



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Sistema Last Planner con la herramienta de optimización de partidas
en la construcción de viviendas unifamiliares, Trujillo 2023

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniera Civil

AUTORA:

Roncal Sigwas, Kathya Rebeca (orcid.org/0000-0002-8006-464X)

ASESOR:

Dr. Farfán Córdova, Marlon Gastón (orcid.org/0000-0001-9295-5557)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

TRUJILLO – PERÚ

2023

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mis padres, quienes han sido mi fuente de inspiración y apoyo incondicional a lo largo de mi trayectoria académica. También dedico este proyecto a mis amigos y seres queridos, cuyo aliento y ánimo me han impulsado a superar desafíos y perseguir mis metas. Sin su amor y confianza, este logro no habría sido posible.

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi sincero agradecimiento a todas las personas que brindaron su apoyo y colaboración durante el desarrollo de este proyecto de investigación. Su ayuda ha sido fundamental para alcanzar los resultados obtenidos y su compromiso ha sido invaluable.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, FARFAN CORDOVA MARLON GASTON, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TRUJILLO, asesor de Tesis titulada: "Sistema Last Planner con la herramienta de optimización de partidas en la construcción de viviendas unifamiliares, Trujillo 2023", cuyo autor es RONCAL SIGUAS KATHYA REBECA, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 18.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

TRUJILLO, 19 de Junio del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
FARFAN CORDOVA MARLON GASTON DNI: 03371691 ORCID: 0000-0001-9295-5557	Firmado electrónicamente por: MFARFANC el 12-07- 2023 22:50:09

Código documento Trilce: TRI - 0545505



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Declaratoria de Originalidad del Autor

Yo, RONCAL SIGUAS KATHYA REBECA estudiante de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TRUJILLO, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Sistema Last Planner con la herramienta de optimización de partidas en la construcción de viviendas unifamiliares, Trujillo 2023", es de mi autoría, por lo tanto, declaro que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. He mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Nombres y Apellidos	Firma
KATHYA REBECA RONCAL SIGUAS DNI: 77669955 ORCID: 0000-0002-8006-464X	Firmado electrónicamente por: RONCALSKR el 19-06- 2023 13:45:52

Código documento Trilce: TRI - 0545507

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR.....	iv
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL AUTOR.....	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	iii
RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA.....	12
3.1. Tipo, y diseño de investigación	12
3.2. Variables y Operacionalización	12
3.3. Población, muestra y muestreo.....	13
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	13
3.5. Procedimientos	14
3.6. Método de análisis de datos.....	20
3.7. Aspectos éticos	20
IV. RESULTADOS	21
V. DISCUSIÓN.....	26
VI. CONCLUSIONES.....	28
VII. RECOMENDACIONES	29
REFERENCIAS.....	32
ANEXOS.....	35

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	21
Fechas límites	21
Tabla 2	21
Cronograma de actividades.....	21
Tabla 3	22
Clasificación de trabajos	22
Tabla 4:	22
Rendimientos pretest y postest	22
Tabla 5	23
Porcentajes de mejora	23
Tabla 8	23
Mejoras por partida	23

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 3. Excavación masiva de zapatas 1.80m	15
Figura 2. Recolección de material excavado con el cucharón cargador de la retroexcavadora	15
Figura 1. Excavación masiva del terreno con el cucharón excavador de la retroexcavadora profundidad 15cm.....	15
Figura 4. Vaciado de solado.....	16
Figura 5. Traslado de palos a obra.....	16
Figura 6. Armado de parrilla 2.10 x 210	16
Figura 7. Parrillas habilitadas y armadas.....	16
Figura 8. Armado de columnas	17
Figura 10. Formula del Porcentaje de plan Cumplido	18
Figura 11. La visión de Last Planner System	19

RESUMEN

La implementación del sistema Last Planner es importante debido a la problemática mundial de retrasos y sobrecostos en la industria de la construcción. El objetivo general del presente proyecto de estudio es evaluar la eficacia del Sistema Last Planner como herramienta de optimización de partidas en la construcción de viviendas unifamiliares en Trujillo. La metodología indica una investigación de tipo básica, con un diseño pre experimental. La población fue la vivienda unifamiliar en el distrito de Trujillo, en etapa de inicio de construcción. La muestra de estudio fue el proceso constructivo de una vivienda unifamiliar ubicada en el LT. 16, MZ. N Urb. Rosa de América 2da etapa. Los resultados manifestaron un aumento de la eficiencia en comparación entre el sistema tradicional y el Last Planner, suponiendo un aumento del 15 % en el cumplimiento del plan. Estas aplicaciones y retroalimentaciones resultaron en una mejora del 21% en encofrados, 22% en acero, 20% en concreto y 13% en el asentado de ladrillo, finalmente, se obtiene un rendimiento promedio del 75 % de cumplimiento. Se concluye que la implementación del Sistema Last Planner como herramienta de optimización de partidas en la construcción de viviendas unifamiliares en Trujillo en el 2023 ha demostrado ser altamente efectiva.

Palabras clave: Optimización, Rendimiento, Last Planner.

ABSTRACT

The implementation of the Last Planner System is important due to the global issue of delays and cost overruns in the construction industry. The overall objective of this study project is to evaluate the effectiveness of the Last Planner System as a tool for optimizing activities in the construction of single-family homes in Trujillo. The methodology indicates a basic research approach with a pre-experimental design. The population consisted of single-family homes in the district of Trujillo at the construction initiation stage. The study sample was the construction process of a single-family home located at Lot 16, Block N, Rosa de América 2nd Stage Urbanization. The results indicated an increase in efficiency when comparing the traditional system with the Last Planner System, resulting in a 15% improvement in plan compliance. These applications and feedback led to a 21% improvement in formwork, 22% in steel, 20% in concrete, and 13% in bricklaying. Ultimately, an average performance of 75% plan compliance was achieved. It can be concluded that the implementation of the Last Planner System as a tool for optimizing activities in the construction of single-family homes in Trujillo in 2023 has proven to be highly effective.

Keywords: Optimization, Performance, Last Planner.

I. INTRODUCCIÓN

Debido al problema generalizado de los retrasos en la industria de la construcción y los sobrecostos, la incorporación relacionada al sistema LP (LP) es crucial. Una investigación de PWC (2021), encontró que el 58 % de los proyectos de construcción superan su presupuesto original y que el 80 % de ellos experimentan retrasos. La falta de coordinación del equipo, la mala gestión de riesgos y la falta de apertura y cooperación entre las partes interesadas del proyecto son algunas de las causas clave. El sistema LP, por lo tanto, aparece como una herramienta que facilita una mejor coordinación entre los muchos actores en un proyecto de construcción, lo que ayuda a reducir los retrasos y costos relacionados con la construcción.

Lauri Koskela, un ingeniero civil finlandés, desarrolló el sistema LP en la década de 1990. Se basa en la planificación cooperativa y una excelente comunicación entre los muchos actores que participan en un proyecto de construcción. El uso de esta tecnología, que ha demostrado su eficacia para disminuir los retrasos en la construcción y los sobrecostos, se está expandiendo a nivel mundial (Kagioglou et al., 2020). El sistema LP se ha desarrollado a lo largo del tiempo y se ha personalizado para muchos entornos y tipos de proyectos de construcción. La tecnología ahora se está utilizando en gran diversidad de proyectos constructivos alrededor de todo el mundo y ha llegado a considerarse una técnica crucial relacionada a la gest. de proy.

El enfoque LP ha demostrado ser útil para resolver una variedad de problemáticas aplicadas al ámbito constructivo. Su uso puede ayudar a superar los desafíos típicos de la construcción, como la mala planificación, la mala comunicación y las lagunas de información. La coordinación puede mejorarse integrando a todos los actores en la planificación y el seguimiento del proyecto, lo que evitará retrasos en la construcción y sobrecostos (Abdelgawad et al., 2019).

El sistema LP hace posible una mejor planificación y programación de las operaciones de construcción, lo que puede acortar los cronogramas de construcción. Además, ayuda en la detección y resolución de problemáticas preventivamente a que creen caños en la confiabilidad del proyecto. El enfoque LP también fomenta la cooperación y la comunicación entre los muchos actores de la construcción, lo que aumenta la productividad y minimiza los malentendidos.

La utilización del sistema LP en la construcción tiene como principales objetivos mejorar la eficacia los procedimientos de programación y planeamiento de las operaciones de construcción, además de promulgar el apoyo entre aquellos diversos participantes del proyecto. Dado que ofrece un enfoque sistemático y colaborativo que busca mejorar la confiabilidad del cronograma y minimizar la variabilidad en el proceso de construcción, el sistema LP se brinda como una opción con el fin de incrementar la calidad del planeamiento y la ejecución de las obras de construcción. Esta técnica permite mejorar la productividad, reducir los retrasos y mejorar la calidad del trabajo mediante una planificación y una colaboración eficaces. (Lopez-Gonzalez et al., 2021).

El método LP se ha utilizado con éxito para acortar los plazos de construcción en varios proyectos de construcción alrededor del mundo, sin considerar su envergadura o complejidad. Esta estrategia fomenta la cooperación y la buena comunicación entre las muchas partes interesadas del proyecto, lo que puede aumentar la eficiencia y disminuir los errores y los retrasos en los procesos de construcción (Rashid et al., 2020).

La introducción del sistema LP, al., ha provocado importantes desarrollos en el ámbito constructivo. Según una investigación realizada por Ghoddousi et al. (2019), el sistema LP ha aumentado la eficacia de los proyectos de construcción, lo que se traduce en tiempos de entrega más cortos. Los problemas se pueden encontrar y solucionar más rápidamente, y se pueden tomar decisiones mejor informadas y más oportunas, al incluir a la totalidad de los integrantes del grupo en el planeamiento y ejecución del proyecto. Además, al garantizar que todas las tareas de construcción estén bien planificadas y programadas, el sistema LP reduce la posibilidad de demoras o errores y ayuda a disminuir la imprevisibilidad en el proceso de construcción. En conclusión, el uso del sistema LP ha mejorado la comunicación, la apertura, la eficacia y ha acortado los tiempos de entrega en el ámbito constructivo.

El presente proyecto está justificado porque la construcción de viviendas unifamiliares es un sector importante de la industria de la construcción con importantes efectos sociales. El sistema LP puede incrementar la eficacia y nivel de categoría de la construcción de viviendas, lo que puede aumentar la felicidad del cliente. La base socioeconómica de esta tesis es crucial ya que mejorar la

eficiencia de la construcción de viviendas unifamiliares puede afectar positivamente los costos de construcción, lo que a su vez puede afectar positivamente el valor monetario de la vivienda. Esta puede volverse más accesible y económica para las personas de diversos grupos socioeconómicos mediante la reducción de los costos de proceso constructivo y los precios de la vivienda. Además, la incorporación relacionada al sistema LP puede elevar el estándar de las casas recién construidas, lo que beneficiará la vida de quienes las habitan. Las casas que están bien construidas pueden durar más tiempo, cuestan menos de mantener y brindan a sus ocupantes un entorno más seguro y saludable.

Conociendo la trayectoria que se está realizando en mención busca indagar y responder ¿Cuál es la eficacia del sistema LP como herramienta de optimización de partidas en la construcción de viviendas unifamiliares?

De acuerdo con lo descrito anteriormente, el objetivo general de la descrita investigación de estudio es evaluar la eficacia del Sistema LP como herramienta de optimización de partidas en la construcción de viviendas unifamiliares en Trujillo en el 2023. En línea con el objetivo general se formularon los siguientes objetivos específicos: (a) comparar el sistema relacionados a los procesos de gestión tradicional con el sistema LP de la vivienda unifamiliar. b) aplicar la optimización de partidas en la construcción de viviendas unifamiliares. c) evaluar los rendimientos a través de la optimización de partidas en la construcción de viviendas unifamiliares. Por lo tanto, se planteó la siguiente hipótesis general: El uso del Sistema LP como herramienta de optimización de partidas es eficaz en la construcción de viviendas unifamiliares.

II. MARCO TEÓRICO

Con respecto a los antecedentes internacionales, el sistema LP ha sido descrito e implementado en distintos proyectos, por su parte, Prasad y Venkatesan (2021) "Experiences from the implementation of LP System® (LPS) in construction projects" y fue publicado en la revista Indian Journal of Engineering and Materials Sciences, India, tuvieron como objetivo analizar las experiencias y lecciones aprendidas durante la incorporación relacionada al sistema LP en proyectos de construcción. Para lograr este objetivo, los autores llevaron a cabo una revisión sistemática de la literatura existente sobre el tema y también realizaron entrevistas con expertos en el campo. La metodología utilizada en este estudio incluyó una revisión sistemática de la literatura existente sobre el tema, así como entrevistas con expertos en el campo. Los autores también llevaron a cabo un análisis detallado de los datos recopilados para identificar patrones y tendencias. Se concluye que implementar el sistema LP puede mejorar significativamente la eficiencia y eficacia de los proyectos de construcción. Sin embargo, también se identificaron varios desafíos y limitaciones asociados con su implementación, incluyendo la resistencia al cambio por parte del personal y las limitaciones tecnológicas. En general, los autores concluyen que el sistema LP es una herramienta valiosa para mejorar la gest. de proy. de construcción, pero su éxito depende en gran medida de una implementación cuidadosa y bien planificada.

Por otro lado, Lagos et al. (2020) en su investigación "Contributions of Information Technologies to LPS Implementation" tuvieron como objetivo principal explorar las contribuciones de las tecnologías de la información al sistema LP en la implementación de proyectos de construcción. Para lograr este objetivo, los autores utilizaron una metodología que incluyó una revisión sistemática de la literatura y un análisis crítico de los estudios seleccionados. Los resultados del estudio demostraron que las tecnologías de la información pueden mejorar significativamente la incorporación relacionada al sistema LP en proyectos de construcción, especialmente en términos de planificación colaborativa, seguimiento y control del progreso del proyecto, y mejora continua. En resumen, este PDF

proporciona una revisión actualizada sobre las contribuciones de las tecnologías de la información al sistema LP en la implementación exitosa de proyectos de construcción.

Por su parte, Zenawi et al. (2020) en su investigación, "The Usefulness of Adopting the LPS in the Construction Process of Addis Ababa Road Projects". Tuvieron como objetivo evaluar la utilidad de la incorporación relacionada al sistema LP para mejorar el proceso de gest. de proy. de construcción en las carreteras de la ciudad de Addis Ababa, Etiopía. Para lograr su objetivo, los autores utilizaron una variedad de instrumentos de recolección de datos, incluyendo cuestionarios, observaciones, entrevistas y revisiones bibliográficas. La metodología empleada se basó en el análisis cuantitativo y cualitativo de los datos recopilados, utilizando diferentes herramientas informáticas para su procesamiento y presentación. Los resultados obtenidos indicaron que la incorporación relacionada al sistema LP puede mejorar significativamente la eficiencia y eficacia del proceso de gest. de proy. en las carreteras de Addis Ababa. En conclusión, este artículo proporciona información valiosa sobre cómo el sistema LP puede ser utilizado para mejorar la gest. de proy. en el sector de la construcción en Etiopía y más allá. Los hallazgos del estudio pueden ser útiles para los profesionales involucrados en proyectos similares y para aquellos interesados en mejorar sus prácticas actuales.

Además, Omar A. Kassab, et al. (2020), en su investigación titulada "Incorporación relacionada al sistema LP® en un proyecto de infraestructura: un estudio de caso" tuvieron como objetivo examinar la incorporación relacionada al sistema LP® en un proyecto de infraestructura y registrar los desafíos desde la perspectiva de los participantes. Para lograr este objetivo, se realizaron dos encuestas, una antes de la implementación y otra durante la fase de ejecución, y se llevaron a cabo entrevistas con los participantes. La metodología utilizada fue un estudio de caso único y se recopilaron datos a través de encuestas, entrevistas y observaciones. Las conclusiones del estudio indican que la incorporación relacionada al sistema LP® puede enfrentar desafíos como la resistencia al cambio, la falta de compromiso y liderazgo, la falta de comprensión del sistema y la falta de habilidades y capacitación. Sin embargo, el sistema LP® puede mejorar la planificación y la predictibilidad en la gest. de proy. de construcción.

Otra investigación internacional es presentada por Itodo et al. (2019) desarrollaron una investigación denominada "Development of Approach to Support Construction Stakeholders in Incorporation of the System LP". Tuvieron como objetivo evolucionar un tratamiento para sostener a las mitades involucradas en las edificaciones en la incorporación de la LPS. La metodología utilizada fue la incorporación del LPS, la cual ha ganado protagonismo en las manufacturas de las edificaciones, y su influencia en el sistema productivo parece ser rápida y significativa. Sin embargo, estudios recientes revelan que la adaptación de los comienzos LPS en las obras está dividido. Los resultados fueron el estudio también proporciona evidencia sobre el desarrollo de la LPS en la administración de obras de ingeniería, como se demuestra en los estudios de caso. Finalmente, la identificación de los tres niveles de apoyo (organizacional, proyecto y facilitador externo) proporciona un punto focal para que los profesionales se concentren en la incorporación relacionada al LPS en los proyectos relacionados a los procesos de gestión. Los investigadores concluyen que en la siguiente investigación se llevaron a cabo resultados muy favorables lo cual ya han dado seguridad a diversas sociedades garantizando la viabilidad de este sistema que se viene acoplado a las diversas obras que traen desarrollando en el presente para así poder actualizar y mejorar la calidad de las construcciones en el presente y ampliar diversas técnicas de prevención de riesgos y tiempos en la obra a ejecutar.

A nivel nacional se tiene a los autores Garcia y Rodriguez (2022) los cuales llevaron a cabo la investigación titulada "Aplicación del LPS para mejorar la productividad en la construcción de vivienda unifamiliar en Los Portales Salaverry, La Libertad" presenta un estudio sobre la aplicación del Sistema LP (LPS) en la construcción de viviendas unifamiliares en la empresa Los Portales Salaverry en La Libertad, Perú. El objetivo principal de este estudio fue evaluar el impacto de la aplicación del LPS en la productividad de la construcción de viviendas unifamiliares en términos de reducción de tiempos de construcción y cumplimiento de las fechas de entrega. El estudio se realizó a través de una investigación cuasi-experimental con un grupo de control y un grupo de prueba que aplicó el LPS. Se recopilaron datos a través de la observación directa y el análisis documental. Los resultados indicaron que la aplicación del LPS en la construcción de viviendas unifamiliares mejoró la

productividad de la empresa, reduciendo los tiempos de construcción y mejorando el cumplimiento de las fechas de entrega. Además, se observó una mejor coordinación y comunicación entre los miembros del equipo de construcción. En conclusión, la aplicación del LPS en la construcción de viviendas unifamiliares puede ser una herramienta eficaz para mejorar la productividad y el desempeño en la industria de la construcción. Este estudio contribuye a la literatura existente al demostrar el impacto positivo del LPS en la construcción de viviendas unifamiliares en el contexto peruano y proporciona información valiosa para las empresas que buscan mejorar su productividad en la construcción de viviendas unifamiliares.

También se contó con Millones (2020) en su investigación titulada: “Metodología relacionados a los procesos de gestión basada en lean construction y pmbok para mejorar la productividad en proyectos de construcción”. Tuvo como objetivo aumentar la productividad de los proyectos de construcción, proponer una metodología basada en Lean Construction y los fundamentos de la Guía PMBOK. La optimización del proceso de perfilado de la subrasante sin aporte de material arrojó importantes resultados (outputs), incluyendo una reducción del tiempo (período de ejecución) de 98 días a 68 días y una reducción del costo de S/. 255,851.59 a S/. 230.067,01; estos productos son por unidad de consumo (insumos) y corresponden a recursos (mano de obra, equipos y materiales) administrados eficientemente y un control de calidad eficaz.

Por su parte, Miranda-Mejía et al. (2020) presentó la investigación denominada “Evaluación de la eficacia de la aplicación del LPS en un proyecto de construcción en la etapa de acabados - arquitectura en Perú en el año 2019”. El objetivo del estudio fue evaluar la eficacia del LPS en la gest. de proy. de construcción y su impacto en la productividad de los trabajadores. La metodología utilizada incluyó el análisis del cronograma maestro y el control exhaustivo de las partidas completadas. Los resultados mostraron que con la aplicación del LPS se logró ahorrar tiempo y aumentar la productividad, lo que sugiere que esta metodología puede ser una herramienta efectiva para mejorar la gest. de proy. de construcción.

La investigación presentada por Gastelo (2022) titulada Incorporación relacionada al sistema LP en el proyecto edificio multifamiliar Kenko tuvo como objetivo evaluar

la incorporación relacionada al sistema LP en la construcción del edificio multifamiliar Kenko, ubicado en la ciudad de Lima, Perú. Se realizó una revisión bibliográfica para comprender los fundamentos teóricos del sistema LP y cómo se ha aplicado en la construcción de proyectos similares en otros países. Se llevó a cabo una evaluación del sistema LP aplicado en el proyecto Kenko a través de la revisión de los registros de reuniones, informes de producción y evaluaciones de rendimiento de la obra. Además, se realizó una encuesta a los trabajadores de la construcción para conocer su percepción del sistema LP en la construcción del edificio Kenko. Los resultados de la investigación muestran que la incorporación relacionada al sistema LP permitió una mejor planificación y coordinación entre los equipos de trabajo, mejoró la comunicación y redujo los retrasos en la obra. Los trabajadores también percibieron que el sistema les permitió una mayor participación y compromiso en la planificación y ejecución de la obra. En conclusión, la incorporación relacionada al sistema LP puede mejorar la eficiencia y la calidad de la construcción en proyectos de edificios multifamiliares en Perú.

Además, también se presenta la investigación de Palacios y Vásquez (2021), cuya tesis denominada “Análisis Comparativo de la Productividad utilizando el Sistema de Planificación LPS y el Sistema de Planificación Tradicional, en la Construcción del Proyecto Villa San Antonio De Chiclayo - Distrito De Monsefú- Provincia De Chiclayo-Departamento De Lambayeque” tuvo como objetivo evaluar la eficiencia del Sistema de Planificación LPS versus el Sistema de Planificación Tradicional durante la construcción del proyecto Villa San Antonio De Chiclayo. Para ello se generaron cuatro niveles de programación en LPS (Master Schedule, lookahead, programación semanal, programación diaria), todo lo cual requirió la implementación de un tren de trabajo eficaz, eficiente y productivo. En la misma línea, se deben establecer sugerencias metodológicas clave para potenciar el uso de LPS en proyectos de edificación. Se demostró que este sistema final permite mejorar la gestión y el seguimiento de las actividades programadas de la obra al proporcionar una ventaja inicial sobre los remedios recomendados para cualquier problema que pueda detener esas operaciones.

Finalmente, Coveñas y Silva (2022), en su tesis titulada “incorporación relacionada al LPS para mejorar el cumplimiento de plazos de ejecución del proyecto hospital

de ayabaca, piura – 2022” tuvieron como objetivo utilizar el Sistema LP para cumplir mejor con los tiempos de ejecución. El estudio utilizó un diseño de investigación cuantitativo, longitudinal, del tipo aplicado, con un nivel de investigación descriptivo-explicativo y un diseño de investigación no experimental, transversal. La muestra se extrae de la caracterización del proyecto Hospital de Ayabaca - Piura. Se llegó a la conclusión de que el Sistema LP mejoró significativamente la adherencia del proyecto del hospital de Ayabaca a sus plazos de ejecución.

Las bases teóricas son definidas a continuación, se refieren a las variables, dimensiones e indicadores de la investigación. Respecto a la variable independiente, el sistema LP se enfoca en mejorar la eficiencia de la planificación y la ejecución de los proyectos de construcción. Para lograr esto, se basa en la colaboración y el compromiso de los diferentes actores involucrados en el proyecto, incluyendo los contratistas, los proveedores y el equipo de trabajo. El sistema se compone de tres niveles: planificación estratégica, planificación táctica y planificación operativa. Cada nivel se enfoca en aspectos específicos de la planificación, como la definición de objetivos, la elaboración de planes de trabajo y la programación de tareas. El sistema LP ha demostrado ser eficaz en la reducción de retrasos y en la mejora de la productividad en proyectos de construcción (Z. Wang et al., 2020). Por otro lado, El sistema LP es una metodología que busca mejorar la eficiencia en la gest. de proy. de construcción a través de la planificación colaborativa y la reducción de los imprevistos. El sistema se enfoca en establecer compromisos y responsabilidades claras entre los diferentes agentes involucrados en el proyecto, y en garantizar que las tareas se completen en el tiempo y forma acordados. El sistema LP ha demostrado ser eficaz en la mejora de la calidad en proyectos de construcción. Sin embargo, su implementación requiere de un compromiso firme de todos los actores involucrados y de una adecuada capacitación en la metodología" (A. P. Lara-Moscoso et al., 2019)

En referencia a la variable dependiente, para Guerrero et al. (2020), una vivienda unifamiliar es una edificación destinada a ser habitada por una única familia, y se caracteriza por tener un uso exclusivo de la misma. Estas viviendas suelen tener una mayor superficie construida y terreno disponible en comparación con las viviendas multifamiliares, y suelen estar ubicadas en zonas residenciales. Por su

parte, Lora et al. (2021), la define como una una edificación destinada a ser habitada por una sola familia. La vivienda unifamiliar se caracteriza por tener acceso propio desde la vía pública, y cuenta con una distribución interna que se adapta a las necesidades específicas de la familia que la habita. Estas viviendas suelen tener un diseño más personalizado y una mayor privacidad en comparación con las viviendas multifamiliares.

Una de las dimensiones es la optimización de partidas, la cual, según Córdova et al. (2021), es un proceso que busca maximizar el valor obtenido a partir de un conjunto de recursos limitados. En el contexto de la construcción, la optimización de partidas implica la asignación eficiente de los recursos disponibles para minimizar los costos y mejorar la eficiencia del proyecto. La optimización de partidas puede involucrar la selección de materiales, la reducción de desperdicios y la mejora en la planificación y coordinación de los trabajos. Por otro lado, según Torres et al. (2020), la optimización de partidas es un proceso que busca maximizar la eficiencia en la ejecución de los trabajos en la construcción de un proyecto. La optimización de partidas puede involucrar la selección adecuada de materiales y recursos, la reducción de desperdicios y la mejora en la planificación y coordinación de los trabajos. La optimización de partidas puede ser un factor crítico en el aumento de la rentabilidad de un proyecto.

La siguiente dimensión busca medir los niveles de desarrollo del modelo, al respecto Munir et al. (2021) los define como un conjunto de directrices que se utilizan para especificar el nivel de detalle y precisión que se espera de un modelo BIM en cada fase del proyecto. Los LOD's permiten una mejor comunicación entre los diferentes participantes del proyecto y garantizan que se cumplan los requisitos de información en cada etapa del proyecto. Al respecto Delgado et al. (2020), define los niveles de desarrollo del modelo (LOD's) como un conjunto de estándares que se utilizan para especificar el nivel de detalle y calidad de información que se espera de un modelo BIM en cada fase del proyecto. Los LOD's se utilizan para garantizar una mejor colaboración y comunicación entre los diferentes participantes del proyecto y para asegurar que se cumplan los requisitos de información en cada etapa del proyecto.

La planificación del tiempo en obra es una herramienta fundamental para el éxito de los proyectos de construcción. Esta planificación debe considerar factores tales como el alcance del proyecto, el presupuesto disponible, los recursos humanos y materiales disponibles, y las limitaciones del entorno en el que se desarrollará la obra. Una adecuada planificación del tiempo permite minimizar los riesgos y los imprevistos, maximizando la eficiencia y la productividad en la ejecución de la obra" (Pérez, 2021, p. 25). Por otro lado, es esencial para la gestión adecuada de cualquier proyecto de construcción. Esta planificación ayuda a establecer un marco de trabajo realista y definido para la ejecución de la obra, permitiendo al equipo de trabajo coordinar sus esfuerzos y recursos en función de los objetivos establecidos. La planificación del tiempo permite minimizar las interrupciones y retrasos en la obra, maximizando la eficiencia en la gestión de los recursos y reduciendo los costos y los riesgos asociados a la ejecución del proyecto" (García, 2021, p. 36).

Con el objetivo de determinar la variación con respecto del método tradicional, se presenta la variación del tiempo replanteado, la cual es una técnica en la que se realiza un reajuste constante del cronograma, en base a las condiciones reales de la obra, a fin de lograr cumplir con los plazos de entrega. Esta técnica implica la implementación de un sistema de control del tiempo y la planificación con el fin de ajustar el cronograma de manera constante." (López y Morales, 2020, p. 4). El tiempo replanteado es una técnica que permite ajustar el cronograma de la obra según los cambios que se presentan durante su ejecución, considerando la disponibilidad de recursos, las restricciones del proyecto y los imprevistos que pueden surgir. Esta técnica busca garantizar la finalización de la obra en el plazo establecido, sin comprometer su calidad ni la seguridad de los trabajadores. (Torres et al., 2021, p. 25).

Uno de los indicadores es el tiempo total de construcción es uno de los factores clave en la determinación del costo total del proyecto de construcción. Los retrasos en la construcción aumentan el tiempo total y, por lo tanto, aumentan el costo total del proyecto" (Al-Momani, 2019, p. 101).

Por su parte, el costo total de construcción está influenciado por diversos factores, como los costos de materiales, la mano de obra y los costos indirectos. Es

importante realizar una estimación precisa de los costos totales y llevar a cabo una gestión eficaz de los costos durante todo el proyecto para evitar costos imprevistos y sobrecostos (Pawlak & Kwiecień, 2021, p. 154). Además, el costo total de construcción es uno de los aspectos más importantes en cualquier proyecto de construcción. La planificación cuidadosa y el control de costos son esenciales para asegurar que el proyecto se complete dentro del presupuesto establecido (Santos et al., 2019, p. 177). La gestión eficaz del tiempo en la construcción es fundamental para la finalización oportuna del proyecto. El tiempo total de construcción se puede reducir mediante el uso de tecnologías innovadoras, un plan de construcción detallado y una gestión adecuada del tiempo (Huang & Li, 2020, p. 198).

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo, y diseño de investigación

Tipo de investigación:

El tipo de investigación básica, como se describe en tu texto, tiene como objetivo recopilar información para generar nuevos conocimientos y tecnologías que permitan optimizar procesos existentes y generar mejoras en el diseño de construcciones. Este enfoque se alinea con la definición de investigación básica proporcionada.

Diseño de investigación:

El tipo de diseño de investigación propuesto se clasifica como pre-experimental, ya que busca acercarse a una investigación experimental pero no cuenta con los recursos suficientes para tener un control total y garantizar la validez interna.

G: ----- X O

Dónde

G: Proceso de planificación con LP en la construcción de una vivienda unifamiliar.

X: = Planificación de la construcción de una vivienda unifamiliar con el Sistema LP.

O: Incorporación relacionada al sistema LP en la construcción de una vivienda unifamiliar.

3.2. Variables y Operacionalización

Variable independiente: Sistema Las Planner

Variable dependiente: Construcción de una vivienda unifamiliar.

La matriz de Operacionalización de variables se encuentra en Anexo

3.3. Población, muestra y muestreo.

Población

Para la realización del proyecto,

- Criterios de inclusión: Se considera como población al proceso constructivo de la vivienda unifamiliar.
- Criterios de exclusión: Obra que tendrá se encuentra en etapa de finalización de construcción, proyectos con la incorporación relacionada al sistema LP analizando y resaltando las mejoras para la optimización de partidas en la ejecución de viviendas multifamiliares en la ciudad de Trujillo.

Muestra

La muestra de estudio fueron las partidas del campo estructural.

Muestreo

El muestreo fue no probabilístico, pues la muestra fue tomada a conveniencia del investigador.

Unidad de análisis

La unidad de análisis de la investigación una vivienda unifamiliar, se hará un planeamiento que se dividirá en dos etapas antes del proyecto donde se analizará paso a paso todo lo que se va requerir dentro del proceso constructivo y la segunda etapa será la ejecución de la obra.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnicas:

Para el presente proyecto de investigación, se empleó principalmente la técnica de observación como medio para obtener los datos necesarios del proyecto. Esta técnica implicó realizar un seguimiento detallado de la construcción de la vivienda unifamiliar ubicada en la provincia y distrito de Trujillo, específicamente en el LT. 16, MZ. N Urb. Rosa de América 2da etapa. A través de la observación directa, se recopilaron datos relevantes sobre el proceso constructivo, los plazos de ejecución, las actividades realizadas y los posibles obstáculos encontrados.

Además de la observación, se utilizaron instrumentos específicos para recopilar y procesar la información. Se implementaron fichas (anexo 4) como medio de registro de los datos obtenidos durante el proceso de observación. Estas fichas permitieron documentar de manera sistemática y organizada los detalles relevantes del proyecto, como fechas, actividades, recursos utilizados y cualquier otro aspecto significativo.

Asimismo, se utilizó el programa MS Project, una herramienta de gest. de proy. ampliamente utilizada, para facilitar la planificación, programación y control del proceso constructivo. Este programa permitió establecer un cronograma detallado que incluía las diferentes etapas de construcción, las tareas asociadas a cada etapa, los plazos estimados y la asignación de recursos.

Adicionalmente, se aprovechó la versatilidad y capacidad de procesamiento de datos de Microsoft Excel para desarrollar un cronograma adicional que buscaba optimizar el proceso constructivo. Mediante el uso de fórmulas y herramientas de programación, se realizaron análisis y ajustes en el cronograma con el objetivo de identificar posibles mejoras, reducir tiempos y maximizar la eficiencia en la ejecución de las actividades constructivas.

Instrumentos:

Las fichas de recolección de datos fueron instrumentos utilizados en el proyecto de investigación para recopilar información durante la observación del proceso constructivo de la vivienda unifamiliar. Estas fichas, diseñadas específicamente para el proyecto, permitieron registrar de manera estructurada los datos relevantes, como fechas, actividades, recursos y problemas encontrados. Su uso garantizó la consistencia y calidad de los datos recopilados, facilitando el análisis posterior. Las fichas fueron base para el análisis y la interpretación de los resultados obtenidos.

3.5. Procedimientos

3.5.1 Situación actual del Proyecto

Para iniciar con la investigación, se solicitó un permiso a los propietarios del Proyecto a ejecutar para realizar la presente propuesta de investigación, se adjunta el documento en el ANEXO .

Se utilizarán herramientas tecnológicas como el sistema LP para la planificación y seguimiento de la obra. Se revisarán detalladamente los planos que sean

necesarios, para conocer a detalle la distribución de los ambientes. También se realizarán visitas de campo para obtener información y reconocer el espacio para los materiales necesarios durante el proceso constructivo. Una vez iniciada la ejecución del proyecto, se realizará una supervisión en la vivienda unifamiliar objeto de estudio se ubica en LT. 16, MZ. N Urb. Rosa de América 2da etapa.

3.5.1 Proceso de la Cimentación

A continuación se ilustrará el proceso constructivo de la cimentación de la vivienda unifamiliar.



Figura 1. Excavación masiva del terreno con el cucharón excavador de la retroexcavadora profundidad 15cm



Figura 2. Recolección de material excavado con el cucharón cargador de la retroexcavadora



Figura 3. Excavación masiva de zapatas 1.80m



Figura 4. Vaciado de solado



Figura 5. Traslado de palos a obra

En la Figura 5. Nos muestra el retraso o demora, debido a que el almacén se encuentra lejos del Proyecto “Vivienda Unifamiliar”

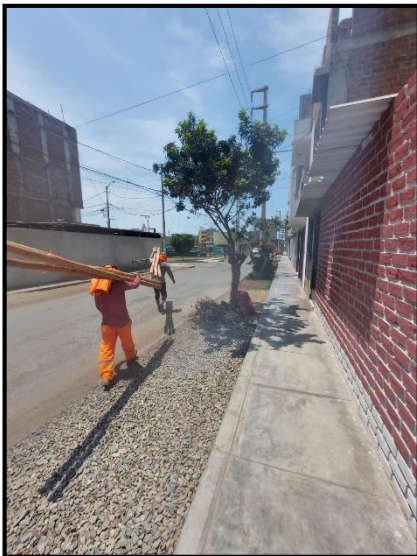


Figura 6. Armado de parrilla 2.10 x 210



Figura 7. Parrillas habilitadas y armadas

En la Figura 6. Observamos la falta de coordinación y retrasos con la excavación se hizo el armado de la malla fuera, lo que luego ocasiono mas tiempo transportarla desde el almacén hacia el Proyecto.



Figura 8. Armado de columnas



Figura 9. Excavación de la Viga de Cimentación

3.5.2 Recolección de datos

Para la recolección de datos se observó el primer nivel y segundo nivel de la vivienda unifamiliar, en el Anexo se muestra la arquitectura del proyecto y en el Anexo las elevaciones y cortes.

3.5.3 Evaluación de las actividades en los dos niveles

En el primer piso y segundo piso se hizo una evaluación del proceso constructivo tomando como principales actividades las siguientes a mencionar; armado de columnas, asentado de ladrillo, encofrado de columnas, vaciado de columnas, encofrado de losa, enladrillado de la losa, enfierrado de losa, instalaciones sanitarias y eléctricas. Se evaluó el tiempo de duración de las actividades para ello se programaron tareas diarias y se aplicó la formula PPC (Porcentaje de plan cumplido)

$$PPC = \frac{\text{Num. de tareas programadas completas}}{\text{Numero de tareas programadas}} (\%)$$

Figura 10. Formula del Porcentaje de plan Cumplido

3.5.4 Reuniones de Coordinación y Planificación

Dentro de un proyecto se observa con frecuencia la falta de cumplimiento con lo que se planifico, durante la semana o las actividades diarias, esto ocurre cuando no hay una buena coordinación en los encargados del proyecto y también porque no existe un cronograma o planificación y con el tiempo ya se hace acostumbra a trabajar de una manera un poco desorganizada y no se logra optimizar partidas haciendo que así el proyecto tengo un mayor avance dentro de su proceso constructivo es por ello que se acordó una reunión con los propietarios, ingeniero y

el maestro de obra donde se les di conocer la incorporación relacionada al sistema LP, la cual cuenta con una visión mostrada en la figura 11.



Figura 11. La visión de LP System

Fuente: Carlos Vargas Cárdenas, 2021

3.5.3.1 Plan Maestro

Se empleó la frase "debemos hacer"; hacerlo se consideró necesario no solo cuatro semanas antes del inicio de la obra, sino también a lo largo de su ejecución, como fue el caso aquí. Para lograr sus objetivos, el personal técnico se reunió para intercambiar ideas y desarrollar soluciones mejoradas.

3.5.3.2 Plan de Fases

Con base en el equipo, incluyendo los que ya van a ejecutar (contratistas, subcontratistas, proveedores, etc.), pudimos verificar el trabajo del plan maestro en la fase de trabajo examinada (Anexo). Utilizamos reuniones colaborativas que tienen como objetivo incentivar el método nuevo de trabajo con el sistema LP

3.5.4.1 Planificación Intermedia o Lookahead

En el apéndice, se usó la palabra "usted puede" para resaltar que los hitos establecidos del proyecto nos permitieron otorgar a Lookahead una calificación

aprobatoria y un tiempo estimado de 4 semanas para completarlo. Del segundo piso, en comparación con el primer piso que tuvo una duración de 5 semanas y media, haciendo la comparación entre el primer y segundo piso a través de la planificación con el Lookahead se vieron cuáles son las restricciones y los retrasos para al momento de ejecutar las actividades en el segundo piso estén liberadas y así lograr un mayor avance de las mismas y lograr un flujo continuo de cada partida,

3.5.4.5 Porcentaje de Plan de Cumplido (PPC)

En este punto, señaló la necesidad de verificar dos veces el trabajo real realizado durante la semana con el trabajo planificado realizado. Dado que los datos de PPC (porcentaje del plan cumplido) son una indicación de confiabilidad en lugar de un indicador de progreso, se usaron para rastrear qué tan bien estaba funcionando el sistema de programación durante el transcurso de la semana.

3.6. Método de análisis de datos

El método de análisis de datos es a estadística descriptiva. En el contexto de la construcción, la estadística descriptiva se utiliza comúnmente para analizar el tiempo y el costo de las actividades y procesos relacionados con la construcción, lo que permite identificar áreas donde se pueden realizar mejoras y tomar decisiones informadas basadas en los datos. Por lo tanto, en este proyecto, la estadística descriptiva se utilizará para analizar y resumir los datos relacionados con el tiempo y el costo de las partidas de construcción que se optimizarán utilizando el Sistema LP, lo que permitirá identificar tendencias y patrones que pueden ser de utilidad para la toma de decisiones informadas durante el proceso de construcción.

3.7. Aspectos éticos

En la presente indagación, se ha aplicado el concepto de calidad ética, siguiendo todos los principios proporcionados por la Universidad César Vallejo. En particular, se ha tenido un especial cuidado en el respeto a todas las bases de datos proporcionadas por dicha entidad y se ha mantenido un enfoque riguroso en cuanto a la autoría de cada uno de los documentos que han servido como sustento para la investigación. Todo ello ha sido manejado acorde a los sistemas ISO 690 y 690 2 establecidos por el código de ética en investigación de la universidad. Cabe destacar que toda la información recolectada ha sido obtenida de fuentes propias de las bases de datos, así como de temas ya propuestos, estudiados y

comprobados por distintas entidades nacionales e internacionales, las cuales han abordado el tema tratado en la presente investigación.

IV. RESULTADOS

A continuación, se presentan los resultados de cada uno de los objetivos de la investigación, en formato de tablas de datos.

Tabla 1
Fechas límites

Análisis	1°Piso	2°Piso	
	Sistema Tradicional	Sistema Tradicional	Look Heard
Fecha Limite	45	30	21
Fecha Planificada	45	30	18
Fecha Terminada	52	-	21
Demora	-7	-	0
Eficacia	87%	-	100%

Fuente: Elaboración propia

Se muestra en la **Tabla 1**, que al trabajar con un proceso tradicional las fechas límites y planificados se mantienen iguales, mientras que en la herramienta Look Hear se realizó escudos de tiempo de 9 días para cumplir con los plazos, así mismo como se aprecia en la aplicación de Look Hear se cumplió lo que se planificó con una eficacia del 100% con una demora de 0 días mientras que en el tradicional fue solo de 85% con un retraso de 7 días.

Tabla 2
Cronograma de actividades

Semanas	Actividades Programadas	Actividades Completadas	%PAC Semanal	%PPC Esperado	Estado
1	4	4	100%	75%	Bueno
2	12	8	67%	75%	Regular
3	9	4	44%	75%	Malo

4	12	12	100%	75%	Bueno
---	----	----	------	-----	-------

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3

Clasificación de trabajos

Estudio	Planificado	Ejecutado	PC
Semanas	4	3	75%
Calificacion	Comparativo	% PAC	
Bueno	mas de	80%	
Regular	Entre	65% - 80%	
Malo	menos de	60%	

Fuente: Elaboración propia

Se muestra en la **Tabla 2** que, realizando la comparación entre el porcentaje de actividades llevadas a cabo durante lo ejecutado y lo que se planificó, se logró una apreciación buena de (67% a 100%) en la mayor parte del estudio. Cabe resaltar que en la 3 semana un declive pero se realizaron las gestiones necesarios para que se solucionara lo más antes posible, pudiendo así terminar en las fecha planificada obteniendo un PORCENTAJE DE PLAN DE CUMPLIENTO DEL FINAL 75%.

Tabla 4:

Rendimientos pretest y posttest

ELEMENTO	PARTIDAS	RENDIMIENTO PRETEST	RENDIMIENTO POSTEST
COLUMNAS	ENCOFRADO	19 m2/dia	22 m2/dia
	ACERO	500 kg/dia	605 kg/dia
	CONCRETO	8 m3/dia	10 m3/dia
VIGA	ENCOFRADO	20 m2/dia	24 m2/dia
	ACERO	500 m2/dia	608 m2/dia
	CONCRETO	46 m2/dia	56 m2/dia
LOSAS ALIGERADAS	ENCOFRADO	47 m2/dia	58 m2/dia
	ACERO	550 m2/dia	670 m2/dia
	CONCRETO	46 m2/dia	56 m2/dia
ASENTADO DE LADRILLO		400 m2/dia	450 m2/dia

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5

Porcentajes de mejora

PARTIDAS	RENDIMIENTO PRETEST	RENDIMIENTO POSTEST	MEJORA	MEJORA (%)
ENCOFRADO	86 m2/dia	104 m2/dia	18 m2/dia	21%
ACERO	1549 kg/dia	1883 kg/dia	334 kg/dia	22%
CONCRETO	101 m3/dia	121 m3/dia	20 m3/dia	20%
ASENTADO DE LADRILLO	400.00 und/dia	450.00 und/dia	50 m3/dia	13%

Fuente: Elaboración propia

Tabla 8

Mejoras por partida

PARTIDAS	MEJORA DE RENDIMIENTO
ENCOFRADO	21%
ACERO	22%
CONCRETO	20%
ASENTADO DE LADRILLO	13%

Fuente: Elaboración propia

Al aplicar la herramienta de look hear como diagrama de ishikawa, se logró saber las causa , efectos y problema que está pasando en el proyecto, siendo posible realizar las medidas correctivas y aumentar así la optimización de las partidas DEL CASCO estructural, asimismo la otra herramienta que se usó fue el diagrama de flujo lo que permitió informar a los trabajadores como es que se vendrían a realizar los trabajos en campo sobre concreto , encofrado , acero y asentado de ladrillo ya que se vean deficiencias en los procesos esto con charlas a los operarios y ayudantes. odas estas aplicaciones y retroalimentaciones

lograron una mejora en los rendimientos de nuestras cuadrillas del casco estructural obteniendo 21% de mejora en encofrados, 22% en acero, 20% concreto y 13% en asentado de ladrillo.

Contrastación de hipótesis

Objetivo específico 1: Comparar el sistema relacionados a los procesos de gestión tradicional con el sistema LP de la vivienda unifamiliar Trujillo, 2023:

Hipótesis nula (H0): No hay diferencia significativa en la eficiencia entre el sistema relacionados a los procesos de gestión tradicional y el sistema LP en la construcción de viviendas unifamiliares en Trujillo, 2023.

Hipótesis alternativa (H1): Existe una diferencia significativa en la eficiencia entre el sistema relacionados a los procesos de gestión tradicional y el sistema LP en la construcción de viviendas unifamiliares en Trujillo, 2023.

La investigación dio como resultado que el sistema tradicional mantiene las fechas límites y planificadas sin cambios, mientras que en la herramienta Look Hear se implementaron escudos de tiempo de 9 días para cumplir con los plazos. En términos de eficiencia, el sistema Look Hear logró cumplir el plan al 100% sin retrasos, mientras que el sistema tradicional tuvo una eficacia del 85% con un retraso de 7 días. Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, porque sí existe una diferencia significativa en la eficiente entre el sistema relacionados a los procesos de gestión tradicional y el sistema LP en la construcción de viviendas unifamiliares en Trujillo, 2023

Objetivo específico 2: Aplicar la optimización de partidas en la construcción de viviendas unifamiliares, Trujillo, 2023:

Hipótesis nula (H0): No hay mejora significativa en la eficiencia de la construcción de viviendas unifamiliares al aplicar la optimización de partidas en Trujillo, 2023.

Hipótesis alternativa

(H1): Existe una mejora significativa en la eficiencia de la construcción de viviendas unifamiliares al aplicar la optimización de partidas en Trujillo, 2023.

La investigación da como resultado que aplicando las herramientas de Look Hear, como el diagrama de Ishikawa, se pudo identificar las causas, efectos y problemas

en el proyecto, lo que permitió tomar medidas correctivas y aumentar la optimización de las partidas del casco estructural. Además, se utilizó el diagrama de flujo para informar a los trabajadores sobre los procesos relacionados con el concreto, encofrado, acero y asentado de ladrillo, abordando deficiencias a través de charlas con operarios y ayudantes. Estas aplicaciones y retroalimentaciones resultaron en una mejora del 21% en encofrados, 22% en acero, 20% en concreto y 13% en el asentado de ladrillo en las cuadrillas encargadas del casco estructural. Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa porque existe una mejora significativa en la eficiencia de la construcción de viviendas unifamiliares al aplicar la optimización de partidas en Trujillo, 2023.

Objetivo específico 3: Evaluar los rendimientos a través de la optimización de partidas en la construcción de viviendas unifamiliares, Trujillo, 2023:

Hipótesis nula (H0): No hay diferencia significativa en los rendimientos de la construcción de viviendas unifamiliares al aplicar la optimización de partidas en Trujillo, 2023.

Hipótesis alternativa (H1): Existe una diferencia significativa en los rendimientos de la construcción de viviendas unifamiliares al aplicar la optimización de partidas en Trujillo, 2023.

En la investigación, se logró una optimización general en el cumplimiento de las actividades planificadas durante el análisis. La mayoría de las semanas presentaron un buen y regular porcentaje de actividades cumplidas, oscilando entre el 67% y el 100%. Como resultado, se logró terminar el proyecto según lo planificado, alcanzando un cumplimiento final del 75% del plan. Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa, porque existe una diferencia significativa en los rendimientos de la construcción de viviendas unifamiliares al aplicar la optimización de partidas en Trujillo, 2023.

V. DISCUSIÓN

Los resultados manifestaron un aumento de la eficiencia en comparación entre el sistema tradicional y el LP, suponiendo un aumento del 15 % en el cumplimiento del plan. Prasad & Venkatesan (2021) obtuvieron como resultado que la incorporación relacionada al sistema LP puede mejorar significativamente la eficiencia de los proyectos de construcción. En ambas investigaciones se examinaron las experiencias y lecciones aprendidas durante la incorporación relacionada al sistema LP en proyectos de construcción. El estudio empleó una revisión sistemática de la literatura existente y entrevistas con expertos en el campo como metodología. Los hallazgos revelaron que la incorporación relacionada al sistema LP puede generar mejoras significativas en la eficiencia y eficacia de los proyectos de construcción. Sin embargo, también se identificaron desafíos y limitaciones asociados con su adopción, como la resistencia al cambio y las restricciones tecnológicas. En línea con los resultados del presente trabajo, este estudio respalda la noción de que el sistema LP es una herramienta valiosa para la gest. de proy. de construcción, pero su éxito requiere una implementación cuidadosa y planificada para abordar los desafíos inherentes a su adopción.

En cuanto a la implementación en el procedimiento de la ejecución de partidas, se tradujo en una mejora del 21% en encofrados, 22% en acero, 20% en concreto y 13% en el asentado de ladrillo. Lagos et al. (2020) tuvo como resultado que las tecnologías de la información pueden mejorar significativamente la incorporación relacionada al sistema LP en proyectos de construcción, especialmente en términos de planificación colaborativa, seguimiento y control del progreso del proyecto, y mejora continua. La incorporación relacionada al sistema LP en el procedimiento de ejecución de partidas demostró mejoras significativas en diferentes áreas. Se observó un aumento notable en la eficiencia de los encofrados, el uso del acero, la optimización del concreto y el asentado de ladrillos. Estos resultados reflejan que la aplicación del sistema LP tuvo un impacto positivo en la ejecución de actividades constructivas, logrando una mayor eficiencia y productividad en comparación con el sistema tradicional. Los resultados obtenidos en este estudio respaldan las

Conclusiones de ambas investigaciones destacaron que el sistema LP, puede mejorar significativamente la implementación de proyectos de construcción. Específicamente, se observaron beneficios en términos de planificación colaborativa, seguimiento y control del progreso del proyecto, así como la búsqueda de mejoras continuas. Estos hallazgos subrayan la efectividad del sistema LP como una herramienta para optimizar la ejecución de partidas en proyectos de construcción, generando mejoras sustanciales en la eficiencia y el rendimiento general.

Los resultados del objetivo 3 indican que las semanas presentaron un buen y regular porcentaje de actividades cumplidas, oscilando entre el 67% y el 100%. Como resultado, se logró terminar el proyecto según lo planificado, alcanzando un cumplimiento final del 75% del plan. Al respecto, Millones (2020) tuvo como resultados la reducción del tiempo (plazo de ejecución) de 98 días a 68 días y la reducción del costo de S/. 255,851.59 a S/. 230,061.70. En comparación con la presente investigación, se puede observar que ambos estudios comparten un enfoque similar en términos de mejora de la productividad en proyectos de construcción. Ambas investigaciones proponen metodologías y herramientas específicas para optimizar el proceso constructivo y lograr resultados positivos en términos de eficiencia y control de recursos. En el estudio de Millones (2020), se destaca la optimización del proceso de Perfilado de la subrasante sin aporte de material, que logró reducir el tiempo de ejecución y los costos de manera significativa. Esto está alineado con la conclusión de que la incorporación relacionada al Sistema LP en la construcción de viviendas unifamiliares en Trujillo en el 2023 ha sido altamente efectiva y ha permitido maximizar la eficiencia en el uso de los recursos disponibles. Además, ambos trabajos enfatizan la importancia del control de calidad y la eficiente administración de los recursos, como la mano de obra, el equipo y los materiales. Ambos estudios respaldan la idea de que una gestión cuidadosa y planificada es fundamental para lograr resultados exitosos en proyectos de construcción.

VI. CONCLUSIONES

En relación a los resultados principales de la investigación sobre la incorporación relacionada al LP como herramienta de optimización de partidas en viviendas unifamiliares, se consiguieron los siguientes resultados:

En primer lugar, se concluye que la incorporación relacionada al Sistema LP como herramienta de optimización de partidas en la construcción de viviendas unifamiliares en Trujillo en el 2023 ha demostrado ser altamente efectiva. Esta herramienta ha permitido cumplir de manera efectiva con el plan de construcción, evitar retrasos y maximizar la eficiencia en el uso de los recursos disponibles.

En segundo lugar, en comparación con los métodos tradicionales relacionados a los procesos de gestión, el Sistema LP ha demostrado ser una estrategia sólida y eficiente para mejorar el proceso constructivo de viviendas unifamiliares en Trujillo. Su implementación ha brindado resultados positivos y ha contribuido significativamente a la optimización y éxito de los proyectos de construcción.

Además, el sistema LP, implementado mediante la herramienta Look Hear, demostró ser más eficiente que el sistema relacionados a los procesos de gestión tradicional en la construcción de viviendas unifamiliares en Trujillo en el 2023. Esta combinación de herramientas tecnológicas ha proporcionado una mejor planificación colaborativa, seguimiento y control del progreso del proyecto, lo que ha llevado a una mayor eficiencia en la ejecución de las partidas.

Por último, la aplicación de la optimización de partidas en la construcción de viviendas unifamiliares en Trujillo en el 2023 resultó en mejoras significativas en la eficiencia, especialmente en encofrados, acero, concreto y asentado de ladrillo. Estos resultados demuestran el impacto positivo que tiene la incorporación relacionada al Sistema LP en la optimización de las actividades constructivas, permitiendo una mayor productividad y un mejor uso de los recursos disponibles.

VII. RECOMENDACIONES

Se recomienda realizar estudios comparativos adicionales entre el SLP y otros métodos relacionados a los procesos de gestión tradicionales en la construcción de viviendas unifamiliares. Esto permitirá obtener una visión más amplia de las ventajas y desventajas de cada enfoque, así como identificar oportunidades de mejora y áreas de aplicación específicas.

Sería beneficioso realizar investigaciones adicionales para evaluar la incorporación relacionada al SLP en diferentes contextos de construcción, más allá de las viviendas unifamiliares en Trujillo. Esto permitirá determinar la adaptabilidad y efectividad del sistema en diferentes tipos de proyectos y ubicaciones geográficas.

Se sugiere realizar estudios longitudinales para evaluar el impacto a largo plazo de la incorporación relacionada al SLP en la construcción de viviendas unifamiliares. Esto permitirá analizar la sostenibilidad de los resultados obtenidos y comprender cómo el sistema influye en la eficiencia y el éxito a lo largo de todo el el transcurso del desarrollo de la investigación.

Se recomienda fomentar la compartición y divulgación de experiencias sobre la incorporación relacionada al SLP en la construcción de viviendas unifamiliares. Esto podría incluir la organización de talleres, conferencias y eventos donde profesionales de la industria puedan compartir sus conocimientos y lecciones aprendidas. Este intercambio de información fomentará la mejora continua y el avance de las prácticas de optimización de partidas en la construcción.

Sería útil explorar el desarrollo de herramientas tecnológicas específicas que apoyen la incorporación relacionada al SLP en la construcción de viviendas unifamiliares. Estas herramientas podrían incluir software especializado, aplicaciones móviles o plataformas colaborativas que faciliten la planificación, el seguimiento y el control de las partidas de manera más eficiente y precisa.

Se recomienda realizar estudios comparativos adicionales entre el Sistema LP y otros métodos relacionados a los procesos de gestión tradicionales en la construcción de viviendas unifamiliares. Esto permitirá obtener una visión más

amplia de las ventajas y desventajas de cada enfoque, así como identificar oportunidades de mejora y áreas de aplicación específicas.

Sería beneficioso realizar investigaciones adicionales para evaluar la incorporación relacionada al Sistema LP en diferentes contextos de construcción, más allá de las viviendas unifamiliares en Trujillo. Esto permitirá determinar la adaptabilidad y efectividad del sistema en diferentes tipos de proyectos y ubicaciones geográficas.

Se sugiere realizar estudios longitudinales para evaluar el impacto a largo plazo de la incorporación relacionada al Sistema LP en la construcción de viviendas unifamiliares. Esto permitirá analizar la sostenibilidad de los resultados obtenidos y comprender cómo el sistema influye en la eficiencia y el éxito a lo largo de todo el transcurso del desarrollo de la investigación.

Se recomienda llevar a cabo de forma más constante difundir e intercambiar experiencias prácticas sobre la incorporación relacionada al Sistema LP en la construcción de viviendas unifamiliares. Esto podría incluir la organización de talleres, conferencias y eventos donde profesionales de la industria puedan compartir sus conocimientos y lecciones aprendidas. Este intercambio de información fomentará la mejora continua y el avance de las prácticas de optimización de partidas en la construcción.

Sería útil explorar el desarrollo de herramientas tecnológicas específicas que apoyen la incorporación relacionada al Sistema LP en la construcción de viviendas unifamiliares. Estas herramientas podrían incluir software especializado, aplicaciones móviles o plataformas colaborativas que el control proporcionadas a las partidas de manera más eficiente y precisa.

REFERENCIAS

- LARA-MOSCOSO, A. P., FLORES-GARCÍA, M. T., & CASTRO-SILVA, L. E. (2019). Planificación colaborativa con el sistema Last Planner para proyectos de construcción. *Revista Ciencia UNEMI*, 12(30), 123-135. doi: 10.29076/issn.2528-7737vol12iss30pp123-135.
- AL-MOMANI, A. M. (2019). The impact of construction delays on project cost overruns in Jordan. *Journal of Management in Engineering*, 35(2), 101-111. doi: 10.1061/(ASCE)ME.1943-5479.0000649
- ARDITI, D., & GUNAYDIN, H. M. (2019). Evaluating the Critical Factors Affecting Contractor Profitability in Construction Projects. *Journal of Construction Engineering and Management*, 145(5), 04019019. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)CO.1943-7862.0001635](https://doi.org/10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0001635)
- CHOW, T. T. (2020). Improving Contractor Profitability Through Effective Cost Control. *Journal of Management in Engineering*, 36(2), 75-78. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)ME.1943-5479.0000757](https://doi.org/10.1061/(ASCE)ME.1943-5479.0000757)
- CÓRDOVA, J. C., GONZALES, E. M., & VÁSQUEZ, M. A. (2021). Optimización de partidas en la construcción de viviendas sociales en la región Piura. *Revista de Investigación y Desarrollo de la Universidad de Piura*, 10(2), 45-55.
- DAVE, B. A., & DAVE, K. A. (2019). Critical analysis of implementation of Last Planner System in construction projects. *International Journal of Civil Engineering and Technology*, 10(3), 16-24.
- DELGADO, J., OLMEDO, C., & MERA, J. (2020). Análisis de los factores clave para la implementación de BIM en pequeñas y medianas empresas constructoras. *Informes de la Construcción*, 72(560), e380. doi: 10.3989/ic.74521
- GARCÍA, L. (2021). La planificación del tiempo en la gestión de proyectos de construcción. *Revista de Arquitectura y Construcción*, 23(2), 32-39. doi: 10.29354/rac.v23i2.1356
- GHODDOUSI, P., IRIZARRY, J., & ZAYED, T. (2019). Evolution of the Last Planner System in Construction Management: A Bibliometric Analysis. *Journal of Construction Engineering and Management*, 145(9), 04019048. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)CO.1943-7862.0001678](https://doi.org/10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0001678)
- GUERRERO, D. E., LUJÁN, D. A., & MENDOZA, A. L. (2020). Análisis del comportamiento térmico de viviendas unifamiliares construidas con mampostería de adobe en la ciudad de Piura. *Revista de Investigación Académica*, 19, 1-15.
- HUANG, Y., & LI, L. (2020). The application of building information modeling in construction project management. In *Proceedings of the 2020 International*

Conference on Smart Transportation and Future Urban Mobility (STFUM 2020) (pp. 198-204). Atlantis Press. doi: 10.2991/assehr.k.201224.028

KASSAB, O. A., YOUNG, B. K., & LAEDRE, O. Implementation of Last Planner® System in an Infrastructure Project. In: TOMMELEIN, I. D., & DANIEL, E. (eds.). Proc. 28th Annual Conference of the International Group for Lean Construction (IGLC28), Berkeley, California, USA, doi.org/10.24928/2020/0089, online en iglc.net. 2020.

LAGOS, C. I., HERRERA, R. F., & ALARCÓN, L. F. Contributions of Information Technologies to Last Planner System Implementation. Applied Sciences [en línea]. 2020, vol. 10, no. 3, p. 821. ISSN 2076-3417. DOI 10.3390/app10030821.

LIMA, A. S. S., ROCHA, L. G. B., & DANTAS, J. L. (2020). An application of the Last Planner System in residential construction projects in Brazil. International Journal of Construction Management, 20(6), 563-574. <https://doi.org/10.1080/15623599.2019.1644065>

LÓPEZ, D., & MORALES, M. (2020). Análisis del tiempo replanteado en la construcción de un edificio de oficinas. Revista de Investigación Académica, 26, 1-9. doi: 10.5281/zenodo.3757802

LORA, M. R., ESPINOZA, A. G., & ROLDÁN, E. P. (2021). Análisis de costo y rentabilidad de viviendas unifamiliares en la ciudad de Piura. Revista Científica Tecnológica, 3(2), 34-42.

MEHARI LIMENIH, Z., ASTERAY DEMISSE, B., & TARIKU HAILE, A. (2020). The usefulness of adopting the Last Planner System in the construction process of Addis Ababa road projects. Construction Quality & Technology Center of Excellence, Addis Ababa Science and Technology University.

MUNIR, S., AKBAR, R., & AHMAD, S. (2021). The Impacts of BIM-based Sustainable Design on Construction Industry. Journal of Green Building, 16(2),

PAWLAK, K., & KWIECIEŃ, A. (2021). Development of a method for estimating the total cost of a construction project. In Proceedings of the 5th International Conference on Innovation in Engineering and Industrial Technology (ICIET 2021) (pp. 154-159). Atlantis Press. doi: 10.2991/assehr.k.210625.029

PÉREZ, J. (2021). La gestión del tiempo en proyectos de construcción. Revista de Ingeniería Civil, 28(1), 22-29. doi: 10.5377/ric.v28i1.10283

PRASAD, K. V., & VENKATESAN, V. (2021). Experiences from the implementation of Last Planner System® in construction projects. Indian Journal of Engineering and Materials Sciences, [Online] 28(2), pp.181-190. Available at: <https://nopr.niscair.res.in/handle/123456789/57608> [Accessed Day Month Year].

- SANTOS, C. A., SILVA, R. A., & FEITOSA, D. D. (2019). Performance evaluation of the life cycle cost in construction projects. In Proceedings of the 11th International Conference on Engineering, Project, and Production Management (pp. 177-186). Springer. doi: 10.1007/978-3-030-00220-1_15
- TORRES, J. M., FLORES, A. R., & VALDIVIA, E. A. (2020). Optimización de partidas en la construcción de edificios de viviendas multifamiliares en la ciudad de Piura. *Revista de Investigación Científica y Tecnológica*, 2(1), 25-33.
- TORRES, L., CASTRO, J., & PEÑA, J. (2021). Implementación del tiempo replanteado en un proyecto de construcción. *Revista de Ingeniería Civil*, 21(1), 23-32. doi: 10.5377/ric.v21i1.10259
- TENE, M., MOYANO-FUENTES, J., & BLANCO-RAMÍREZ, M. (2019). Last planner system as an optimization tool for single-family house construction. *Journal of Building Engineering*, 24, 100767. <https://doi.org/10.1016/j.jobbe.2019.100767>
- YAMAN, H., & ERGEN, E. (2019). A systematic review of Last Planner System implementation research. *Journal of Cleaner Production*, 227, 51-65. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.04.045>
- WANG, Z., LU, X., DING, F., & WANG, X. (2020). Implementation of Last Planner System in Construction Project Management: A Case Study. *Journal of Construction Engineering and Management*, 146(10), 04020117. doi: 10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0001902.

ANEXOS

Anexo 01. Matriz de Operacionalización de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Indicadores	Escala de medición
Sistema Last Planner en la optimización de las partidas	El sistema Last Planner (LPS) es un método de producción en la industria de la construcción que integra la filosofía Lean para aumentar la confiabilidad de la planificación y obtener una mejora en los aspectos de plazos, calidad y seguridad en las obras. Esto se logra a través de la participación de todos los involucrados en la obra y la planificación en cascada que asegura que las tareas estén listas antes de que comience la construcción. Howes et al. (2019)	El sistema Last Planner es una metodología que busca mejorar la planificación y el control de procesos en la construcción, a través de la minimización de la incertidumbre y la variación en los proyectos.	Niveles de desarrollo del modelo (LOD'S)	Razón
			Contractibilidad	Ordinal
			Tiempo planificado inicialmente	Ordinal
			Tiempo replanteado	Ordinal
Construcción de vivienda unifamiliar	Según el Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana de España (2021), una vivienda unifamiliar es una edificación que tiene una sola vivienda y se encuentra ubicada en un terreno independiente, con accesos independientes al espacio público y que no comparte elementos comunes con otras viviendas. La vivienda unifamiliar puede tener una o varias plantas y se caracteriza por su independencia y privacidad respecto a las demás viviendas.	Se medirá a través del seguimiento y registro detallado de todo el proceso de construcción de la vivienda unifamiliar, incluyendo los tiempos asociados a cada una de las partidas de construcción y el cumplimiento de los plazos establecidos en la planificación.	Tiempo total de construcción	Ordinal
			Costo total de construcción:	Razón

Fuente: Elaboración propia

Anexo 02. Matriz de Consistencia.

Titulo	Problema	Hipótesis	Objetivo general	Objetivos específicos	Tipo de investigación	Diseño de investigación
Sistema Last Planner como herramienta de optimización de partidas en la construcción de viviendas unifamiliares, Trujillo 2023	¿Cuál es la eficacia del sistema Last Planner como herramienta de optimización de partidas en la construcción de viviendas unifamiliares?	El uso del Sistema Last Planner como herramienta de optimización de partidas es eficaz en la construcción de viviendas unifamiliares en Trujillo en el 2023	Evaluar la eficacia del Sistema Last Planner como herramienta de optimización de partidas en la construcción de viviendas unifamiliares en Trujillo en el 2023	a) comparar el sistema de gestión tradicional con el sistema last planner de la vivienda unifamiliar trujillo, 2023 b) aplicar la optimización de partidas en la construcción de viviendas unifamiliares, Trujillo,2023 c) evaluar los rendimientos a través de la optimización de partidas en la construcción de viviendas unifamiliares, Trujillo 2023	La investigación es de tipo básica que tiene como finalidad fomentar la investigación, recopilación de datos que nos generarán nuevos conocimientos y tecnologías que nos servirán para platear y mejorar,	El diseño de este estudio será del tipo pre-experimental-descriptivo, ya que se recogerán los datos con el supuesto de que la variable investigada será cambiada o manipulada, y se recogerán diferentes datos

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 03. CONSTANCIA DE PERMISO

ANEXOS

Anexo. 1 Permiso para aplicar proyecto de investigación

Trujillo, 12 Enero del 2023

Por intermedio del presente documento, yo KATHYA REBECA RONCAL SIGUAS identificada con DNI N° 77689955, me dirijo a los propietarios del bien inmueble ANTHONY FERNANDO CALDERÓN LUNA identificado con DNI N° 7324147, KARLO BRYAN CHAVEZ VARGAS identificado con DNI N° 71740801, AUGUSTO BLENFORD LEGUÍA MARAÑÓN identificado con DNI N° 44751939, solicitándoles el permiso para aplicar mi Proyecto de Investigación "Sistema Last Planner como herramienta de optimización de partidas en la construcción de viviendas unifamiliares, Trujillo 2023." en su Vivienda Unifamiliar ubicada en la MZ. N LT. 16 Urbanización Rosa de América 2da etapa, Distrito de Trujillo, Provincia de Trujillo, Departamento La Libertad.

Al otorgarme el permiso me autorizan hacer un seguimiento del proyecto antes que inicie y en el proceso constructivo, así mismo tener acceso a la información referente a la Obra y los planos de cada una de las especialidades. Los datos que se obtengan del proyecto solo serán usados para mi tesis y los resultados se les facilitarán a los propietarios cuando se culmine la tesis.



PROPIETARIO
ANTHONY FERNANDO CALDERÓN LUNA
DNI N° 47496268



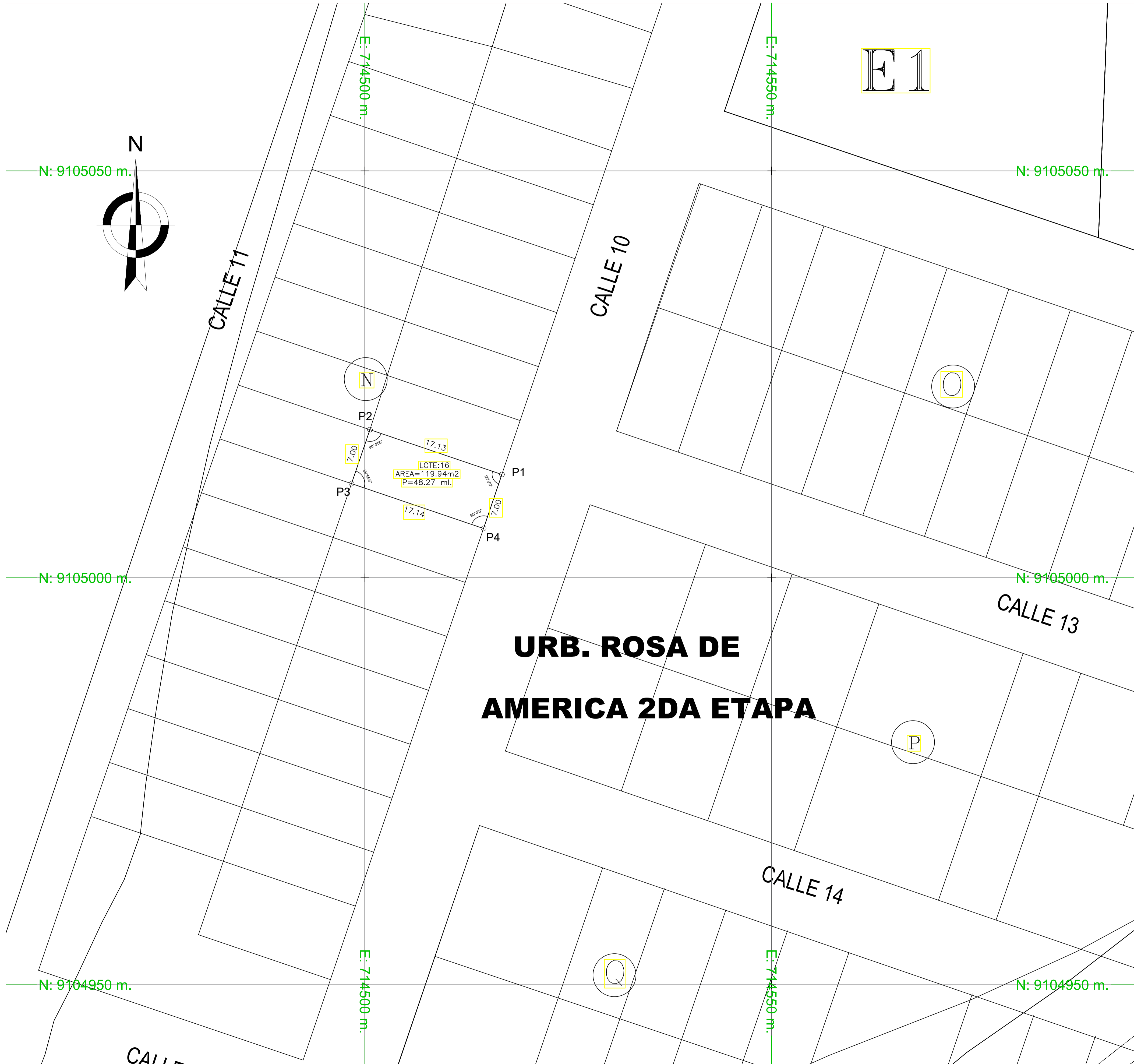
PROPIETARIO
KARLO BRYAN CHAVEZ VARGAS
DNI N° 71740801



PROPIETARIO
AUGUSTO BLENFORD LEGUÍA MARAÑÓN
DNI N° 44751939

Anexo 04. PLANO DE UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

Plano. UBICACION ESC. 1 : 250



Plano. LOCALIZACION

ESC. 1 : 5,000




DEPARTAMENTO : LA LIBERTAD
 PROVINCIA : TRUJILLO
 DISTRITO : TRUJILLO
 URBANIZACION : ROSA DE AMÉRICA 2DA ETAPA
 NOMBRE DE LA VIA : CALLE 10
 N° DEL INMUEBLE : ---
 MANZANA : N
 LOTE : 16
 SUB LOTE : ---

CUADRO DE CONSTRUCCION

VERTICE	LADO	DIST.	ANGULO	ESTE	NORTE
P1	P1 - P2	17.13	89°59'60"	714516.851	9105012.688
P2	P2 - P3	7.00	90°4'55"	714500.631	9105018.194
P3	P3 - P4	17.14	89°55'5"	714498.371	9105011.569
P4	P4 - P1	7.00	90°0'0"	714514.601	9105006.059

Area : 119.94 m²
 Area : 0.01199 ha
 Perimetro: 48.27 ml.



UCV

UNIVERSIDA CESAR VALLEJO
SEDE: TRUJILLO

TESS: "SISTEMA LAST PLANNER COMO HERRAMIENTA DE OPTIMIZACIÓN DE PARTIDAS EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS UNIFAMILIARES, TRUJILLO 2023"

PLANO: **UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN**

ASESOR: Dr. Farfán Córdova, Marlon Gastón

FECHA: JUNIO - 2023

UBICACION: Departamento : La Libertad
Provincia: Trujillo
Distrito: Trujillo

ESCALA: INDICADA

APOYO TECNICO:

LAMINA: **UL-01**

Anexo 05. Plan Maestro

Id	EDT	Nombre de tarea	DÍAS LABORABLES	PLAZO DE EJECUCIÓN	Predecesoras	Comienzo	Fin	22	tri 1, 2023	tri 2, 2023	tri 3, 2023
								dic	ene	feb	mar
1	1	VIVIENDA UNIFAMILIAR	148 días	180		vie 13/01/23	mar 11/07/23				
2	1.1	INICIO DE PROYECTO	0 días	1		vie 13/01/23	vie 13/01/23		◆ 13/01		
3	1.2	ESTRUCTURAS	76 días	92		vie 13/01/23	vie 14/04/23				
65	1.3	ARQUITECTURA	137 días	167		jue 06/04/23	mar 14/05/23				
113	1.4	INSTALACIONES SANITARIAS	47 días	57		sáb 8/04/23	sáb 3/06/23				
193	1.5	INSTALACIONES ELECTRICAS	102 días	124		vie 13/04/23	mar 16/05/23				
257	1.6	SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA	148 días	180		vie 13/04/23	mar 16/05/23				
260	1.7	FIN DE PROYECTO	0 días	1	259	mar 11/07/23	mar 11/07/23				◆ 11/07

Proyecto: 1.-CRONOGRAMA DE Fecha: mar 30/05/23	Tarea		Hito resumido		solo duración	
	División		Progreso resumido		Informe de resumen manual	
	Hito		Tareas externas		Resumen manual	
	Resumen		Hito externo		solo el comienzo	
	Resumen del proyecto		Tarea inactiva		solo fin	
	Agrupar por síntesis		Hito inactivo		Fecha límite	
	Tarea resumida		Resumen inactivo		Tarea crítica	
	Tarea crítica resumida		Tarea manual		Progreso	

























Anexo 06. PROGRAMACIÓN TRADICIONAL CON MS PROJECT

Id	EDT	Nombre de tarea	DIAS LABORABLES	PLAZO DE EJECUCIÓN	Predecesoras	Comienzo	Fin	22 dic	tri 1, 2023 ene	tri 2, 2023 feb	tri 3, 2023 mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
1	1	VIVIENDA UNIFAMILIAR	148 días	180		vie 13/01/23	mar 11/07/2										
2	1.1	INICIO DE PROYECTO	0 días	1		vie 13/01/23	vie 13/01/23										
3	1.2	ESTRUCTURAS	76 días	92		vie 13/01/23	vie 14/04/23										
4	1.2.1	OBRAS PROVISIONALES	3 días	5		sáb	mié										
5	1.2.1.1	ALQUILER DE CASETA PARA ALMACEN Y GUARDIANA	2 días	4	14	sáb	mar										
6	1.2.1.2	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS	2 días	4	5CC	sáb	mar										
7	1.2.1.3	CERCO PROVISIONAL DE ESTERAS P/ EJECUCION DE OBRAS	1 día	3	6CC	sáb	lun 16/01/23										
8	1.2.1.4	SERVICIOS HIGIENICOS EN OBRA	1 día	2	5	mar	mié										
9	1.2.2	OBRAS PRELIMINARES	2 días	4		sáb	mar										
10	1.2.2.1	TRAZO Y REPLANTEO	2 días	4		sáb	mar										
11	1.2.2.1.1	TRAZO Y REPLANTEO GENERAL	2 días	4	14	sáb	mar										
12	1.2.3	MOVIMIENTO DE TIERRAS	6 días	8		vie 13/01/23	vie 20/01/23										
13	1.2.3.1	EXCAVACIONES	6 días	8		vie 13/01/23	vie 20/01/23										
14	1.2.3.1.1	EXCAVACION MASIVA	1 día	2	2	vie 13/01/23	sáb 14/01/23										
15	1.2.3.1.2	EXCAVACION CON MAQUINARIA DE ZANJAS PARA ZAPATAS	1 día	2	14CC	vie 13/01/23	sáb										
16	1.2.3.1.3	EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS PARA CIMIENTOS	2 días	3	11	mar 17/01/23	jue 19/01/23										
17	1.2.3.1.4	PERFILADO Y NIVELACION DE ZANJAS	1 día	2	15;16	jue 19/01/23	vie 20/01/23										

Proyecto: 1.-CRONOGRAMA DE Fecha: mar 30/05/23	Tarea		Hito resumido		solo duración	
	División		Progreso resumido		Informe de resumen manual	
	Hito		Tareas externas		Resumen manual	
	Resumen		Hito externo		solo el comienzo	
	Resumen del proyecto		Tarea inactiva		solo fin	
	Agrupar por síntesis		Hito inactivo		Fecha límite	
	Tarea resumida		Resumen inactivo		Tarea crítica	
	Tarea crítica resumida		Tarea manual		Progreso	

Id	EDT	Nombre de tarea	DIAS LABORABLES	PLAZO DE EJECUCIÓN	Predecesoras	Comienzo	Fin	22 dic	tri 1, 2023 ene feb mar	tri 2, 2023 abr may jun	tri 3, 2023 jul ago sep
18	1.2.3.1.5	RELLENO EN ZONA DE CIMENTACION CON MATERIAL PROPIO COMPACTADO	3 días	5	23CC+1 día	sáb 14/01/23	mié 18/01/23				
19	1.2.3.1.6	ACARREO INTERIOR, MATERIAL PROCEDENTE DE EXCAVACIONES	1 día	2	15;16	jue 19/01/23	vie 20/01/23				
20	1.2.3.1.7	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE CON ESPONJAMIENTO	1 día	2	19CC	jue 19/01/23	vie 20/01/23				
21	1.2.4	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE	76 días	92		vie 13/01/23	vie 14/04/23				
22	1.2.4.1	CIMENTOS	8 días	11		vie 13/01/23	lun 16/01/23				
23	1.2.4.1.1	CIMENTOS CORRIDOS C:H 1:10 + 30% P.G.	8 días	11	24CC	vie 13/01/23	lun 23/01/23				
24	1.2.4.2	SOLADOS	1 día	2		vie 13/01/23	sáb 15/01/23				
25	1.2.4.2.1	SOLADO E= 0.10M, MEZCLA 1:10 CEMENTO / HORMIGON	1 día	2	15CC	vie 13/01/23	sáb 15/01/23				
26	1.2.4.3	FALSO PISO	5 días	7		sáb 8/04/23	vie 14/04/23				
27	1.2.4.3.1	FALSO PISO C:H 1:8, E= 4"	5 días	7	67	sáb 8/04/23	vie 14/04/23				
28	1.2.5	OBRAS DE CONCRETO ARMADO	41 días	49		vie 13/01/23	jue 2/03/23				
29	1.2.5.1	ZAPATAS	3 días	5		vie 13/01/23	mar 17/01/23				
30	1.2.5.1.1	CONCRETO f'c=210 kg/cm2	2 días	4	31CC+1 día	sáb 14/01/23	mar 17/01/23				
31	1.2.5.1.2	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	3 días	5	25CC	vie 13/01/23	mar 17/01/23				
32	1.2.5.2	VIGA DE CIMENTACION	7 días	9		vie 13/01/23	sáb 15/01/23				
33	1.2.5.2.1	CONCRETO f'c=210 kg/cm2	1 día	2	34	vie 20/01/23	sáb 22/01/23				
34	1.2.5.2.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	3 días	4	30	mar 17/01/23	vie 20/01/23				

Proyecto: 1.-CRONOGRAMA DE
Fecha: mar 30/05/23

Tarea		Hito resumido		solo duración	
División		Progreso resumido		Informe de resumen manual	
Hito		Tareas externas		Resumen manual	
Resumen		Hito externo		solo el comienzo	
Resumen del proyecto		Tarea inactiva		solo fin	
Agrupar por síntesis		Hito inactivo		Fecha límite	
Tarea resumida		Resumen inactivo		Tarea crítica	
Tarea crítica resumida		Tarea manual		Progreso	

Id	EDT	Nombre de tarea	DIAS LABORABLES	PLAZO DE EJECUCIÓN	Predecesoras	Comienzo	Fin	22 dic	tri 1, 2023 ene/feb/mar	tri 2, 2023 abr/may/jun	tri 3, 2023 jul/ago/sep
35	1.2.5.2.3	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	4 días	6	25CC	vie 13/01/23	mié				
36	1.2.5.3	SOBRECIMENTOS ARMADOS	9 días	11		lun	jue				
37	1.2.5.3.1	CONCRETO f'c=210 kg/cm2	1 día	2	38	mié	jue 26/01/23				
38	1.2.5.3.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	3 días	5	33	sáb	mié				
39	1.2.5.3.3	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	1 día	2	35CC+2 días	lun 16/01/23	mar				
40	1.2.5.4	COLUMNAS	25 días	30		vie	sáb				
41	1.2.5.4.1	CONCRETO f'c=210 kg/cm2	10 días	12	42	mar	sáb				
42	1.2.5.4.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	12 días	15	30	mar	mar				
43	1.2.5.4.3	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	12 días	15	31CC	vie 13/01/23	vie 27/01/23				
44	1.2.5.5	VIGAS	16 días	20		vie 10/02/23	mié 1/03/23				
45	1.2.5.5.1	CONCRETO f'c=210 kg/cm2	3 días	5	46	sáb	mié 1/03/23				
46	1.2.5.5.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	12 días	15	41	sáb	sáb				
47	1.2.5.5.3	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	11 días	14	41FC-1 día	vie 10/02/23	jue 23/02/23				
48	1.2.5.6	LOSAS ALIGERADAS	14 días	17		mar	jue 2/03/23				
49	1.2.5.6.1	CONCRETO f'c=210 kg/cm2	3 días	5	45CC	sáb	mié 1/03/23				
50	1.2.5.6.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	14 días	17	46CC+2 días	mar	jue 2/03/23				
51	1.2.5.6.3	LADRILLO HUECO 0.15 x 0.30 x 0.30M ARCILLA MAQUINADO	2 días	3	50CC+5 días	lun 20/02/23	mié				

Proyecto: 1.-CRONOGRAMA DE Fecha: mar 30/05/23	Tarea		Hito resumido		solo duración	
	División		Progreso resumido		Informe de resumen manual	
	Hito		Tareas externas		Resumen manual	
	Resumen		Hito externo		solo el comienzo	
	Resumen del proyecto		Tarea inactiva		solo fin	
	Agrupar por síntesis		Hito inactivo		Fecha límite	
	Tarea resumida		Resumen inactivo		Tarea crítica	
	Tarea crítica resumida		Tarea manual		Progreso	

Id	EDT	Nombre de tarea	DIAS LABORABLES	PLAZO DE EJECUCIÓN	Predecesoras	Comienzo	Fin	22	tri 1, 2023	tri 2, 2023	tri 3, 2023
								dic	ene	feb	mar
52	1.2.5.6.4	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	4 días	6	47	jue 23/02/23	mar				
53	1.2.5.7	CISTERNA	19 días	23		lun	mar 7/02/23				
54	1.2.5.7.1	CONCRETO f'c=210 kg/cm2	3 días	5	55	vie 3/02/23	mar 7/02/23				
55	1.2.5.7.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	12 días	15	56	vie 20/01/23	vie 3/02/23				
56	1.2.5.7.3	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	4 días	5	39CC	lun 16/01/23	vie 20/01/23				
57	1.2.5.8	LOSAS MACIZAS	11 días	14		mar	lun				
58	1.2.5.8.1	CONCRETO f'c=210 kg/cm2	1 día	3	49CC	sáb	lun 27/02/23				
59	1.2.5.8.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	1 día	2	50CC	mar	mié				
60	1.2.5.8.3	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	1 día	2	52CC	jue 23/02/23	vie 24/02/23				
61	1.2.5.9	ESCALERAS	11 días	14		mar	lun				
62	1.2.5.9.1	CONCRETO f'c=175 kg/cm2	1 día	3	63	sáb	lun 20/02/23				
63	1.2.5.9.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	4 días	5	59CC	mar	sáb				
64	1.2.5.9.3	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	2 días	4	60	vie 24/02/23	lun 27/02/23				
65	1.3	ARQUITECTURA	137 días	167		jue	mar				
66	1.3.1	MUROS Y TABIQUES DE ALBANILERIA	60 días	73		jue	sáb 8/04/23				
67	1.3.1.1	MURO DE LADRILLO KING-LONG AMARRE DE SOGA, M=1:4, E=1.5CM.	60 días	73	37	jue 26/01/23	sáb 8/04/23				
68	1.3.2	REVOQUES Y REVESTIMIENTOS	35 días	46		vie	lun				
69	1.3.2.1	TARRAJEO DE MUROS INTERIORES, C:A=1:5	29 días	39	72CC	vie 31/03/23	lun 8/05/23				

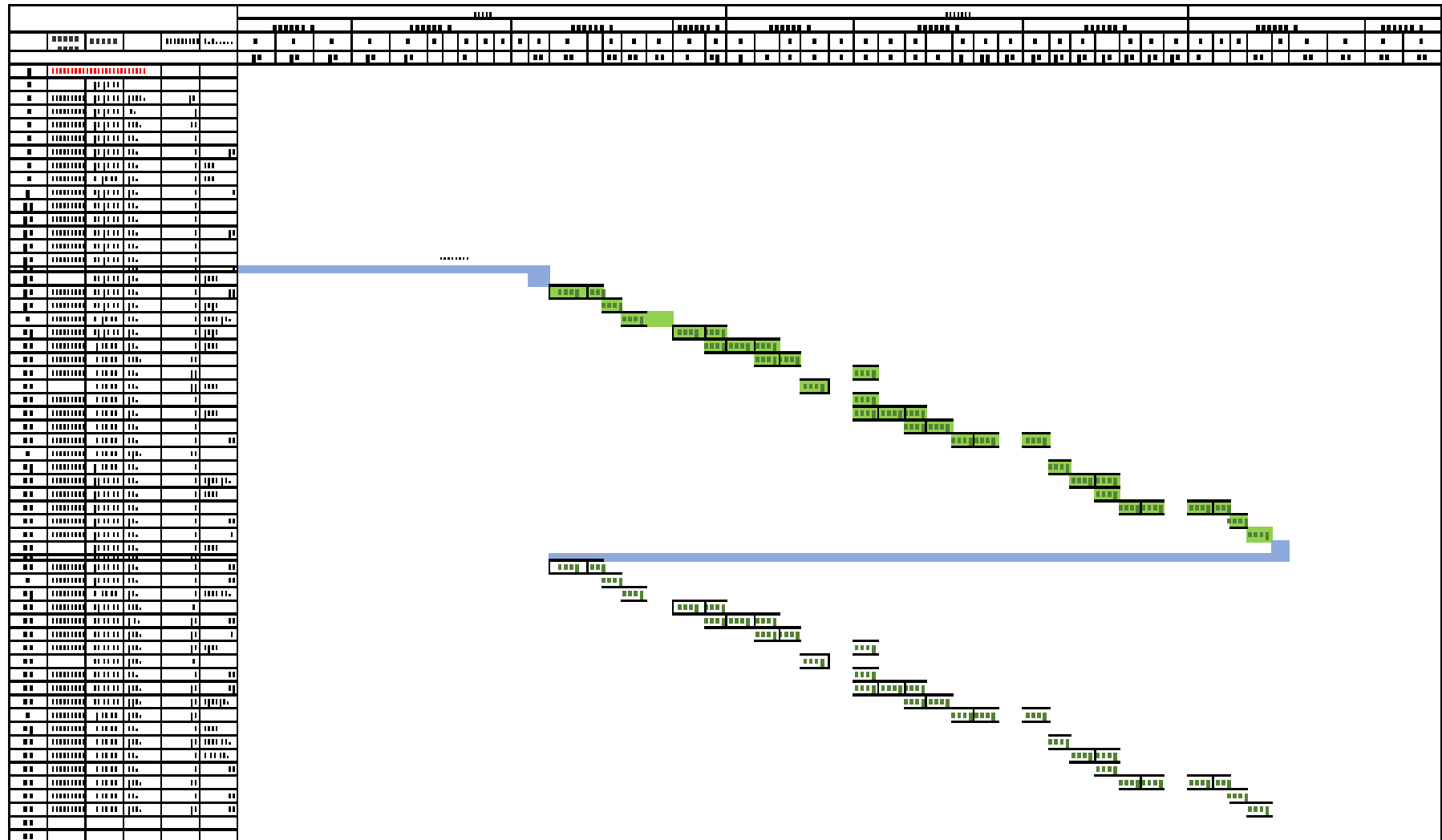
Proyecto: 1.-CRONOGRAMA DE Fecha: mar 30/05/23	Tarea		Hito resumido		solo duración	
	División		Progreso resumido		Informe de resumen manual	
	Hito		Tareas externas		Resumen manual	
	Resumen		Hito externo		solo el comienzo	
	Resumen del proyecto		Tarea inactiva		solo fin	
	Agrupar por síntesis		Hito inactivo		Fecha límite	
	Tarea resumida		Resumen inactivo		Tarea crítica	
	Tarea crítica resumida		Tarea manual		Progreso	

Id	EDT	Nombre de tarea	DIAS LABORABLES	PLAZO DE EJECUCIÓN	Predecesoras	Comienzo	Fin	22	tri 1, 2023	tri 2, 2023	tri 3, 2023
								dic	ene	feb	mar
1	1	VIVIENDA UNIFAMILIAR	148 días	180		vie 13/01/23	mar 11/07/2				
2	1.1	INICIO DE PROYECTO	0 días	1		vie 13/01/23	vie 13/01/23				
3	1.2	ESTRUCTURAS	76 días	92		vie 13/01/23	vie 14/04/23				
4	1.2.1	OBRAS PROVISIONALES	3 días	5		sáb	mié				
9	1.2.2	OBRAS PRELIMINARES	2 días	4		sáb	mar				
12	1.2.3	MOVIMIENTO DE TIERRAS	6 días	8		vie 13/01/23	vie 20/01/23				
21	1.2.4	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE	76 días	92		vie 13/01/23	vie 14/04/23				
28	1.2.5	OBRAS DE CONCRETO ARMADO	41 días	49		vie 13/01/23	jue 2/03/23				
65	1.3	ARQUITECTURA	137 días	167		jue	mar				
66	1.3.1	MUROS Y TABIQUES DE ALBANILERIA	60 días	73		jue	sáb 8/04/23				
68	1.3.2	REVOQUES Y REVESTIMIENTOS	35 días	46		vie	lun				
75	1.3.3	CIELORRASOS	36 días	47		vie 17/03/23	mar 2/05/23				
77	1.3.4	PISOS Y PAVIMENTOS	19 días	25		vie 14/04/23	lun 8/05/23				
86	1.3.5	ZOCALOS Y CONTRAZOCALOS	38 días	48		sáb	jue				
89	1.3.6	CARPINTERIA DE MADERA	5 días	8		sáb	sáb 6/05/23				
93	1.3.7	CUBIERTAS	6 días	8		lun 8/05/23	lun 15/05/23				
96	1.3.8	CARPINTERIA METALICA	10 días	13		sáb 6/05/23	jue				
102	1.3.9	CERRAJERIA	3 días	5		sáb 6/05/23	mié				

Proyecto: 1.-CRONOGRAMA DE
Fecha: mar 30/05/23

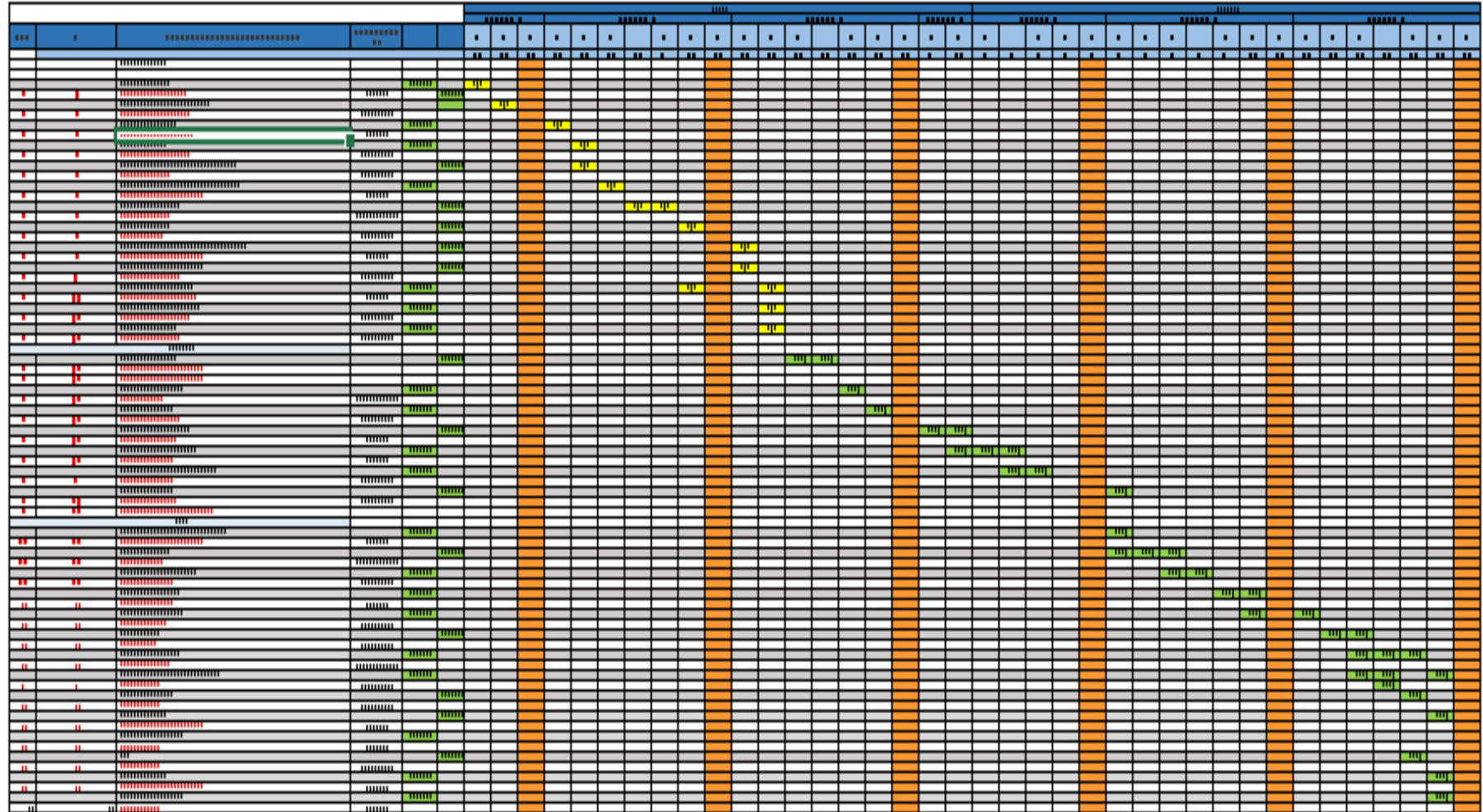
Tarea		Hito resumido		solo duración	
División		Progreso resumido		Informe de resumen manual	
Hito		Tareas externas		Resumen manual	
Resumen		Hito externo		solo el comienzo	
Resumen del proyecto		Tarea inactiva		solo fin	
Agrupar por síntesis		Hito inactivo		Fecha límite	
Tarea resumida		Resumen inactivo		Tarea crítica	
Tarea crítica resumida		Tarea manual		Progreso	

Anexo 07. PLANIFICACIÓN DE FASES 1° NIVEL



ANEXO 08. LOOKAHEAD

PROYECTO	RECONSTRUCCION DE LA CARRETERA
FECHA DE INICIO	15/07/2023
FECHA DE FIN	31/03/2024
UBICACION	MOYATA DE SAN JUAN DE LOS RIOS



Anexo 09. Plano de Arquitectura

PLANTA - PISO 1
ESC: 1/50
VIVIENDA UNIFAMILIAR

PLANTA - PISO 2
ESC: 1/50
VIVIENDA UNIFAMILIAR

PLANTA - AZOTEA
ESC: 1/50
VIVIENDA UNIFAMILIAR

CUADRO DE VANDOS		
COD.	ANCHO X ALTO	DESCRIPCIÓN VANDOS
P01	1,00 x 2,50	Puerta de madera maciza c/ biseladas horizontales / 01 HOJA BATIENTE / ACABADO LACADO NATURAL
P02	4,00 x 2,50	Puerta de madera maciza c/ biseladas horizontales / 02 HOJAS CORRIJIDAS / ACABADO LACADO NATURAL
P03	1,15 x 2,10	Puerta de vidrio templado insulado / 01 HOJA BATIENTE + 01 HOJA FIJA / SISTEMA SERRA 30 DE ALUMINIO COLOR NEGRO
P04	0,70 x 2,10	Puerta de vidrio templado insulado / 01 HOJA BATIENTE + 01 HOJA FIJA / SISTEMA SERRA 30 DE ALUMINIO COLOR NEGRO
P05	0,30 x 2,10	Puerta de vidrio templado insulado / 01 HOJA BATIENTE / ACABADO FRAMBES BATIADO
P06	0,80 x 2,10	Puerta de vidrio templado insulado / 01 HOJA BATIENTE / ACABADO FRAMBES BATIADO

CUADRO DE VANDOS		
COD.	ANCHO X ALTO	DESCRIPCIÓN VENTANAS
V01	1,40 x 0,30	Ventana de vidrio templado insulado negro / 02 HOJAS CORRIJIDAS + PUNTA BATERIA FEA / SISTEMA SERRA 30 DE ALUMINIO COLOR NEGRO
V02	0,80 x 0,42	2,00 Cortina de vidrio templado insulado negro / 01 HOJA PROTECTORA / SISTEMA SERRA 30 DE ALUMINIO COLOR NEGRO
V03	0,58 x 0,30	2,00 Cortina de vidrio templado insulado negro / 02 HOJAS CORRIJIDAS / SISTEMA SERRA 30 DE ALUMINIO COLOR NEGRO
V04	1,40 x 0,30	2,00 Cortina de vidrio templado insulado negro / 02 HOJAS CORRIJIDAS / SISTEMA SERRA 30 DE ALUMINIO COLOR NEGRO
V05	1,40 x 0,30	2,10 Cortina de vidrio templado insulado negro / 02 HOJAS CORRIJIDAS / SISTEMA SERRA 30 DE ALUMINIO COLOR NEGRO
V06	0,30 x 0,30	2,50 Cortina de vidrio templado insulado negro / 01 HOJA PROTECTORA / SISTEMA SERRA 30 DE ALUMINIO COLOR NEGRO

CUADRO DE VANDOS		
COD.	ANCHO X ALTO	DESCRIPCIÓN VENTANAS
M01	2,90 x 2,10	Mampara de vidrio templado insulado negro / 03 HOJAS CORRIJIDAS / SISTEMA SERRA 30 DE ALUMINIO COLOR NEGRO
M02	3,20 x 2,10	Mampara de vidrio templado insulado negro / 03 HOJAS CORRIJIDAS / SISTEMA SERRA 30 DE ALUMINIO COLOR NEGRO
M03	1,40 x 2,10	Mampara de vidrio templado insulado negro / 02 HOJAS CORRIJIDAS / SISTEMA SERRA 30 DE ALUMINIO COLOR NEGRO
M04	2,10 x 2,40	Mampara de vidrio templado insulado negro / 02 HOJAS CORRIJIDAS / SISTEMA SERRA 30 DE ALUMINIO COLOR NEGRO
M05	0,40 x 2,10	Mampara de vidrio templado insulado negro / 01 HOJA FIJA / SISTEMA SERRA 30 DE ALUMINIO COLOR NEGRO

LEYENDA DE MARCOS DIFERENTES Y PISOS			
COD.	DESCRIPCIÓN	COD.	DESCRIPCIÓN
001	COLUMNA/PISTOLA DE CONCRETO ARMADO	PISO 101	EPES PORCELANICO 60X60
002	MARCO DE ALUMINIO/CLAVADO	PISO 104	EPES PORCELANICO 60X60
003	MARCO DE ALUMINIO/CLAVADO SIN TECHADO	PISO 106	CERÁMICA 45X45
004	MARCO DE ALUMINIO/CLAVADO SIN TECHADO	PISO 108	CERÁMICA PASTELERO 60X60
PISO 101	FORJADO 12CM	PISO 102	FORJADO 12CM
PISO 102	QUEL. INCLAVADO/ACABADO MODULO 25X100		

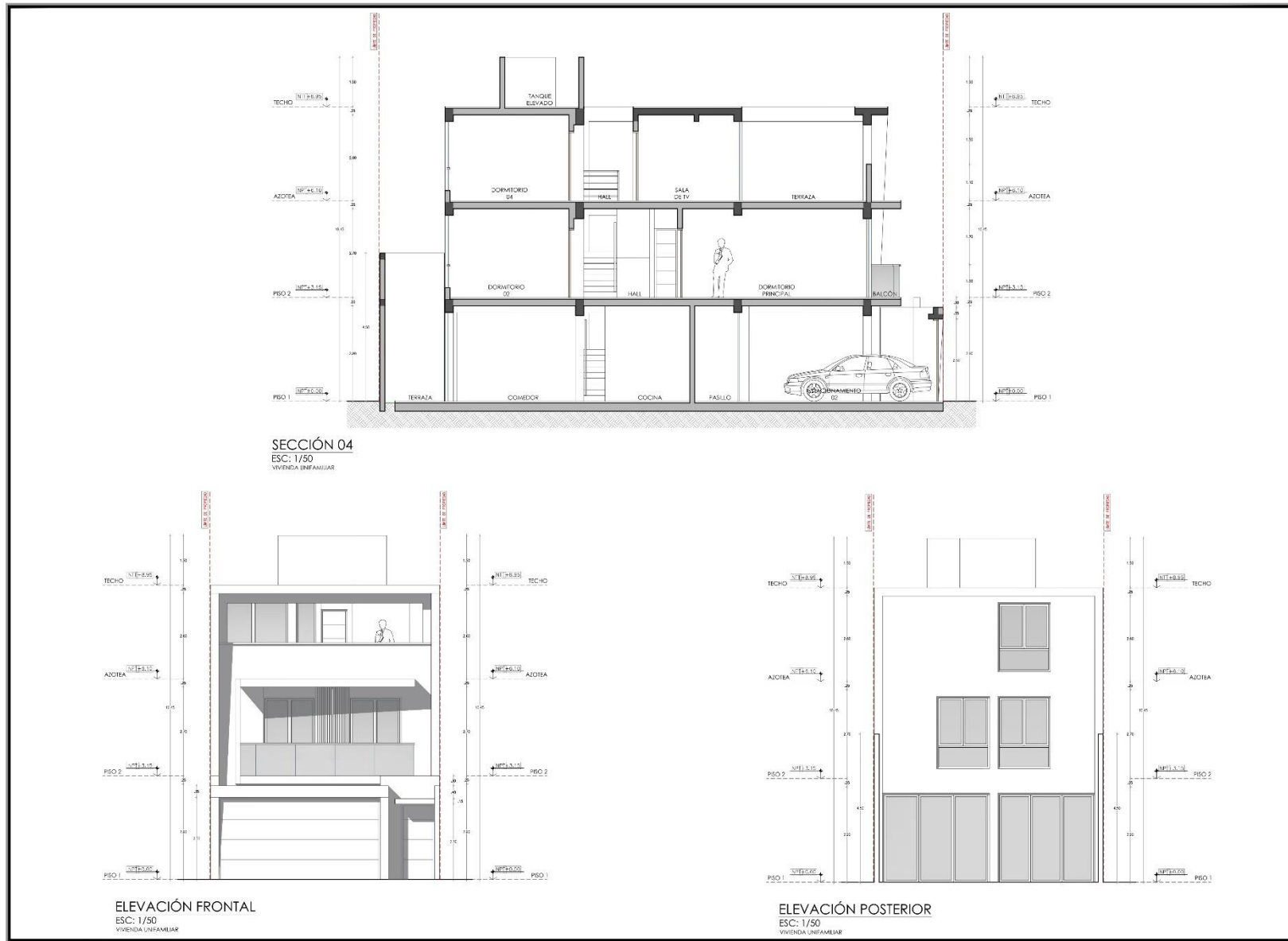
PROYECTO: VIVIENDA UNIFAMILIAR

UBICACIÓN: AV. ALBERCA 1514

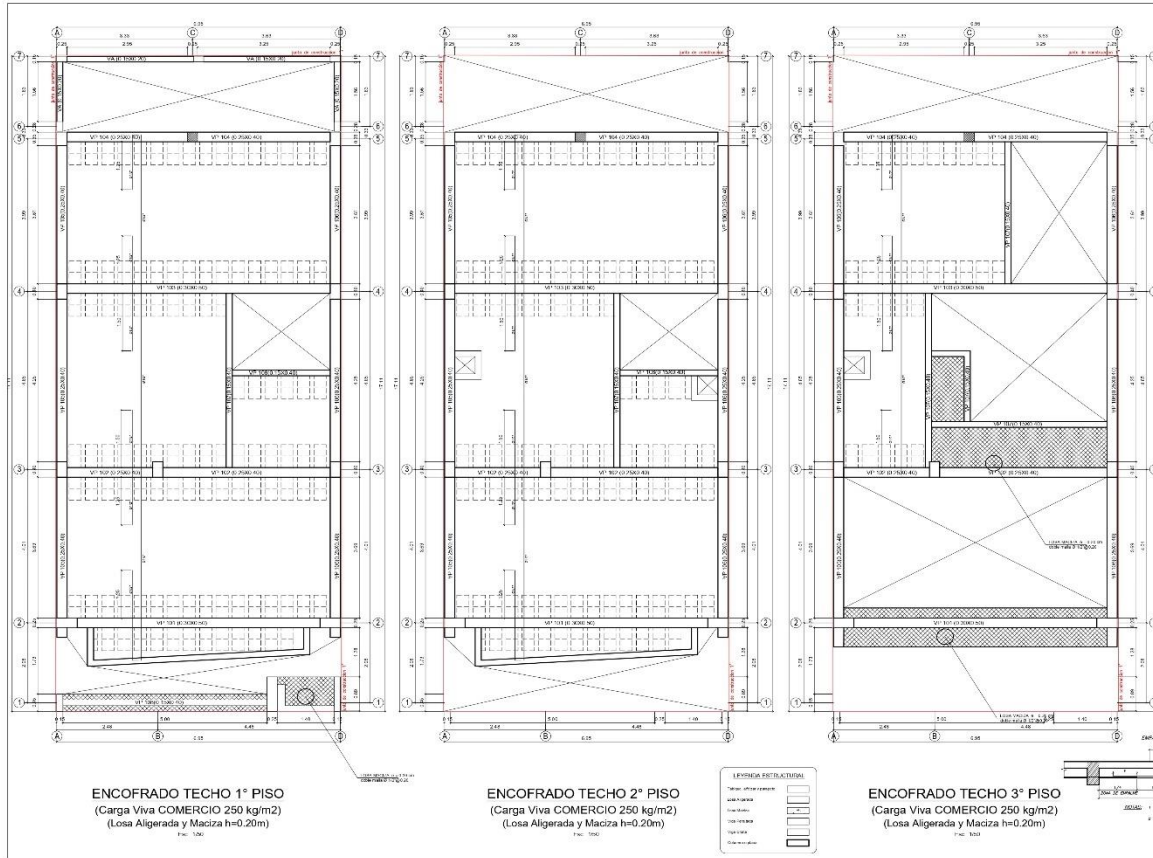
PROYECTISTA: ARQUITECTURA A-01

FECHA: 2023

Anexo 10. Plano Cortes y Elevaciones

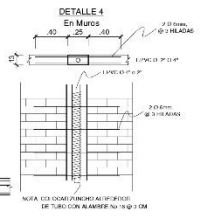
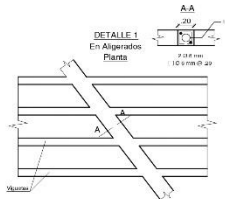


PROYECTO	VIVIENDA UNIFAMILIAR
UBICACIÓN	LOTES "E, MONTAÑAS Y" - ZONA POMA DE AMÉRICA - ZONA URBANA, SECTOR DE TRUJILLO - PROVINCIA DE TRUJILLO, DEPARTAMENTO DE BUENOS AIRES
PROYECTADO	ALONSO E. PÉREZ BASILIO MONTAÑÓN PABLO SERRA OLIVERA JORGES Y ASTRID V. FERNÁNDEZ CALZADILLA
PROYECTADO	ARQUITECTURA ALVA - PERLE C.A.P. 13214
PROYECTADO	ARQUITECTURA
SECCIÓN DE	PLANTA FONDA Y ELEVACION POSTERIOR
ESCALA	1/50
FECHA	17/03/2022
PROYECTO	BRUNO / 2022
A-03	



NOTAS:

- Frente al inicio de la obra el profesional responsable de la misma, evaluará los riesgos que pueden producirse durante el proceso constructivo y verificará que estos no ocasionen las cargas vivas de uso (diferencia en los pisos), ni provocaran deformaciones permanentes o excesivas.
- Durante la ejecución de obra, el profesional responsable de la misma, verificará que ningún elemento estructural sea sometido a esfuerzos que excedan la capacidad admisible de los materiales (en particular el concreto que así no ha cumplido 78 días).
- Si las cargas reales en el proceso constructivo excedieran las cargas vivas de uso, deberá consultarse con el proveedor.
- Todos los detalles, modificaciones y parámetros deben ser controlados según dibujos generales.
- De forma general todos los detalles no estructurales deben ser ejecutados según las normas del Reglamento Nacional de Edificaciones.



VIVIENDA UNIFAMILIAR

Proprietarios:
**AUGUSTO RENE POLO LEON MORALES CARLOS RIVERO
SANCHEZ MARCELO MORALES FERNANDO CALDERON LUNA**

Ubicación:
LT. 16, MZ. N
URB. ROSA DE AMERICA
2DA ETAPA
Del. Tarma, Prov. Tarma - Tarma, Perú

Profesionales:
Diseño Estructural:
ING. IVAN GARDENAS LARA
RUC: 20101101010

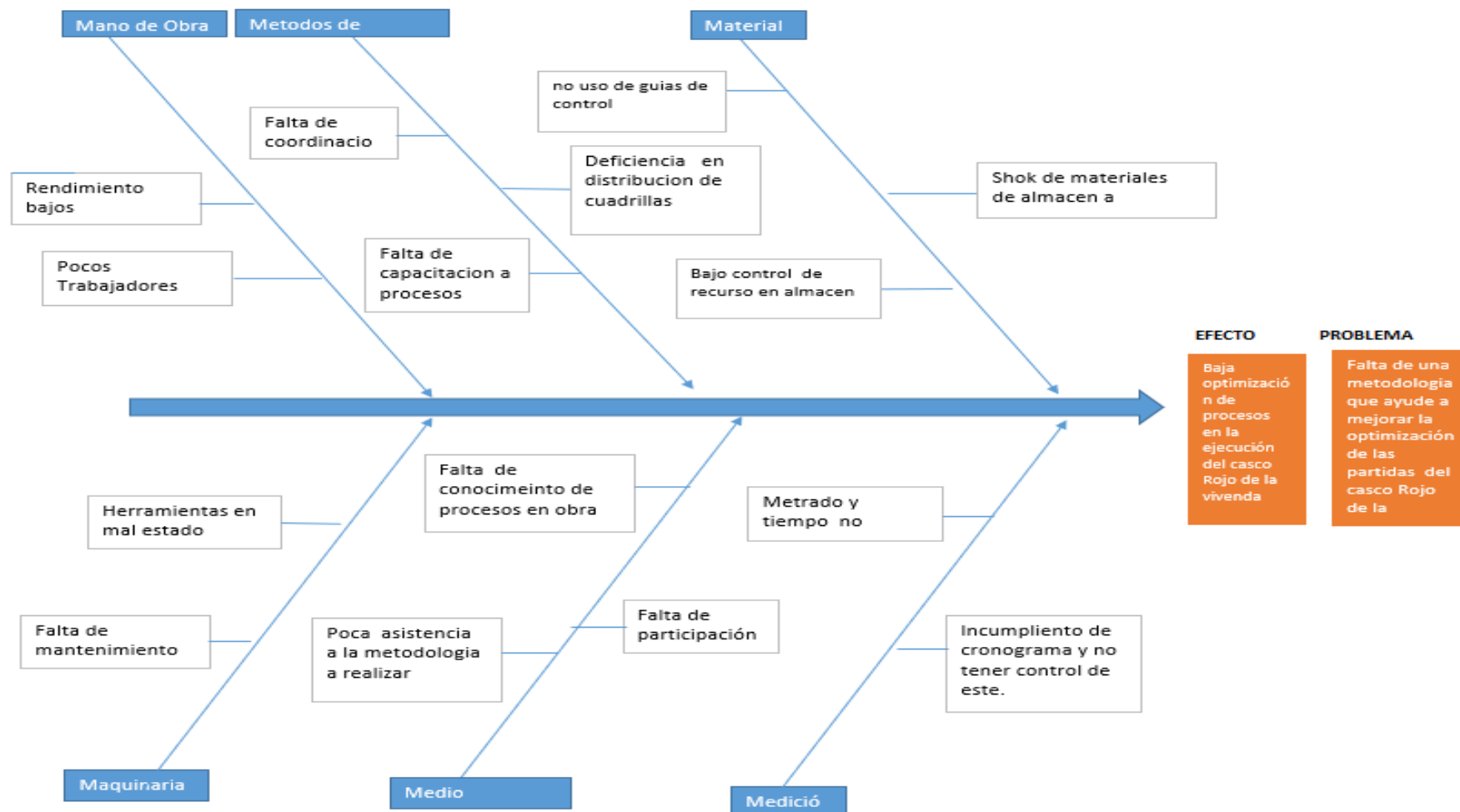
Plano:
**ESTRUCTURAS
ENCOFRADO DE
TECHO DE 1° Y 2°
NIVEL**

Escala: 1/50
Fecha: ENERO 2023
LAMINA 06 DE 09

Nº de Lámina:
E-06

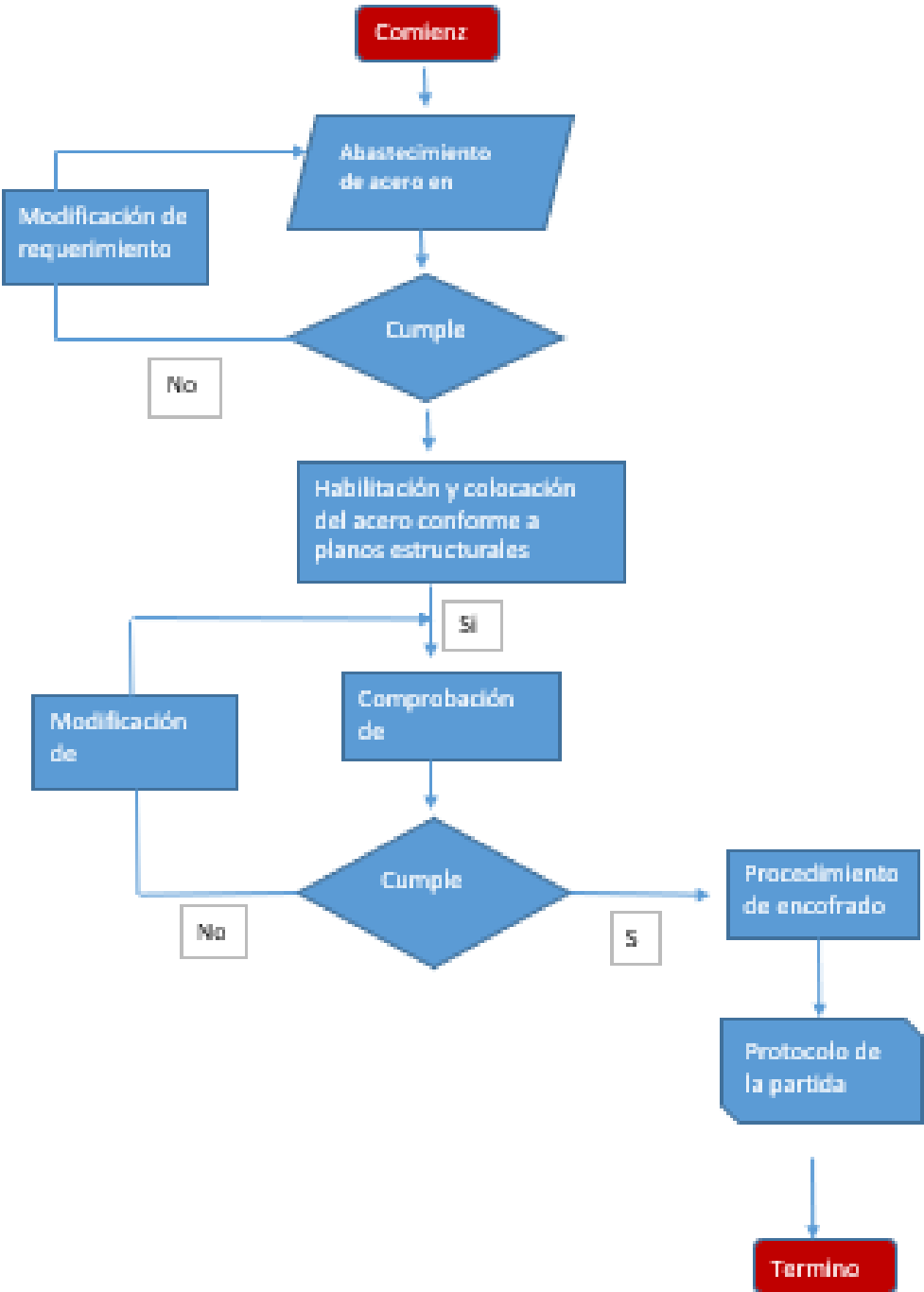
Anexo 12. Diagrama de Ishikawa

DIAGRAMA DE ISHIKAWA



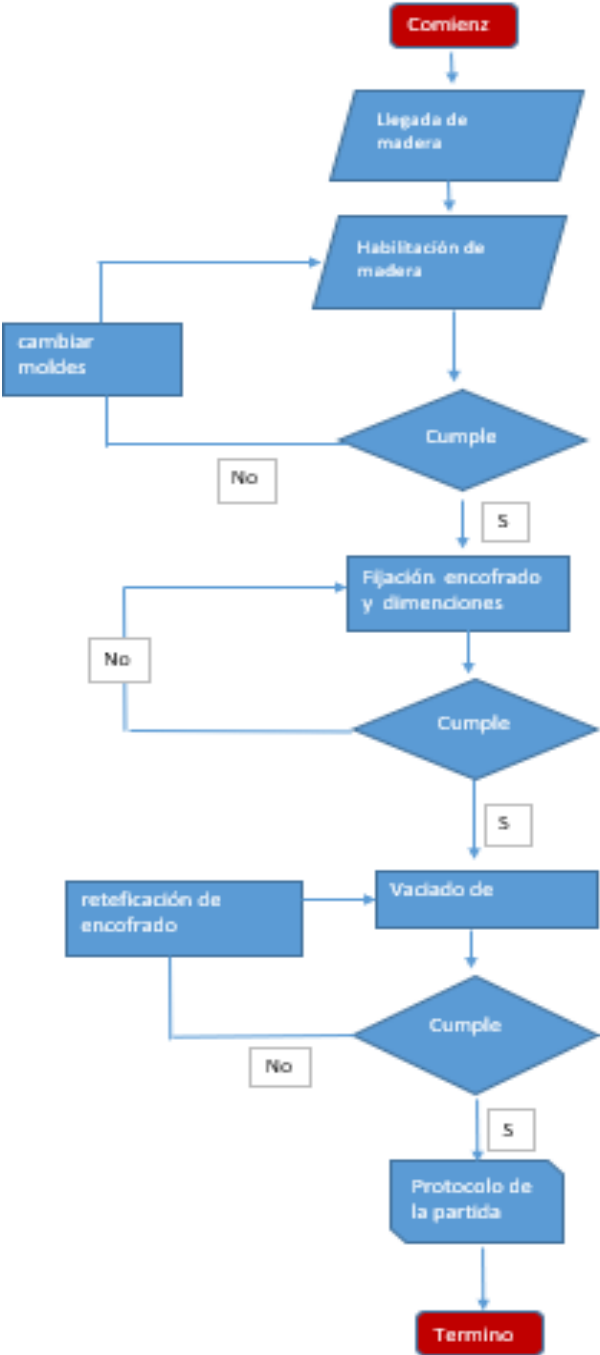
Anexo 13. Diagrama de Flujo (Partida de Acero)

DIAGRAMA DE FLUJO(Partida de Acero)



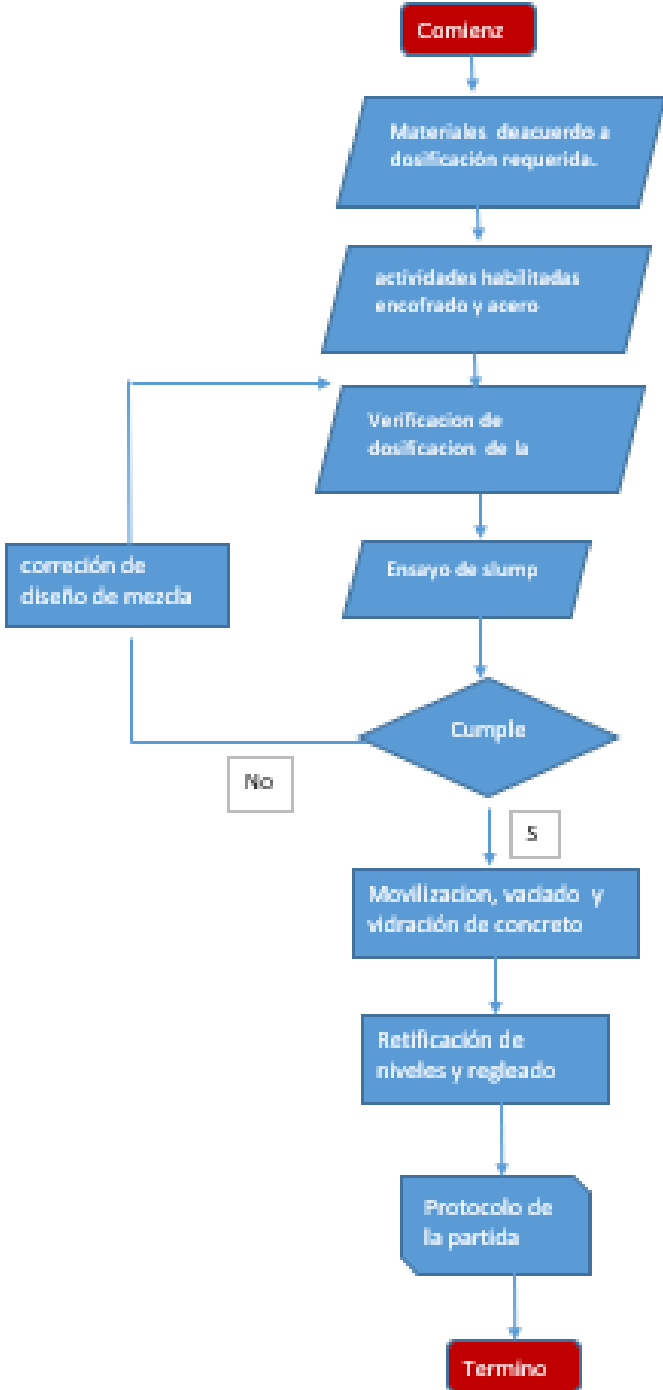
Anexo 14. Diagrama de Flujo (Encofrado)

DIAGRAMA DE FLUJO(Partida de Encofrado)



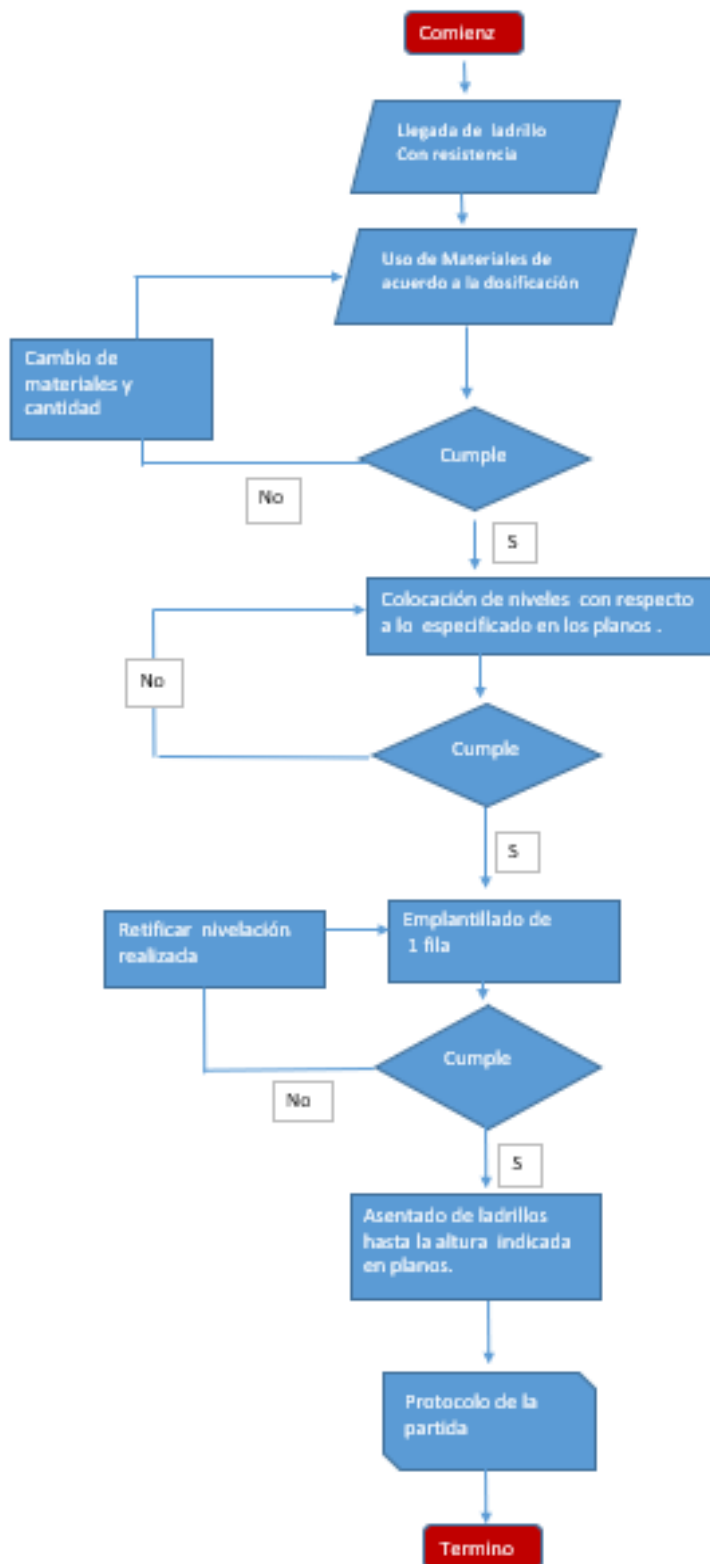
Anexo 15. Diagrama de Flujo (Partida de Concreto)

DIAGRAMA DE FLUJO (Partida de Concreto)



Anexo 16. Diagrama de Flujo (Partida Asentado de ladrillo)

DIAGRAMA DE FLUJO(Partida de Asentado de Ladrillo)



Anexo 17. Cuadro de rendimientos

FORMATO : RENDIMIENTOS EN CAMPO				
Proyecto:				
Muestreadores:				
N° Formato:		Registro:	Campo	
1. ANALISIS DE RENDIMIENTOS				
ELEMENTO	PARTIDAS	RENDIMIENTO PRETEST	RENDIMIENTO POSTEST	
COLUMNAS	ENCOFRADO	19 m2/dia	22 m2/dia	
	ACERO	500 kg/dia	605 kg/dia	
	CONCRETO	8 m3/dia	10 m3/dia	
VIGA	ENCOFRADO	20 m2/dia	24 m2/dia	
	ACERO	500 m2/dia	608 m2/dia	
	CONCRETO	46 m2/dia	56 m2/dia	
LOSAS ALIGERADAS	ENCOFRADO	47 m2/dia	58 m2/dia	
	ACERO	550 m2/dia	670 m2/dia	
	CONCRETO	46 m2/dia	56 m2/dia	
ASENTADO DE LADRILLO		400 m2/dia	450 m2/dia	
1.1 RESUMEN DE ANALISIS DE RENDIMIENTOS				
PARTIDAS	RENDIMIENTO PRETEST	RENDIMIENTO POSTEST	MEJORA	MEJORA (%)
ENCOFRADO	86 m2/dia	104 m2/dia	18 m2/dia	21%
ACERO	1549 kg/dia	1883 kg/dia	334 kg/dia	22%
CONCRETO	101 m3/dia	121 m3/dia	20 m3/dia	20%
ASENTADO DE LADRILLO	400.00 und/dia	450.00 und/dia	50 m3/dia	13%

PARTIDAS	MEJORA DE RENDIMIENTO
ENCOFRADO	21%
ACERO	22%
CONCRETO	20%
ASENTADO DE LADRILLO	13%

Anexo 20. PPC1

PORCENTAJE DE PLAN DE CUMPLIMIENTO - SEMANA 01															
Fecha inicio		Semana						Formato		001					
Zonas		21 y 22													
PROYECTO:		"Sistema Last Planner como herramienta de optimización de partidas en la construcción de viviendas unifamiliares, Trujillo 2023"													
SEMANA:		SEMANA1													
ÍTEM	Actividad	UND	SEMANA 01							Metrado Programa do	Metrado ejecutado	CUMPLIE NTO	ANALISIS DE NO CUMPLIMIENTO		TIPO
			Marzo										CAUSA DE INCUMPLIMIENTO	ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN	
			D	L	M	M	J	V	S						
			19	20	21	22	23	24	25						
CISA	2 PISO														
TREN DE CASCO ESTRUCTURAL															
1	HABILITACION Y COLOCACIÓN DE ACERO DE COLUMNAS	kg						S1-P2	S1-P2	350.00	350.00	SI			
								S2-P2	S2-P2	330.00	330.00	SI			
2	ASENTADO DE LADRILLO	und						S1-P2	S1-P2	1000	1000	SI			
								S2-P2	S2-P2	1000	1000	SI			
										PPC	100%				

Anexo 21. PPC2

		PORCENTAJE DE PLAN DE CUMPLIMIENTO - SEMANA 02															
		Fecha inicio Semana		Lunes, 27 de Febrero de 2023								Formato		001			
		Zonas		Z1 y Z2													
PROYECTO:		"Sistema Last Planner como herramienta de optimización de partidas en la construcción de viviendas unifamiliares, Trujillo 2023"															
SEMANA:		SEMANA2															
ÍTEM	Actividad	UND	SEMANA 02							Metrado Programado	Metrado ejecutado	CUMPLIMIENTO	ANALISIS DE NO CUMPLIMIENTO		TIPO		
			Febrero-Marzo										CAUSA DE INCUMPLIMIENTO	ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN			
			D	L	M	M	J	V	S								
			26	27	28	01	02	03	04								
CISA	2 PISO																
	TREN DE CASCO ESTRUCTURAL																
3	HABILITACION Y COLOCACION DE ACERO DE COLUMNAS	kg				S1-P2					350.00	350.00	SI				
						S2-P2					330.00	330.00	SI				
4	ASENTADO DE LADRILLO	und					S1-P2	S1-P2	S1-P2	S1-P2	2,000.00	2,000.00	SI	No se cotizo con anticipacion la compra de ladrillo abastecedor podria vendernos el dia siguiente /Transporte de andamios averiado se quedaron en obra por subcontratista .	Cotizar con anticipacion para no tener problemas de llegada por costo /solicitar a contratista que traiga sus andamios y lo ubique en almacen y tener mayor comunicacion con el subcontratista	programacion (1) /SubContratos (1)	
							S2-P2	S2-P2	S2-P2	S2-P2	2,000.00	2,000.00	SI				
5	ENCOFRADO DE HACERO DE COLUMNAS	m2					S1-P2	S1-P2	S1-P2		40.00	40	SI				
							S2-P2	S2-P2	S2-P2		40.00	40	SI				
6	INSTALACION DE MONTANTES DE AGUA Y DESAGUE Y VENTILACION	pto				S1-P2					10.00	10.00	SI				
						S2-P2					10.00	10.00	SI				
7	VACIADO DE COLUMNAS	m3				S1-P2	S1-P2	S1-P2	S1-P2		4	4.00	NO	No se liberaron partida de anteriores de asentado de ladrillo	No se liberaron partida de anteriores de asentado de ladrillo	programacion (1)	
						S2-P2	S2-P2	S2-P2	S2-P2		4.00	4.00	NO				
8	HABILITACION DE ACERO PARA LA ESCALERA	kg									30.00	30.00	NO				
9	ENCOFRADO DE ESCALERA	m2									10.00	10.00	NO				
											PPC	67%					

Anexo 22. PPC3

		PORCENTAJE DE PLAN DE CUMPLIMIENTO - SEMANA 03			
Fecha Inicio Semana	Lunes, 27 de Febrero de 2023			Formato	001
Zonas	Z1 y Z2				

PROYECTO: "Sistema Last Planner como herramienta de optimización de partidas en la construcción de viviendas unifamiliares, Trujillo 2023"
 SEMANA: SEMANA3

ÍTEM	Actividad	UND	SEMANA 03							Metrado Programado	Metrado ejecutado	CUMPLIMIENTO	ANÁLISIS DE NO CUMPLIMIENTO		TIPO	
			Marzo										CAUSA DE INCUMPLIMIENTO	ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN		
			D	L	M	M	J	V	S							
	2 PISO															
	TREN DE CASCO ESTRUCTURAL															
10	VACIADO DE COLUMNAS	m3			S1-P2	S1-P2					2.00	2.00	SI			
					S2-P2	S2-P2					2.00	2.00	SI			
11	HABILITACIÓN DE ACERO PARA LA ESCALERA	kg			S1-P2	S1-P2					60.00	60.00	SI			
12	ENCOFRADO DE ESCALERA	m2			S1-P2	S1-P2					20.00	20.00	SI			
13	ENCOFRADO DE VIGAS	m2						S1-P2	S1-P2	S2-P2	80.00	60.00	NO	No se libero actividad de encofrado por que madera nueva estaba llegando por parte de subcontratista	Tratar que todos los subcontratistas enten en la reuniones semanas para tener un acto de compromiso .	Actividades previas (1), subcontratos(1)
14	ENCOFRADO DE LOSA ALIGERADA	m2						S1-P2	S1-P2	S2-P2	100.00	75.00	NO	Se compro madera muy cerca al día del Vaciado tener /Falta madera disponible por parte de subcontratista	Gestionar compra de madera con anticipacion y tener mayor comunicación entre profesionaes y sub contratistas	programacion(1) y sub contratos(1)
15	HABILITACIÓN Y COLOCACION DE ACERO VIGAS	kg						S1-P2	S1-P2	S2-P2	1,320.00	990.00	NO			
16	ASENTADO DE LADRILLO TECHO	und								S1-P2	1,000.00	500.00	NO	No se liberaron partida de anteriores de asentado de ladrillo	No se liberaron partida de anteriores de asentado de ladrillo	programacion (1)
17	HABILITACION Y COLOCACION DE ACERO DE LOSA ALIGERADA	kg								S1-P2	450.00	225	NO			

Anexo 23. PPC4

		PORCENTAJE DE PLAN DE CUMPLIMIENTO - SEMANA 04													
		Fecha inicio Semana	lunes, 13 de Marzo de 2023						Formato		001				
		Zonas	Z1 y Z2												
PROYECTO:		"Sistema Last Planner como herramienta de optimización de partidas en la construcción de viviendas unifamiliares, Trujillo 2023"													
SEMANA:		SEMANA4													
ÍTEM	Actividad	UND	SEMANA 04							Metrado Programado	Metrado ejecutado	CUMPLIMIENTO	ANÁLISIS DE NO CUMPLIMIENTO		TIPO
			Octubre										CAUSA DE INCUMPLIMIENTO	ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN	
			D	L	M	M	J	V	S						
			12	13	14	15	16	17	18						
CISA	2 PISO														
	TREN DE CASCO ESTRUCTURAL														
18	ENCOFRADO DE VIGAS	m2								20.00	20.00	SI			
19	ENCOFRADO DE LOSA ALIGERADA	m3		S2-P2						25.00	25.00	SI			
20	HABILITACIÓN Y COLOCACION DE ACERO VIGAS	KG		S2-P2						330.00	330.00	SI			
21	ASENTADO DE LADRILLO TECHO	und		S2-P2						500.00	500.00	SI			
22	HABILITACION Y COLOCACION DE ACERO DE LOSA ALIGERADA	kg		S2-P2						225.00	225.00	SI			
23	INSTALACION DE PUNTOS DE LUZ Y INTERRUPTORES	pto			S1-P2					20.00	20.00	SI			
				S2-P2						20.00	20.00	SI			
24	VACIADO DE ESCALERA	m3								3.00	3.00	SI	La empresa proveedora no tenia disponible bomba espacionaria para ese dia por el acceso se necesitaba una/ se gestiono 1 dia antes del vaciado por parte de contratista .	Tener una mejor planificacion y comunicacion con el contratista para que no aya demora en llegada de concreto/ solicitar concreto con3 dias por lo menos de anticipacion	planificacion deficiente (1) y Proveedor (1) , Contratista (1)
25	VACIADO DE VIGAS	m3								4.00	4.00	SI			
										4.00	4.00	SI			
26	VACIADO DE LOSA ALIGERAA	m3								7.00	7.00	SI	La empresa proveedora no tenia disponible bomba espacionaria para ese dia por el acceso se necesitaba una/ se gestiono 1 dia antes del vaciado por parte de contratista .	Tener una mejor planificacion y comunicacion con el contratista para que no aya demora en llegada de concreto/ solicitar concreto con3 dias por lo menos de anticipacion	Programación(1) y Proveedor (1) , Contratista (1)
										7.00	7.00	SI			

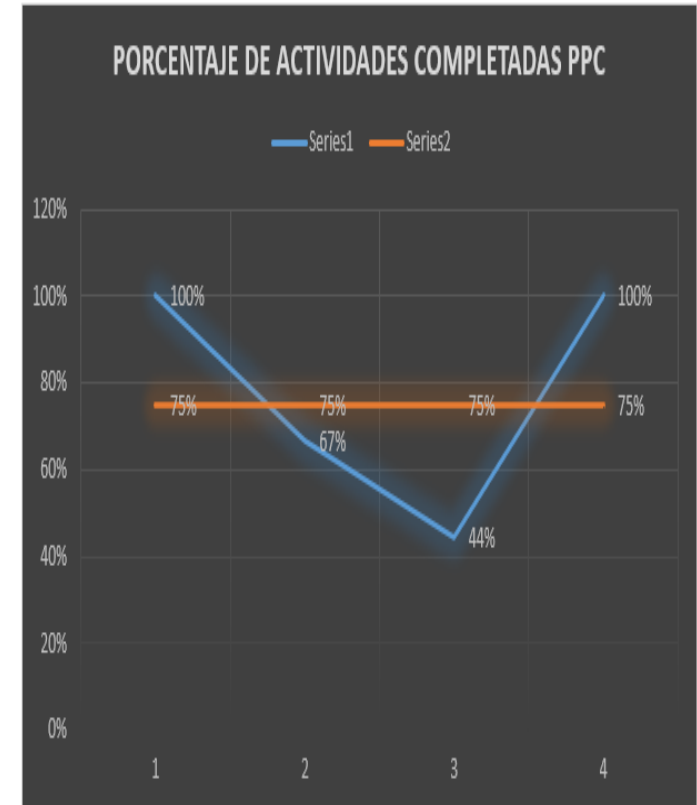
Anexo 24. PPC (Plan de cumplimiento)

PORCENTAJE DE ACTIVIDADES COMPLETADAS

Semanas	Actividades Programadas	Actividades Completadas	%PAC Semanal	%PPC Esperado	Estado
1	4	4	100%	75%	Bueno
2	12	8	67%	75%	Regular
3	9	4	44%	75%	Malo
4	12	12	100%	75%	Bueno

Calificacion	Comparativo	% PAC
Bueno	mas de	80%
Regular	Entre	65% - 80%
Malo	menos de	60%

Estudio	Planificado	Ejecutado	PC
Semanas	4	3	75%



Anexo 14. Panel Fotográfico







Charlas a los trabajadores , diagrama de ISHIKAWA

