considera usted que los hitos o partidas principales, son planteadas de forma adecuada para una eficaz ejecución de estas.					
<b>Plan Intermedio</b>						
06	La empresa se preocupa por tener una adecuada planificación de flujo de trabajo en sus obras.					
07	Considera Usted que los trabajos efectuados en los proyectos de la empresa se desarrollan de manera fluida					
08	Considera que la empresa tiene facilidades para la identificación de restricciones o impedimentos para efectuar los trabajos de acuerdo al plan					
09	La empresa identifica las restricciones correctas para solucionar oportunamente y sean ejecutadas de acuerdo al plan					
10	La empresa tiene adecuadas políticas en cuanto a las coordinaciones entre todo el personal involucrado en los proyectos					
11	La empresa programa reuniones u coordinaciones periódicamente para dar solución a las problemáticas en sus partidas.					
12	La aplicación de la metodología Lat planner System en las actividades de trabajos, es eficiente.					
<b>Plan Semanal</b>						
13	La empresa cuenta con partidas ejecutables para un plan semanal.					
14	Considera que las partidas ejecutables seleccionadas en el plan semanal están libres de restricciones.					
15	Las reuniones semanales se plantean de manera óptima a la ejecución de la obra					
16	En las reuniones semanales está presente el personal directamente involucrado con el proyecto.					
17	En las reuniones semanales se hace un acta de todos los temas planteados.					
18	Considera que existe un porcentaje total o mayoritario del cumplimiento de las partidas en el plan semanal					
19	Considera que el porcentaje de cumplimiento de los trabajos planteados es el esperado por la empresa.					

### Cuestionario para medir la Planificación de Obra

**Datos informativos:**

**Universidad:** ..... **Área de trabajo:** .....

**Instrucciones:** Estimado (a) colaborador (a), el presente tiene como objetivo de identificar el nivel de la planificación de obras en empresas constructoras de la provincia San Martín, 2022. El instrumento es anónimo y reservado, la información es solo para uso de la investigación. En tal sentido, se le agradece por la información brindada con sinceridad y objetividad, teniendo en cuenta las siguientes opciones de respuesta:

<b>NUNCA</b>	<b>CASI NUNCA</b>	<b>A VECES</b>	<b>CASI SIEMPRE</b>	<b>SIEMPRE</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>

Ítems	Enunciados	Valoración				
		1	2	3	4	5
<b>Gestión de Alcance</b>						
01	La empresa planifica el alcance en las obras					
02	Se definen los requisitos para dar inicio a las obras					
03	Se conoce todos los entregables de la obra					
04	Considera que la empresa crea adecuadamente la estructura de desglose de trabajo de las obras					
05	La planificación de obra en la gestión del alcance, es adecuado					
<b>Gestión de Cronograma</b>						
06	La empresa planifica el cronograma en las obras.					
07	Se definen correctamente el cronograma de obra					
08	Se desarrolla una planificación del cronograma de materiales para dar inicio a las obras					
09	Se desarrolla una planificación del cronograma los equipos para dar inicio a las obras					
10	Se desarrolla una planificación del cronograma de actividades sobre el personal obrero para dar inicio a las obras					
11	La secuencia de las actividades en el cronograma de obra, es el adecuado					
12	La planificación de obra en la gestión de cronograma, es adecuado					
13	La calidad de los cronogramas es el adecuado para la ejecución de los proyectos de la empresa					
<b>Gestión de Costos</b>						
14	Se planifica el costo previo a la obra.					
15	Se estiman correctamente los costos					
16	Se establece un presupuesto claro					
17	Considera usted que la empresa define adecuadamente sus costos en las partidas del presupuesto de obra.					
18	Considera usted que el presupuesto de obra que elabora la empresa está acorde a los precios de materiales actuales.					
<b>Gestión de Recursos Humanos</b>						
19	La empresa planifica los recursos humanos en las obras.					
20	Considera usted que la empresa estima adecuadamente los recursos de las actividades en sus proyectos					
21	Considera usted que la empresa adquiera recursos con anticipación en sus proyectos					
22	El desarrollo de los equipos técnico en el adecuado para las obras					
23	La planificación de obra en la gestión de Recursos humanos, es eficaz					

#### **Anexo 4. Validez de contenido – Juicio de expertos – Declaración jurada**

## INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

### I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto : Dra. Ana Noemi Sandoval Vergara  
Institución donde labora : Universidad Nacional de San Martín Tarapoto  
Especialidad : Docente Investigadora RENACYT PO102549  
Instrumento de evaluación : Metodología Last Planner System  
Autor (s) del instrumento (s) : Ing. Heber Alfonso Flores Vela

### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.				X	
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable, en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: <b>Metodología Last Planner System.</b>					X
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.					X
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio: <b>Metodología Last Planner System.</b>					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: <b>Metodología last Planner System.</b>					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
<b>PUNTAJE TOTAL</b>		<b>49</b>				

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

### III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

El instrumento cuenta con los principios metodológicos y cumple con la relación entre los indicadores del cuadro de operacionalización de variables; por lo tanto, cumple con el requisito para aplicar el cuestionario a la muestra en estudio.

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 49

Tarapoto, 25 de mayo de 2022

  
-----  
DRA. ANA N. SANDOVAL VERGARA  
DOCENTE  
CSP 6311

## INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

### I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto : Dra. Ana Noemi Sandoval Vergara  
Institución donde labora : Universidad Nacional de San Martín Tarapoto  
Especialidad : Docente Investigadora RENACYT PO102549  
Instrumento de evaluación : Planificación de Obra  
Autor (s) del instrumento (s) : Ing. Heber Alfonso Flores Vela

### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable, en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: <b>Planificación de Obra.</b>				X	
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.				x	
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio: <b>Planificación de Obra.</b>					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.					X
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: <b>Planificación de Obra.</b>					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
<b>PUNTAJE TOTAL</b>		48				

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

### III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

El instrumento cuenta con los principios metodológicos y cumple con la relación entre los indicadores del cuadro de operacionalización de variables; por lo tanto, cumple con el requisito para aplicar el cuestionario a la muestra en estudio

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

48

Tarapoto, 25 de mayo de 2022

  
-----  
DRA. ANA N. SANDOVAL VERGARA  
DOCENTE  
CSP 6311

**INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA**

**I. DATOS GENERALES**

Apellidos y nombres del experto : *Arévalo Morales Jean Carlo Rodolfo*  
 Institución donde labora : *Aremaor Constructora S.A.C.*  
 Especialidad : *Mecánica de Suelos Aplicada*  
 Instrumento de evaluación : *Metodología Last Planner System*  
 Autor (s) del Instrumento (s) : *Ing. Heber Alfonso Flores Vela*

**II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN**

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	INDICADORES				
		1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los Items están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.					X
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los Items del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable, en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: <b>Metodología Last Planner System.</b>				X	
ORGANIZACIÓN	Los Items del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.				X	
SUFICIENCIA	Los Items del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los Items del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio: <b>Metodología Last Planner System.</b>			X		
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los Items del instrumento permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.				X	
COHERENCIA	Los Items del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: <b>Metodología last Planner System.</b>					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.					X
PERTINENCIA	La redacción de los Items concuerda con la escala valorativa del instrumento.				X	
<b>PUNTAJE TOTAL</b>						

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

**III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD**

*El instrumento cuenta con los principios metodológicos y cumple con la relación entre los indicadores del cuadro de operacionalización de variables; por lo tanto, cumple con el requisito para aplicar el cuestionario a la muestra en estudio*

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 44

Tarapoto, 13 de junio de 2022

  
 .....  
 Mg. Ing. *Jean Carlo R. Arévalo Morales*  
 Ingeniero Civil  
 CIP N° 247098

**INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA**

**I. DATOS GENERALES**

Apellidos y nombres del experto : *Arévalo Morales Jean Carlo Rodolfo*  
 Institución donde labora : *Aremor Constructora S.A.C.*  
 Especialidad : *Mecánica de Suelos Aplicada*  
 Instrumento de evaluación : *Planificación de Obra*  
 Autor (s) del instrumento (s) : *Ing. Heber Alfonso Flores Vela*

**II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN**

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.				X	
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable, en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.					X
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: <b>Planificación de Obra.</b>				X	
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.				X	
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.					X
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio: <b>Planificación de Obra.</b>					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.			X		
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: <b>Planificación de Obra.</b>					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.				X	
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.					X
<b>PUNTAJE TOTAL</b>						

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

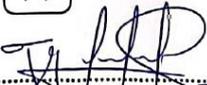
**III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD**

*El instrumento cuenta con los principios metodológicos y cumple con la relación entre los indicadores del cuadro de operacionalización de variables; por lo tanto, cumple con el requisito para aplicar el cuestionario a la muestra en estudio.*

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

44

Tarapoto, 13 de junio de 2022

  
 Mg. Ing. Jean Carlo R. Arévalo Morales  
 Ingeniero Civil  
 CIP N° 247098

## INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

### I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto : GARCIA AREVALO EDWAR  
Institución donde labora : MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE EL DORADO  
Especialidad : INGENIERO CIVIL  
Instrumento de evaluación : Metodología Last Planner System  
Autor (s) del instrumento (s) : Ing. Heber Alfonso Flores Vela

### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.				X	
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable, en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.				X	
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: <b>Metodología Last Planner System</b> .				X	
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.				X	
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.				X	
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio: <b>Metodología Last Planner System</b> .				X	
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.				X	
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: <b>Metodología last Planner System</b> .					X
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.				X	
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.				X	
<b>PUNTAJE TOTAL</b>		<b>41</b>				

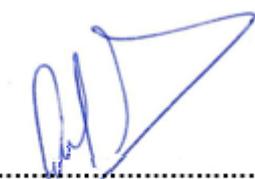
(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

### III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

El instrumento cuenta con los principios metodológicos, además de tener relación entre los indicadores del cuadro de operacionalización de variables; por lo tanto, cumple con el requisito para aplicar el cuestionario a la muestra en estudio.

PROMEDIO DE VALORACIÓN: 41

Tarapoto, 16 de junio de 2022

  
-----  
Mg. Ing. EDWAR GARCIA AREVALO  
Ingeniero Civil  
CIP N° 187372

## INFORME DE OPINIÓN SOBRE INSTRUMENTO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

### I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del experto : GARCIA AREVALO EDWAR  
Institución donde labora : MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE EL DORADO  
Especialidad : INGENIER CIVIL  
Instrumento de evaluación : Planificación de Obra  
Autor (s) del instrumento (s) : Ing. Heber Alfonso Flores Vela

### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

MUY DEFICIENTE (1) DEFICIENTE (2) ACEPTABLE (3) BUENA (4) EXCELENTE (5)

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	4	5
CLARIDAD	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales.				X	
OBJETIVIDAD	Las instrucciones y los ítems del instrumento permiten recoger la información objetiva sobre la variable, en todas sus dimensiones en indicadores conceptuales y operacionales.				X	
ACTUALIDAD	El instrumento demuestra vigencia acorde con el conocimiento científico, tecnológico, innovación y legal inherente a la variable: <b>Planificación de Obra.</b>				X	
ORGANIZACIÓN	Los ítems del instrumento reflejan organicidad lógica entre la definición operacional y conceptual respecto a la variable, de manera que permiten hacer inferencias en función a las hipótesis, problema y objetivos de la investigación.				X	
SUFICIENCIA	Los ítems del instrumento son suficientes en cantidad y calidad acorde con la variable, dimensiones e indicadores.				X	
INTENCIONALIDAD	Los ítems del instrumento son coherentes con el tipo de investigación y responden a los objetivos, hipótesis y variable de estudio: <b>Planificación de Obra.</b>					X
CONSISTENCIA	La información que se recoja a través de los ítems del instrumento permitirá analizar, describir y explicar la realidad, motivo de la investigación.				X	
COHERENCIA	Los ítems del instrumento expresan relación con los indicadores de cada dimensión de la variable: <b>Planificación de Obra.</b>				X	
METODOLOGÍA	La relación entre la técnica y el instrumento propuestos responden al propósito de la investigación, desarrollo tecnológico e innovación.				X	
PERTINENCIA	La redacción de los ítems concuerda con la escala valorativa del instrumento.				X	
<b>PUNTAJE TOTAL</b>		41				

(Nota: Tener en cuenta que el instrumento es válido cuando se tiene un puntaje mínimo de 41 "Excelente"; sin embargo, un puntaje menor al anterior se considera al instrumento no válido ni aplicable)

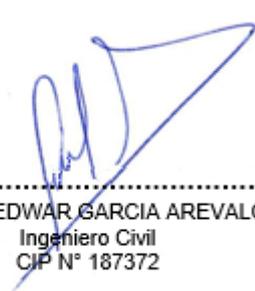
### III. OPINIÓN DE APLICABILIDAD

El instrumento cuenta con los principios metodológicos y cumple con la relación entre los indicadores del cuadro de operacionalización de variables; por lo tanto, cumple con el requisito para aplicar el cuestionario a la muestra en estudio

PROMEDIO DE VALORACIÓN:

41

Tarapoto, 16 de junio de 2022

  
-----  
Mg. Ing. EDWAR GARCIA AREVALO  
Ingeniero Civil  
CIP N° 187372

## Anexo 5. Base de datos estadísticos

V1: Metodología Last Planner System																										
D1: Plan maestro					D1		D2: Plan intermedio					D2		D3: Plan semanal					D3		V1	Nivel V1				
4	4	4	5	5	22	Alto	5	4	4	5	5	5	5	33	Alto	5	5	5	5	5	5	5	35	Alto	90	Alto
4	4	3	3	3	17	Medio	4	4	4	4	4	4	4	28	Alto	3	4	4	4	5	4	3	27	Alto	72	Alto
4	1	4	4	1	14	Medio	1	2	2	1	4	2	5	17	Bajo	3	2	2	3	1	1	2	14	Bajo	45	Bajo
4	5	4	4	4	21	Alto	5	4	5	4	5	5	5	33	Alto	5	5	5	5	5	5	5	35	Alto	89	Alto
5	4	4	5	5	23	Alto	5	4	5	5	4	4	4	31	Alto	4	3	5	5	5	3	4	29	Alto	83	Alto
5	5	5	5	5	25	Alto	5	4	3	5	5	3	4	29	Alto	4	4	4	4	4	3	3	26	Medio	80	Alto
4	5	5	5	5	24	Alto	5	5	5	5	5	5	5	35	Alto	5	5	5	5	5	5	5	35	Alto	94	Alto
5	5	5	5	5	25	Alto	5	5	5	5	5	5	5	35	Alto	5	5	5	5	5	5	5	35	Alto	95	Alto
4	4	5	4	4	21	Alto	3	3	4	5	4	5	4	28	Alto	5	4	5	4	4	3	3	28	Alto	77	Alto
3	3	3	3	3	15	Medio	3	3	3	3	3	3	3	21	Medio	4	3	4	3	4	3	3	24	Medio	60	Medio
4	2	3	2	3	14	Medio	4	3	4	3	5	4	5	28	Alto	4	4	4	3	5	4	5	29	Alto	71	Medio
3	3	3	3	4	16	Medio	3	4	3	4	4	5	4	27	Alto	5	3	4	5	5	3	5	30	Alto	73	Alto
4	1	4	2	3	14	Medio	5	5	3	4	3	5	3	28	Alto	3	4	5	5	4	4	5	30	Alto	72	Alto
5	5	5	4	5	24	Alto	4	5	4	5	4	5	4	31	Alto	5	5	4	5	4	3	4	30	Alto	85	Alto
3	3	4	3	3	16	Medio	4	4	4	3	3	4	4	26	Medio	4	3	3	3	4	3	3	23	Medio	65	Medio
5	5	5	5	5	25	Alto	5	5	5	5	4	5	4	33	Alto	5	4	5	4	5	4	5	32	Alto	90	Alto
3	3	3	3	3	15	Medio	3	4	3	3	4	3	4	24	Medio	5	5	5	5	5	2	2	29	Alto	68	Medio
3	4	3	3	5	18	Medio	5	5	5	3	5	3	4	30	Alto	4	5	4	4	3	4	4	28	Alto	76	Alto
5	5	4	5	5	24	Alto	5	5	5	4	4	5	5	33	Alto	3	4	5	4	5	5	5	31	Alto	88	Alto
4	4	5	4	5	22	Alto	4	5	4	4	4	3	3	27	Alto	4	5	3	5	4	5	4	30	Alto	79	Alto
4	4	3	4	3	18	Medio	4	3	4	3	4	3	4	25	Medio	3	4	3	4	3	3	3	23	Medio	66	Medio
5	5	5	5	5	25	Alto	5	3	4	4	3	5	5	29	Alto	5	4	3	4	4	4	3	27	Alto	81	Alto
5	4	5	5	4	23	Alto	5	5	4	5	4	5	4	32	Alto	5	5	5	5	4	4	4	32	Alto	87	Alto
4	3	2	3	2	14	Medio	4	4	3	4	5	4	4	28	Alto	5	5	4	4	4	3	2	27	Alto	69	Medio
4	5	4	4	5	22	Alto	3	4	5	5	5	4	4	30	Alto	4	5	4	5	5	5	5	33	Alto	85	Alto
4	3	1	5	5	18	Medio	5	4	5	5	4	5	4	32	Alto	4	5	4	4	3	4	4	28	Alto	78	Alto
5	1	4	4	5	19	Medio	5	3	4	5	5	4	3	29	Alto	3	4	3	4	3	1	2	20	Medio	68	Medio
2	1	1	3	4	11	Bajo	3	3	4	3	3	4	4	24	Medio	3	3	4	2	2	4	4	22	Medio	57	Medio
4	3	3	4	3	17	Medio	4	5	3	4	3	4	4	27	Alto	3	5	5	5	5	5	5	33	Alto	77	Alto
3	4	3	3	2	15	Medio	3	4	4	4	4	4	3	26	Medio	4	3	4	4	2	4	4	25	Medio	66	Medio
4	2	3	3	4	16	Medio	3	4	4	5	5	5	5	31	Alto	5	5	5	5	5	5	5	35	Alto	82	Alto
4	5	5	5	5	24	Alto	5	5	5	5	5	5	4	34	Alto	5	5	4	5	4	4	4	31	Alto	89	Alto

V2: Planificación de obra

D1: Gestión de Alcance					D1		D2: Gestión de Cronograma								D2		D3: Gestión de costos					D3		D4: Gestión de Recursos Humanos					D4		V2	Nivel V2
5	4	3	4	4	20	Alto	4	4	4	4	4	4	4	4	32	Alto	5	3	4	4	4	20	Alto	4	4	3	4	4	19	Medio	91	Alto
2	3	2	2	3	12	Bajo	4	3	1	1	2	3	2	3	19	Bajo	4	3	3	2	3	15	Medio	3	3	4	3	3	16	Medio	62	Medio
1	2	1	1	2	7	Bajo	3	2	1	1	1	2	3	2	15	Bajo	2	3	2	2	3	12	Bajo	1	2	3	2	3	11	Bajo	45	Bajo
4	4	4	3	3	18	Medio	4	4	5	4	4	3	3	3	30	Medio	4	5	4	4	3	20	Alto	4	4	4	4	4	20	Alto	88	Alto
5	5	5	4	4	23	Alto	5	4	3	3	3	3	4	3	28	Medio	4	3	4	3	3	17	Medio	2	2	3	2	3	12	Bajo	80	Medio
3	4	3	2	3	15	Medio	4	4	2	2	3	3	2	3	23	Medio	3	3	2	3	4	15	Medio	2	2	3	2	3	12	Bajo	65	Medio
4	3	5	3	5	20	Alto	3	3	3	3	3	4	4	3	26	Medio	4	4	4	5	3	20	Alto	5	4	4	5	4	22	Alto	88	Alto
4	3	4	3	4	18	Medio	3	3	3	4	3	3	3	3	25	Medio	3	4	4	3	4	18	Medio	3	4	5	3	4	19	Medio	80	Medio
2	2	3	2	3	12	Bajo	2	3	3	3	3	3	2	4	23	Medio	3	4	4	3	3	17	Medio	2	2	3	3	3	13	Bajo	65	Medio
3	3	3	3	2	14	Medio	2	3	2	2	3	2	3	2	19	Bajo	3	3	2	3	3	14	Medio	2	3	2	2	2	11	Bajo	58	Bajo
2	2	3	2	3	12	Bajo	4	3	3	1	3	3	2	2	21	Medio	1	2	3	3	2	11	Bajo	2	2	3	2	3	12	Bajo	56	Bajo
3	3	3	2	2	13	Bajo	5	3	2	1	2	2	3	3	21	Medio	2	3	2	2	3	12	Bajo	1	2	3	3	2	11	Bajo	57	Bajo
1	2	1	2	1	7	Bajo	2	3	3	1	2	3	3	3	20	Bajo	2	3	3	2	4	14	Medio	3	4	4	4	4	19	Medio	60	Medio
3	3	3	3	4	16	Medio	4	4	3	3	4	3	3	4	28	Medio	4	3	4	4	3	18	Medio	4	3	4	5	4	20	Alto	82	Medio
3	3	2	3	3	14	Medio	4	3	2	2	3	3	3	3	23	Medio	2	3	2	2	3	12	Bajo	2	2	3	4	3	14	Medio	63	Medio
4	4	4	3	4	19	Medio	3	4	3	4	3	4	3	3	27	Medio	3	5	3	4	3	18	Medio	5	3	4	4	3	19	Medio	83	Medio
2	2	2	3	2	11	Bajo	3	3	2	2	2	3	3	3	21	Medio	4	4	3	4	3	18	Medio	4	2	2	3	2	13	Bajo	63	Medio
3	4	3	4	3	17	Medio	3	4	3	4	4	3	3	2	26	Medio	3	2	3	4	3	15	Medio	4	2	2	3	3	14	Medio	72	Medio
4	4	5	3	5	21	Alto	4	3	4	3	4	3	4	3	28	Medio	4	4	3	4	3	18	Medio	4	4	4	4	3	19	Medio	86	Medio
3	3	2	3	3	14	Medio	4	3	4	3	4	3	4	3	28	Medio	4	3	4	2	2	15	Medio	2	3	2	2	2	11	Bajo	68	Medio
2	2	2	3	2	11	Bajo	3	2	2	3	2	3	2	3	20	Bajo	2	3	4	4	4	17	Medio	5	2	2	2	2	13	Bajo	61	Medio
3	3	2	3	4	15	Medio	3	3	4	3	4	4	4	3	28	Medio	3	3	4	2	3	15	Medio	4	3	4	3	3	17	Medio	75	Medio
4	4	3	3	4	18	Medio	3	3	3	4	3	4	3	3	26	Medio	4	5	4	3	2	18	Medio	3	3	4	4	4	18	Medio	80	Medio
2	2	2	2	2	10	Bajo	2	2	2	3	2	2	3	2	18	Bajo	2	3	2	3	2	12	Bajo	3	3	2	3	4	15	Medio	55	Bajo
3	2	2	2	2	11	Bajo	3	4	3	1	4	2	4	4	25	Medio	5	4	5	4	3	21	Alto	3	3	3	4	3	16	Medio	73	Medio
4	3	4	3	4	18	Medio	5	5	3	3	3	2	2	2	25	Medio	3	3	4	2	2	14	Medio	2	2	3	4	2	13	Bajo	70	Medio
2	2	2	2	1	9	Bajo	2	1	2	2	2	2	1	3	15	Bajo	4	4	5	5	4	22	Alto	4	5	5	4	2	20	Alto	66	Medio
2	3	3	3	2	13	Bajo	3	2	2	4	3	2	2	1	19	Bajo	3	2	2	3	2	12	Bajo	2	2	2	2	3	11	Bajo	55	Bajo
4	5	2	4	3	18	Medio	5	1	5	2	3	2	3	2	23	Medio	3	2	2	3	2	12	Bajo	3	2	2	2	3	12	Bajo	65	Medio
3	3	4	5	5	20	Alto	2	2	2	2	2	2	2	2	16	Bajo	2	4	2	2	2	12	Bajo	2	3	3	3	3	14	Medio	62	Medio
3	4	4	3	4	18	Medio	2	5	3	5	2	5	3	5	30	Medio	3	3	3	5	2	16	Medio	2	3	3	3	4	15	Medio	79	Medio
5	5	5	5	5	25	Alto	4	2	4	4	2	5	4	2	27	Medio	3	3	2	2	3	13	Bajo	2	3	2	3	2	12	Bajo	77	Medio