

UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA CIVIL



TESIS

“Ejecución de metodologías Lean Construction para la creación de pistas y veredas en los sectores de Chunacan alta y Huacchacancha de la localidad de Acomayo del distrito de Chinchao - Huánuco, 2024”

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

AUTOR: Durand Serafin, Gian Marco

ASESOR: Valdivieso Echevarria, Martin Cesar

HUÁNUCO – PERÚ

2025

U

TIPO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:

- Tesis (X)
- Trabajo de Suficiencia Profesional ()
- Trabajo de Investigación ()
- Trabajo Académico ()

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN: Gestión en la construcción

AÑO DE LA LÍNEA DE INVESTIGACIÓN (2020)

CAMPO DE CONOCIMIENTO OCDE:

Área: Ingeniería, tecnología

Sub área: Ingeniería civil

Disciplina: Ingeniería civil

DATOS DEL PROGRAMA:

Nombre del Grado/Título a recibir: Título Profesional de Ingeniero Civil

Código del Programa: P07

Tipo de Financiamiento:

- Propio (X)
- UDH ()
- Fondos Concursables ()

DATOS DEL AUTOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 73591632

DATOS DEL ASESOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 22416570

Grado/Título: Maestro en gestión pública

Código ORCID: 0000-0002-0579-5135

DATOS DE LOS JURADOS:

| N° | APELLIDOS Y NOMBRES | GRADO | DNI | Código ORCID |
|----|---|---|----------|---------------------|
| 1 | Aguilar Alcantara, Leonel Marlo | Maestro en ingeniería civil con mención en dirección de empresas de la construcción | 43415813 | 0000-0002-0877-5922 |
| 2 | Arteaga Espinoza, Ingrid Delia Dignarda | Máster en dirección de proyectos | 73645168 | 0009-0001-0745-5433 |
| 3 | Trujillo Ariza, Yelen Lisseth | Maestro en medio ambiente y desarrollo sostenible, mención en gestión ambiental | 70502371 | 0000-0002-5650-3745 |

D

H

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO(A)
CIVIL

En la ciudad de Huánuco, siendo las 9:00 horas del día martes 13 de mayo de 2025, en cumplimiento de lo señalado en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad de Huánuco, se reunieron los Jurados Calificadores integrado por los docentes:

- | | |
|--|------------|
| ❖ MG. LEONEL MARLO AGUILAR ALCÁNTARA | PRESIDENTE |
| ❖ MG. INGRID DELIA DIGNARDA ARTEAGA ESPINOZA | SECRETARIA |
| ❖ MG. YELEN LISSETH TRUJILLO ARIZA | VOCAL |

Nombrados mediante la RESOLUCIÓN No 0898-2025-D-FI-UDH, para evaluar la Tesis intitulada: "EJECUCIÓN DE METODOLOGÍAS LEAN CONSTRUCTITON PARA LA CREACIÓN DE PISTAS Y VEREDAS EN LOS SECTORES DE CHUNACAN ALTA Y HUACCHACANCHA DE LA LOCALIDAD DE ACOMAYO DEL DISTRITO DE CHINCHAO – HUÁNUCO, 2024", presentado por el (la) Bachiller. Bach. Gian Marco DURAND SERAFIN, para optar el Título Profesional de Ingeniero(a) Civil.

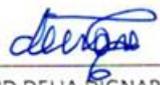
Dicho acto de sustentación se desarrolló en dos etapas: exposición y absolución de preguntas: procediéndose luego a la evaluación por parte de los miembros del Jurado.

Habiendo absuelto las objeciones que le fueron formuladas por los miembros del Jurado y de conformidad con las respectivas disposiciones reglamentarias, procedieron a deliberar y calificar, declarándolo(a) APROBADO por UNANIMIDAD con el calificativo cuantitativo de 12 y cualitativo de SUFICIENTE (Art. 47).

Siendo las 10:00 am horas del día 13 del mes de mayo del año 2025, los miembros del Jurado Calificador firman la presente Acta en señal de conformidad.



MG. LEONEL MARLO AGUILAR ALCÁNTARA
DNI: 43415813
ORCID: 0000-0002-0877-5922
PRESIDENTE



MG. INGRID DELIA DIGNARDA ARTEAGA ESPINOZA
DNI: 73645168
ORCID: 0009-0001-0745-5433
SECRETARIO (A)



MG. YELEN LISSETH TRUJILLO ARIZA
DNI: 70502371
ORCID: 0000-0002-5650-3745
VOCAL



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

El comité de integridad científica, realizó la revisión del trabajo de investigación del estudiante: GIAN MARCO DURAND SERAFIN, de la investigación titulada "EJECUCIÓN DE METODOLOGÍAS LEAN CONSTRUCTION PARA LA CREACIÓN DE PISTAS Y VEREDAS EN LOS SECTORES DE CHUNACAN ALTA Y HUACCHACANCHA DE LA LOCALIDAD DE ACOMAYO DEL DISTRITO DE CHINCHAO - HUÁNUCO, 2024", con asesor(a) MARTÍN CESAR VALDIVIESO ECHEVARRÍA, designado(a) mediante documento: RESOLUCIÓN N° 1003-2024-D-FI-UDH del P. A. de INGENIERÍA CIVIL.

Puede constar que la misma tiene un índice de similitud del 20 % verificable en el reporte final del análisis de originalidad mediante el Software Turnitin.

Por lo que concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio y cumple con todas las normas de la Universidad de Huánuco.

Se expide la presente, a solicitud del interesado para los fines que estime conveniente.

Huánuco, 14 de marzo de 2025



RICHARD J. SOLIS TOLEDO
D.N.I.: 47074047
cod. ORCID: 0000-0002-7629-6421



FERNANDO F. SILVERIO BRAVO
D.N.I.: 40618286
cod. ORCID: 0009-0008-6777-3370

63. Durand Serafin, Gian Marco.docx

INFORME DE ORIGINALIDAD

| | | | |
|---------------------|---------------------|---------------|-------------------------|
| 20% | 20% | 2% | 6% |
| INDICE DE SIMILITUD | FUENTES DE INTERNET | PUBLICACIONES | TRABAJOS DEL ESTUDIANTE |

FUENTES PRIMARIAS

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | ww3.vivienda.gob.pe Fuente de Internet | 5% |
| 2 | hdl.handle.net Fuente de Internet | 2% |
| 3 | repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet | 2% |
| 4 | repositorio.unheval.edu.pe Fuente de Internet | 1% |
| 5 | www.coursehero.com Fuente de Internet | 1% |



RICHARD J. SOLIS TOLEDO
D.N.I.: 47074047
cod. ORCID: 0000-0002-7629-6421



FERNANDO F. SILVERIO BRAVO
D.N.I.: 40618286
cod. ORCID: 0009-0008-6777-3370

DEDICATORIA

Con mucho cariño a mi querida madre Hilaria Serafín Plas, quien me proporciona su amor incondicional, la cual es el motor de mi vida y el cimiento para la construcción de mi futuro profesional; a mi padre Marcos Durand Morales, por instruirme sus sabios consejos y también a mis hermanos Yoni y Verónica unos grandes profesionales de la salud, quienes me apoyaron a cumplir mis objetivos y metas.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por brindarme vida, salud y permitir completar mi carrera profesional exitosamente, bendito seas padre amado, a mi querida madre por brindarme su apoyo, su amor incondicional y ayudarme superar cada dificultad de mi vida, también agradezco a mi asesor de tesis al Ing. Martín Cesar Valdivieso Echevarría, por su confianza y amabilidad; ha sido un largo camino con muchas dificultades, pero gracias a sus buenos consejos y guía he logrado completar mi trabajo de investigación de tesis con éxito.

ÍNDICE

| | |
|---|------|
| DEDICATORIA | II |
| AGRADECIMIENTO | III |
| ÍNDICE..... | IV |
| ÍNDICE DE TABLAS | VII |
| ÍNDICE DE FIGURAS..... | VIII |
| RESUMEN | IX |
| ABSTRACT..... | X |
| INTRODUCCIÓN..... | XI |
| CAPÍTULO I..... | 13 |
| PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN | 13 |
| 1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA | 13 |
| 1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA | 15 |
| 1.2.1 PROBLEMA GENERAL | 15 |
| 1.2.2 PROBLEMAS ESPECÍFICOS..... | 15 |
| 1.3 OBJETIVO | 15 |
| 1.3.1 OBJETIVO GENERAL..... | 15 |
| 1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS | 16 |
| 1.4 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN | 16 |
| 1.4.1. JUSTIFICACIÓN TEÓRICA | 16 |
| 1.4.2 JUSTIFICACIÓN PRÁCTICA | 17 |
| 1.4.3 JUSTIFICACIÓN METODOLÓGICA | 17 |
| 1.5 LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN | 17 |
| 1.6 VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN..... | 18 |
| CAPÍTULO II..... | 19 |
| MARCO TEÓRICO | 19 |

| | |
|--|----|
| 2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN | 19 |
| 2.1.1 ANTECEDENTES INTERNACIONALES..... | 19 |
| 2.1.2 ANTECEDENTES NACIONALES | 21 |
| 2.1.3 ANTECEDENTES LOCALES | 22 |
| 2.2 BASES TEÓRICAS | 24 |
| 2.2.1 METODOLOGÍA LEAN CONSTRUCTION..... | 24 |
| 2.2.2. CREACIÓN DE PISTAS Y VEREDAS | 29 |
| 2.3 DEFINICIONES CONCEPTUALES | 33 |
| 2.4 HIPÓTESIS..... | 35 |
| 2.4.1 HIPÓTESIS GENERAL | 35 |
| 2.4.2 HIPÓTESIS ESPECÍFICAS | 36 |
| 2.5 VARIABLES..... | 36 |
| 2.6 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES..... | 37 |
| CAPÍTULO III..... | 38 |
| METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN | 38 |
| 3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN | 38 |
| 3.1.1. ENFOQUE..... | 38 |
| 3.1.2. ALCANCE O NIVEL | 38 |
| 3.1.3. DISEÑO..... | 39 |
| 3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA..... | 39 |
| 3.3. TÉCNICA E INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS | 40 |
| 3.4. TÉCNICAS PARA EL PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN | 40 |
| CAPÍTULO IV..... | 41 |
| RESULTADOS..... | 41 |

| | |
|-------------------------------------|----|
| 4.1 PROCESAMIENTO DE DATOS..... | 41 |
| 4.2 CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS..... | 63 |
| CAPÍTULO V..... | 69 |
| DISCUSIÓN DE RESULTADOS..... | 69 |
| CONCLUSIONES | 73 |
| RECOMENDACIONES..... | 75 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 76 |
| ANEXOS..... | 81 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|--|----|
| Tabla 1 Operacionalización de variables | 37 |
| Tabla 2 Cuadrilla de trabajadores | 40 |
| Tabla 3 Productividad de la actividad en la construcción de las pistas y veredas | 47 |
| Tabla 4 Actividad distribuida por cada trabajo realizado en el trabajo productivo en la construcción de las pistas y veredas | 48 |
| Tabla 5 Actividad distribuida por cada trabajo realizado en el trabajo contributivo en la construcción de las pistas y veredas | 49 |
| Tabla 6 Actividad distribuida por cada trabajo realizado en el trabajo no contributivo en la construcción de las pistas y veredas | 49 |
| Tabla 7 Tareas realizadas por los trabajadores en la construcción de pistas y veredas | 50 |
| Tabla 8 Niveles de trabajo en la construcción de las pistas y veredas | 52 |
| Tabla 9 Productividad del proyecto en la construcción de alcantarillado y cunetas | 56 |
| Tabla 10 Actividad distribuida por cada trabajo realizado en el trabajo productivo en la construcción de alcantarillado y cunetas | 56 |
| Tabla 11 Actividad distribuida por cada trabajo realizado en el trabajo contributivo en la construcción de alcantarillado y cunetas | 57 |
| Tabla 12 Actividad distribuida por cada trabajo realizado en el trabajo no contributivo en la construcción de alcantarillado y cunetas | 58 |
| Tabla 13 Tareas realizadas por los trabajadores en la construcción de alcantarillado y cunetas..... | 58 |
| Tabla 14 Niveles del trabajo de la construcción del alcantarillado y cunetas | 60 |
| Tabla 15 Prueba de normalidad | 63 |
| Tabla 16 Correlación de la hipótesis general | 63 |
| Tabla 17 Correlación de la hipótesis específica N.º 1 | 65 |
| Tabla 18 Correlación de la hipótesis específica N.º 2 | 66 |
| Tabla 19 Correlación de la hipótesis específica N.º 3 | 67 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura 1 Localidad de Acomayo – Chinchao..... | 43 |
| Figura 2 Visualización en aplicaciones informáticas del MEF..... | 44 |
| Figura 3 Ubicación geográfica del proyecto..... | 45 |
| Figura 4 Meta financiera..... | 45 |
| Figura 5 Niveles del trabajo de la construcción de las pistas y veredas..... | 53 |
| Figura 6 Niveles del trabajo de la construcción del alcantarillado y cunetas | 61 |
| Figura 7 Puntos dispersivos de la correlación de la hipótesis general..... | 64 |
| Figura 8 Puntos dispersos de la correlación de la hipótesis específica N.º 1 | 65 |
| Figura 9 Puntos dispersos de la correlación de la hipótesis específica N.º 2 | 67 |
| Figura 10 Puntos dispersos de la correlación de la hipótesis específica N.º 3 | 68 |

RESUMEN

La investigación tuvo objetivo principal determinar cómo se relaciona la ejecución de metodología Lean Construction en la creación de pistas y veredas en los sectores de Chunacan alta y Huacchacancha de la localidad de Acomayo del distrito de Chinchao – Huánuco 2024.

La cual se llevó a cabo empleando la metodología de tipo aplicada, enfoque cuantitativo; el nivel fue descriptivo y el diseño no experimental. La población estuvo conformada por todos los trabajadores de la obra y la muestra estuvo conformada por 2 cuadrillas, siendo en total de 8 personas por cuadrilla, en total 16. La técnica empleada para la recolección de datos fue la guía de observación y el instrumento, la Carta Balance. Los resultados fueron en el trabajo productivo (TP) en realizar las pistas y veredas en un 56%, el trabajo contributivo (TC) fue de 25% y el trabajo no contributivo (TNC) fue de 19%, siendo así que se tiene mayor trabajo productivo en la actividad. Con respecto a la construcción de alcantarillado y cunetas, el trabajo productivo (TP) fue 40.9%, el trabajo contributivo (TC) fue de 28.7% y el trabajo no contributivo (TNC) fue de 30.4%, donde se tuvo el trabajo productivo menor que la otra actividad. Se concluye que se determinó la relación entre la ejecución de metodología Lean Construction para la creación de pistas y veredas en los sectores de Chunacan alta y Huacchacancha de la localidad de Acomayo del distrito de Chinchao – Huánuco 2024. Dicho análisis se dio a través de la correlación de Spearman de 0.764 y una significancia bilateral de 0.000. Esto refleja que la metodología Lean construction ayuda a que se determinen adecuada y eficazmente todas las actividades, permitiendo así que la ejecución de la creación de pistas y veredas sea adecuada y se cumplan los plazos establecidos de acuerdo al expediente técnico.

Palabras Clave: Ejecución, trabajo productivo, trabajo contributivo, trabajo no contributivo y carta balance.

ABSTRACT

The main objective of the research was to determine how the execution of Lean Construction methodology is related to the creation of roads and sidewalks in the Chunacan Alta and Huacchacancha sectors of the Acomayo locality in the Chinchao district - Huánuco 2024.

Which was carried out using the applied methodology, quantitative approach; the level was descriptive and the design was non-experimental. The population was made up of all the workers on the site and the sample was made up of 2 crews, with a total of 8 people per crew, a total of 16. The technique used for data collection was the observation guide and the instrument, the Balance Chart. The results were in the productive work (TP) in making the tracks and paths at 56%, the contributory work (TC) was 25% and the non-contributory work (TNC) was 19%, thus there is more productive work in the activity. With respect to the construction of sewers and ditches, the productive work (TP) was 40.9%, the contributory work (TC) was 28.7% and the non-contributory work (TNC) was 30.4%, where the productive work was less than the other activity. It is concluded that the relationship between the execution of the Lean Construction methodology for the creation of tracks and trails in the sectors of Chunacan Alta and Huacchacancha of the town of Acomayo in the district of Chinchao - Huánuco 2024 was determined. This analysis was given through the Spearman correlation of 0.764 and a bilateral significance of 0.000. This reflects that the Lean construction methodology helps all activities to be determined appropriately and effectively, thus allowing the execution of the creation of tracks and trails to be adequate and the deadlines established according to the technical file to be met.

Keywords: Execution, productive work, contributory work, non-contributory work and balance sheet.

INTRODUCCIÓN

La metodología Lean Construction es un enfoque innovador en la gestión de proyectos de construcción que busca maximizar el valor y minimizar el desperdicio. Inspirada en que se mejoren los proyectos de acuerdo a los tiempos establecidos. Además, esta metodología se centra en la mejora continua de procesos, la colaboración entre todos los actores del proyecto y la optimización de recursos. Al aplicar herramientas como el mapeo del flujo de valor y la planificación visual, Lean Construction promueve una cultura de eficiencia que no solo reduce costos y tiempos, sino que también mejora la calidad del producto final y la satisfacción de las personas que los necesitan. Por ello, la metodología ofrece un camino hacia una construcción más ágil y sostenible. De acuerdo a lo descrito, se formuló como problema central: ¿Cómo se relaciona la ejecución de metodología Lean Construction para la creación de pistas y veredas en los sectores de Chunacan alta y Huacchacancha de la localidad de Acomayo del distrito de Chinchao – Huánuco 2024? Para ello se tuvo en consideración su desarrollo de la siguiente manera:

Capítulo I: Se desarrolla el problema de la investigación, donde parte desde la descripción de la problemática; mediante ello se formula el problema tanto general como las específicas; también se establecen los objetivos generales y específicos. Además, la investigación tiene la justificación teórica, práctica y metodológica. Donde se indican las limitaciones y la viabilidad del estudio.

Capítulo II: Se desarrolla el marco teórico; esto se empieza con el desarrollo de los antecedentes de la investigación, siendo el internacional, nacional y local. Se desarrollaron también las bases teóricas con diferentes autores especificando las variables, dimensiones e indicadores. De mismo modo, se realizan las definiciones conceptuales de acuerdo a los términos más relevantes en la investigación; también se plantea la hipótesis general y las específicas, se determinan las variables y se establece la operacionalización de variables.

En el capítulo III: Se desarrolla la metodología de investigación, donde se especifica el tipo de investigación, el enfoque de estudio empleado, el nivel de estudio que se ha realizado y se determina el diseño. Mediante ello también se identifican la población y muestra de estudio; además, se indica la técnica e instrumentos utilizados y se indican las técnicas para el procesamiento y análisis de la información recolectada.

En el capítulo IV, se desarrollan los resultados que se han obtenido donde se han realizado los análisis descriptivos e inferenciales; esto se realizó de manera ordenada de acuerdo a los resultados, permitiendo así realizar un análisis más específico.

Y, por último, en el capítulo V, se realiza la discusión de resultados con otros estudios; de acuerdo a ello se procedió a realizar las conclusiones y recomendaciones de acuerdo a los resultados.

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Actualmente, vivimos en un mundo con altas tasas de crecimiento poblacional, esto significa más obras de construcción de carreteras, edificios, alcantarillado, etc. Por tanto, los gobiernos nacionales y las autoridades regionales y locales reconocen la necesidad de cuidar de sus ciudadanos. Por lo tanto, es necesario que los contratistas y agencias construyan nuevas instalaciones que puedan implementar con su propio presupuesto. Una organización y planificación adecuadas son esenciales para una implementación exitosa del proyecto. En muchos casos, esto es absolutamente necesario, estas deficiencias se deben a una falta de organización y planificación, lo que genera pérdidas para las empresas e instituciones que ejecutan los proyectos. Como resultado, se deteriora con el tiempo y muchos proyectos quedan sin terminar.

Así mismo en el sector de la construcción las empresas experimentan desabasto y problemas operativos durante la ejecución de un proyecto, esto se debe a que los proveedores muchas veces son poco confiables o ineficientes, además de que el tráfico, la mala planificación, los conductores inexpertos y los procesos no adaptados interfieren en la continuidad del proyecto y del flujo en la construcción, no identificar este problema crea la posibilidad de que se produzca un cuello de botella, por lo que es necesaria una reprogramación durante la implementación, varios factores en la construcción tienen implicaciones negativas tales como; deficiente gestión y ejecución de los procesos de construcción, demoras en el inicio de actividades, correcciones constantes y baja calidad. Además, la ampliación innecesaria del proceso de aprobación, la falta de consideración de las aportaciones de los trabajadores, la espera por tareas sin finalizar, una planificación inadecuada y deficiencias en la comunicación. Por otro lado, ignorar los posibles beneficios de la metodología Lean se convierte en una

barrera para el rendimiento de las contratas, ya sean Mype o Pyme (Saad y Chafi, 2019).

Según el Informe de Competitividad Global, la calidad de la infraestructura vial del Perú está cercana al promedio de los países latinoamericanos y ha habido avances positivos en términos de accesibilidad y calidad de la infraestructura en los últimos cinco años. Sin embargo, a pesar del importante apoyo gubernamental a la planificación y la inversión, la infraestructura en las zonas forestales sigue estando en un estado mucho peor y más precario que el promedio nacional, con grandes brechas especialmente entre regiones. Desde un punto de vista cualitativo, se requieren empaquetamientos y mantenimientos permanentes debido a las ineficiencias en la gestión de la ejecución de los proyectos y a la falta de capacidades técnicas de las personas que manejan los estudios de reinversión (Céspedes y Mora, 2010).

Dicha problemática que se presenta en las diferentes partes del país también se ve en la ciudad de Huánuco; por lo tanto, se propone utilizar en la construcción la metodología Lean Construction, dejando atrás el método tradicional, apuntando claramente a las ganancias de productividad que esperamos, sin descuidar los niveles de calidad solicitados por los clientes y respaldados por la experiencia personal, impulsar nuestros objetivos como profesionales y el aporte que hacemos a cada empresa que contrata nuestros servicios. La aplicación de la metodología Lean Construction centra sus principios mediante el uso de herramientas aprendidas para mejorar la productividad a través de un sistema continuo que mantiene el proceso de construcción avanzando y se refleja en un desempeño positivo del resultado final, por lo que el problema subyacente puede eliminarse gradualmente si los instrumentos se manejan adecuadamente y se interpretan correctamente.

Por ello, es necesario implementar la metodología Lean Construction en la construcción de las pistas y veredas, porque su aplicación permitirá identificar el tiempo invertido en cada actividad. El objetivo principal es reducir los tiempos innecesarios durante el desarrollo de la obra, con el fin de cumplir con la planificación establecida, lo cual contribuirá a la disminución de costos.

Durante la ejecución de la obra, se han evidenciado retrasos en diversas actividades, y mediante la aplicación de esta metodología se podrá identificar los aspectos que generan mayores demoras. El propósito es reducir los plazos de entrega sin comprometer la calidad de la obra, lo que permitirá satisfacer la demanda de la población.

1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1 PROBLEMA GENERAL

¿Cómo se relaciona la ejecución de metodología Lean Construction para la creación de pistas y veredas en los sectores de Chunacan alta y Huacchacancha de la localidad de Acomayo del distrito de Chinchao – Huánuco 2024?

1.2.2 PROBLEMAS ESPECÍFICOS

- ¿Cómo se relaciona el control de la productividad para la creación de pistas y veredas en los sectores de Chunacan alta y Huacchacancha de la localidad de Acomayo del distrito de Chinchao – Huánuco 2024?
- ¿Cómo se relaciona la programación de trabajos para la creación de pistas y veredas en los sectores de Chunacan alta y Huacchacancha de la localidad de Acomayo del distrito de Chinchao – Huánuco 2024?
- ¿Cómo se relaciona las herramientas de carta balance para la creación de pistas y veredas en los sectores de Chunacan alta y Huacchacancha de la localidad de Acomayo del distrito de Chinchao – Huánuco 2024?

1.3 OBJETIVO

1.3.1 OBJETIVO GENERAL

Determinar cómo se relaciona la ejecución de metodología Lean Construction en la creación de pistas y veredas en los sectores de Chunacan alta y Huacchacancha de la localidad de Acomayo del distrito de Chinchao – Huánuco 2024.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar cómo se relaciona el control de la productividad en la creación de pistas y veredas en los sectores de Chunacan alta y Huacchacancha de la localidad de Acomayo del distrito de Chinchao – Huánuco 2024.
- Determinar cómo se relaciona la programación de trabajos en la creación de pistas y veredas en los sectores de Chunacan alta y Huacchacancha de la localidad de Acomayo distrito de Chinchao – Huánuco 2024.
- Determinar cómo se relaciona las herramientas de carta balance en la creación de pistas y veredas en los sectores de Chunacan alta y Huacchacancha de la localidad de Acomayo del distrito de Chinchao – Huánuco 2024.

1.4 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.4.1. JUSTIFICACIÓN TEÓRICA

En todos los sectores de la construcción siempre ha existido el deseo y necesidad de mejorar continuamente sus procesos, para eso están diseñados las estrategias, métodos y filosofías con el objetivo de incrementar su calidad, reducir tiempos, costos de producción y satisfacer las necesidades de sus clientes; es tal que la gente se ha atrevido a implementarla en los últimos años y adaptar filosofías de otras industrias para mejorar la productividad, uno de los métodos más conocidos a nivel internacional y en la industria, es metodología Lean Construction, cuyas estrategias y principios se han adaptado las peculiaridades y requerimientos de la industria de la construcción, con el objetivo de optimizar todos los procesos involucrados en todas las fases de la vida útil de un proyecto y ahora se conoce como metodología Lean Construction, este esquema se basó en la planificación para el uso de todos los recursos disponibles en un proyecto de construcción para optimizar costos, tiempos y gastos la calidad del producto final. Porque el propósito del desarrollo es

determinar cómo se relaciona la ejecución de metodología Lean Construction en la creación de pistas y veredas en los sectores de Chunacan alta y Huacchacancha de la localidad de Acomayo del distrito de Chinchao – Huánuco 2024, esto tuvo un mayor entendimiento por medio del desarrollo de las bases teóricas y mediante ello se contrastaron los resultados que se pudieron encontrar.

1.4.2 JUSTIFICACIÓN PRÁCTICA

Tuvo una justificación práctica, porque mediante su desarrollo ayudó a poder utilizar mejor la metodología Lean Construction para la creación de pistas y veredas, y mediante los resultados que se obtienen se propusieron estrategias de solución sobre la problemática identificada y desarrollada y de esa manera se pudo mejorar los mantenimientos viales que se realizó en los sectores Chunacan alta y Huacchacancha de la localidad de Acomayo del distrito de Chinchao – Huánuco.

1.4.3 JUSTIFICACIÓN METODOLÓGICA

La investigación tuvo justificación metodológica, porque siguió procedimientos por la Filosofía Lean Construction, donde fue analizado e implementado las herramientas utilizadas en la construcción de caminos y superficies. Estas herramientas se basan en la recopilación de datos internos, que es parte del enfoque Lean. Para lograr este objetivo, se implementaron una planificación, seguimiento y gestión en obra. Los datos obtenidos fueron luego visualizados en este estudio utilizando herramientas como la carta balance. El nivel de investigación es descriptivo - correlacional. Es de tipo aplicada la investigación y no es de naturaleza experimental.

1.5 LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

Una de las limitaciones que pudieron surgir en el diseño de este estudio estuvo relacionada con la sincronización de los instrumentos, porque las personas pueden estar ocupadas con sus actividades laborales, lo que dificultó dar una respuesta más veraz. Pero esta limitación se ha podido

superar después de consultar con personas que le indicaron el propósito de desarrollar este estudio.

1.6 VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN

El desarrollo de esta investigación fue factible porque se contó con recursos económicos propios para cubrir los costos que se puedan incurrir durante el desarrollo de la investigación; de igual manera, se contó con tiempo suficiente para el desarrollo y asesoramiento adecuado. La investigación se pudo llevar a cabo satisfactoriamente.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

2.1.1 ANTECEDENTES INTERNACIONALES

Quishpe (2022), en su proyecto de investigación titulado: Análisis comparativo de la Filosofía Lean Construction con el método tradicional de planificación, programación, ejecución y control de obra de aulas de la U. E. Francisco Andrade Marín, para optar el título de Ingeniero Civil en la Universidad Católica del Ecuador. El objetivo de este estudio es aplicar una filosofía de construcción flexible para mejorar el proceso constructivo de las aulas que se construirán en la Institución Educativa Francisco Andrade de Marín y compararlo con las metodologías tradicionales. El estudio se realizó utilizando metodologías y filosofías tradicionales de construcción lean para analizar datos de trabajo y considerar variables como planificación, programación, ejecución y control del trabajo. Esto nos permitió identificar los aspectos específicos y muy importantes necesarios para definir una determinada actividad como desperdicio o pérdida de trabajo. Al aplicar herramientas de la filosofía Lean Construction como el sistema de planificación final, planificación preliminar o intermedia, planificación resumen, planificación semanal y la Planificación por Porcentaje de Finalización (PPC), hemos visto los beneficios que este sistema puede proporcionar en términos de cumplir con los plazos acordados según la planificación y programación del proyecto. Por ello, las metodologías tradicionales utilizan procesos constructivos que ayudan a completar el proyecto sin pérdida de tiempo y reducen las variaciones de costos. Por otro lado, aplicar una filosofía de construcción flexible puede aumentar la productividad y ayudar a reducir los tiempos y costos de construcción.

Guadrón y López (2020), en su trabajo de investigación titulado: Proceso con la Metodología Lean Construction para proyectos de vivienda social en fase de estructura, para optar por el título de Especialista en

Gerencia de Obras en la Universidad Católica de Colombia. El objetivo fue diseñar un proceso para aplicar metodologías de construcción flexible en proyectos de vivienda social y explorar posibles mejoras durante la fase estructural del proyecto La Senda. La metodología utilizada fue una aplicación sólida y práctica de esta filosofía. Para determinar las pérdidas durante la construcción, es necesario utilizar las siguientes herramientas específicas: 1. Prueba de decisión de pérdida de 5 minutos, 2. Plan final. El objetivo de este estudio es proponer directrices generales para las herramientas mencionadas anteriormente. Como resultado, a través de la fase de levantamiento de información sobre el estado actual de las operaciones de las obras en la fase de construcción del proyecto La Senda, se evidenció que existían áreas que necesitaban mejoras para lograr mejores resultados en términos de tiempo de ejecución. El equipo del sitio ignora estos problemas porque cree que mientras todo funcione bien, no hay razón para analizar o mejorar nada.

Paguay y Reyes (2020), en su investigación titulada: Interacciones entre BIM y Lean para la innovación de procesos de construcción en Ecuador, para obtener el título de Ingeniero Civil en la Escuela Politécnica Nacional, en Quito – Ecuador. El objetivo de este estudio fue identificar y analizar el vínculo existente entre la filosofía de construcción flexible y la metodología BIM y desarrollar una matriz de interacción aplicable a la realidad constructiva ecuatoriana. El desarrollo metodológico de este trabajo de investigación consiste en la obtención de información bibliográfica correspondiente a la filosofía lean aplicada en la construcción y las características BIM presentadas en el sistema constructivo, con el objetivo de comparar las características de las metodologías y filosofías con la realidad económica ecuatoriana, así como analizar estos contenidos en el sistema organizacional de las empresas ecuatorianas. Luego se realiza un análisis comparativo de los lineamientos de ambas herramientas, obteniendo finalmente una tabla de convergencia aplicable a la realidad ecuatoriana. La conclusión es que es necesario asignar más recursos a mejorar la eficiencia del uso de BIM en la construcción debido a la actual falta de inversión. Por lo tanto, implementar principios Lean y

cambiar mentalidades y cultura requiere una combinación de innovación y aprendizaje continuo.

2.1.2 ANTECEDENTES NACIONALES

Hoyos (2023), en su investigación titulada: Implementación de la metodología Lean Construction para mejorar la gestión de la construcción de viviendas de interés social, Rioja, 2022, para optar por el título Profesional de Ingeniero Civil en la Universidad Católica Sedes Sapientiae, en Perú. El objetivo fue aplicar metodologías constructivas flexibles para mejorar la gestión de la construcción de vivienda social en Rioja en 2022. Pertenece a los tipos de investigación aplicada, diseño de intervención, métodos terminales e investigación cuasiexperimental. Por ello, nos propusimos analizar uno de los proyectos que tradicionalmente realiza la empresa constructora e ingeniería Dikassa S.A.C. Además, se realizaron estudios para identificar las limitaciones que surgen especialmente durante la fase de construcción. La metodología de construcción lean proporciona directrices para la construcción de vivienda social en términos de montaje del LPDS, análisis de restricciones y planificación de la producción, y la aplicación de la metodología de construcción lean en la gestión de la construcción de vivienda social en Rioja en 2022 utilizará el último sistema de montaje y análisis de planificación de la producción del sistema LPDS para mejorar la gestión de la construcción en los aspectos logísticos, de producción y de puesta en marcha de la construcción de vivienda social en el marco de la filosofía de construcción lean.

Flores (2022), en su investigación titulada: Metodología Last Planner System y planificación de obras en empresas constructoras de la Provincia de San Martín – 2022, para optar el grado académico de Maestro en Ingeniería Civil en la Universidad César Vallejo, en Tarapoto, Perú. El objetivo de este estudio fue identificar la metodología del sistema de planificación moderno de la Empresa Constructora Regional San Martín al año 2022 y su relación con el plan de obra. La metodología de investigación fue básica, no experimental, transversal y correlacional, la

población fue de 50 empleados y la muestra de 32 empleados. Para simplificar, las muestras no fueron probabilísticas. La técnica de recolección de datos fue el cuestionario y la herramienta el cuestionario escala Likert, el cual fue validado por tres expertos. Los datos fueron procesados mediante el programa SPSS y ambas herramientas obtuvieron cierta estabilidad (0,918 y 0,887 respectivamente), lo que permitió ver la relación entre las variables. El coeficiente de correlación de Pearson R fue 0,882 y fue estadísticamente significativo, donde se obtuvo un valor de $0,000 < 0,01$. Por tanto, se acepta la hipótesis alternativa y se rechaza la hipótesis nula.

Llaja (2022), en su investigación titulada: Aplicación de la filosofía Lean Construction en la programación, ejecución y control de proyectos en la localidad de Chachapoyas – 2019, para optar el título profesional de Ingeniero Civil en la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, en Chachapoyas - Perú. El objetivo fue identificar el alcance de las mejoras del proyecto, los costos de implementación, los obstáculos enfrentados en la implementación de la filosofía y desarrollar pautas detalladas para el trabajo futuro, donde en este estudio se utilizó un enfoque deductivo. Se utilizaron los balances como fuentes de información. La población está conformada por los empleados de MR VILLAGE SAC, ubicada en la ciudad de Chachapoyas. El trabajo experimental se realizó en la ciudad de Granada, Región Chachapoyas, Estado Amazonas. Estos procesos se guían y gestionan a través de la revisión de toda la documentación del proyecto y el uso de un formalismo filosófico. Tras finalizar el estudio, la filosofía de construcción sin residuos contribuyó a mejoras del proyecto de entre un 9% y un 15% y tuvo costes de implementación mínimos en comparación con los beneficios que proporcionó.

2.1.3 ANTECEDENTES LOCALES

Vásquez (2021), en su investigación titulada: Relación de la Gestión Pública y la calidad de obras de pistas y veredas según percepción de los pobladores de la Urbanización Santa Elena – Amarilis Huánuco 2019, para

optar el grado de maestro en Diseño y Construcción de Obras Viales en la Universidad Nacional Hermilio Valdizán, en Huánuco - Perú. El objetivo es comprender el grado de relación entre la gestión pública y la construcción de vías y calidad de aceras a partir de las percepciones de los habitantes del área urbana Santa Elena – Amarilis Huánuco 2019. Se utilizaron metodologías interpretativas, correlacionales y relacionales. En términos de población, se tomó en cuenta el total de habitantes que se beneficiarían con la expansión urbana en la zona de Amarilis de Santa Elena. La herramienta de recolección de datos fue un cuestionario. Santa Elena Amarilis Huánuco 2019 De acuerdo a las percepciones de los habitantes de los municipios, se encontró que existe una relación considerable entre la administración pública y la calidad de la construcción de vías y veredas.

Gaspar (2020), en su investigación titulada: Aplicación de la metodología Lean Construction para mejorar la productividad en las partidas de red de alcantarillado y línea de conducción en el proyecto: mejoramiento y ampliación de los servicios de agua potable e instalación del sistema de alcantarillado y letrinas de la localidad de Mal Paso, Cuchicancha y Sancaragra – Distrito de Conchamarca - Ambo - Huánuco para optar el título de Ingeniero Civil en la Universidad Nacional Hermilio Valdizán, en Huánuco - Perú. El objetivo fue aumentar la eficiencia de las redes de alcantarillado y de los elementos de tuberías aplicando una filosofía de construcción económica. Este estudio combinó enfoques cuantitativos y técnicos, donde el nivel de investigación es de naturaleza descriptiva y explicativa más que experimental. Los residentes se convirtieron en trabajadores. Donde mejoraron y ampliaron la cadena de suministro de agua e instalaron sistemas de alcantarillado y sanitarios en las ciudades de las regiones Mal Paso, Cuchicancha y Sancaragra-Conchamarca-Ambo-Huánuco. Las técnicas y herramientas utilizadas para recolectar datos son tablas estadísticas, gráficos de barras y curvas de rendimiento. En el estudio realizado se identificaron herramientas compatibles con la filosofía Lean Construction (plan maestro, plan intermedio, cronograma semanal, análisis de restricciones, PPC) y se

implementaron herramientas y gráficos de control para medir la importancia de estas herramientas.

Ramos (2022), en su investigación titulada: Construcción de pistas y veredas para mejorar la transitabilidad en la Urbanización Santa Elena, Amarilis, Huánuco-2022, para optar por el título profesional de Ingeniero Civil en la Universidad de Huánuco - Perú. El objetivo fue mejorar el estado de las vías y aceras, mejorar la accesibilidad en la zona de Santa Elena y garantizar la eficiencia y seguridad de las vías y los peatones. Esto garantiza una superficie suficientemente móvil y mejora la transitabilidad de la zona, porque los caminos no estaban pavimentados. Como nuestro objetivo es aprovechar el conocimiento científico para resolver dificultades del mundo real a través de un enfoque cuantitativo y descriptivo, la metodología utilizada es naturalmente aplicable. Las pruebas mecánicas del suelo muestran que esta zona está bien definida. La zona se instaló sobre un suelo arcilloso que contenía una mezcla de grava agregada, parcialmente húmeda y arena marrón. Según los resultados de pruebas de laboratorio, se recomienda el uso continuo de este método. El área de estudio está ubicada en dos sectores de la zona sísmica peruana. La zona se caracteriza por una topografía plana y suaves pendientes como resultado de actividades de expansión urbana previas en la zona.

2.2 BASES TEÓRICAS

2.2.1 METODOLOGÍA LEAN CONSTRUCTION

Según Farook et al. (2022), indica que es una filosofía de gestión orientada a la mejora continua y la eficiencia en los proyectos de construcción, inspirada en los principios de producción ajustada (Lean) aplicados en la manufactura. Su objetivo es reducir al máximo los desperdicios, tales como tiempos de espera, exceso de inventario, ineficiencia en el uso de recursos y variabilidad en los procesos, para maximizar el valor entregado al cliente. Lean Construction busca optimizar el flujo de trabajo mediante la colaboración entre los distintos actores del proyecto, la planificación precisa, el control efectivo de los procesos y la

mejora continua, creando un entorno donde la productividad, la calidad y los costos se gestionan de manera eficiente.

La importancia es que tiene la capacidad para transformar la forma en que se gestionan los proyectos de construcción, enfocándose en la mejora continua, la reducción de desperdicios y la maximización del valor para el cliente. Esta metodología permite optimizar el uso de recursos, reducir costos, mejorar la calidad y minimizar los tiempos de entrega. A través de principios como la colaboración, la planificación precisa y la eliminación de actividades que no aportan valor, Lean Construction promueve un ambiente de trabajo más eficiente y ágil. Su implementación contribuye a una mayor competitividad en el sector de la construcción, generando proyectos más sostenibles, rentables y con una mejor relación entre los equipos de trabajo (Botero, 2021).

A) CONTROL DE PRODUCTIVIDAD

Es un proceso clave para medir, gestionar y optimizar el desempeño de los recursos utilizados en un proyecto. Implica el monitoreo continuo de la eficiencia con la que se utilizan los materiales, mano de obra y equipos en relación con los resultados esperados, con el fin de identificar desviaciones, mejorar los métodos de trabajo y reducir los desperdicios. Además, permite ajustar el ritmo de trabajo, asegurar el cumplimiento de los plazos establecidos y maximizar el uso de los recursos disponibles, contribuyendo a la entrega oportuna y rentable del proyecto. A través de herramientas y técnicas de seguimiento, como el análisis de indicadores y la comparación entre el rendimiento real y el planificado, los gestores pueden tomar decisiones informadas para mejorar el rendimiento general del proyecto (Montoya, 2022).

- **Medición de productividad**

Se da un cálculo dividiendo la producción total por las unidades de recursos utilizadas. Los recursos pueden incluir mano de obra, número de empleados, capital, maquinaria, equipos, edificios, materiales, materias primas y componentes (Bardales y Rojas, 2020).

- **Planificación y programación**

La planificación y programación de la construcción es el proceso mediante el cual una empresa de construcción determina todo, desde qué sucederá exactamente en un proyecto, qué recursos se necesitarán, cuándo se llevarán a cabo las actividades clave, qué personal estará involucrado, etc. (Bardales y Rojas, 2020).

- **Definición de valor y desperdicio**

Valor significa satisfacer las necesidades del cliente, en consecuencia, los residuos pueden definirse simplemente como cualquier cosa que no sea necesaria para crear valor para el cliente/cliente o usuario final. Cuando un recurso se sobre utiliza y no aporta valor o valor al producto final, es un desperdicio (Bardales y Rojas, 2020).

B) PROGRAMACIÓN DE TRABAJOS

Es el proceso fundamental que implica la planificación detallada y la coordinación de diversas actividades y recursos a lo largo del ciclo de vida de un proyecto. Este proceso asegura que las tareas se realicen en el momento adecuado, utilizando los recursos necesarios, y que se cumplan los plazos establecidos (Bell, 2024).

Además, esto ayuda a garantizar que el proyecto se ejecute de manera ordenada, eficiente y dentro de los plazos establecidos, lo que ayuda a que se disminuyan los costos adicionales. Por ello, las personas responsables en la ejecución de la obra deben hacer su planificación razonable según la ubicación y la naturaleza del proyecto (León y Vásquez, 2022).

- **Planificación de fase de trabajos**

Es el proceso estratégico mediante el cual se organizan, secuencian y asignan las actividades y recursos necesarios para la ejecución de un proyecto de construcción. Este plan se desarrolla detalladamente para garantizar que cada etapa de la obra se realice de manera eficiente, optimizando el tiempo y los costos, al tiempo

que se asegura la calidad y la seguridad. La planificación de las fases implica la identificación de tareas específicas, el establecimiento de plazos, la asignación de responsabilidades y la coordinación de materiales, equipos y mano de obra, con el fin de cumplir con los objetivos del proyecto dentro de los parámetros establecidos (Harnisch, 2023).

- **Herramientas de programación**

Son aplicaciones o métodos utilizados para planificar, coordinar y controlar las actividades y recursos a lo largo de la ejecución de un proyecto. Estas herramientas permiten crear cronogramas detallados, gestionar plazos, asignar tareas, visualizar dependencias entre actividades y anticipar posibles retrasos o problemas. Algunas de las herramientas más comunes incluyen software como Microsoft Project, Primavera P6 y AutoCAD, que facilitan la creación de diagramas de Gantt, la gestión de recursos y el análisis de la ruta crítica. Su uso es crucial para optimizar la eficiencia del proyecto, garantizar el cumplimiento de plazos y costos, y mejorar la toma de decisiones durante el ciclo de vida de la construcción (Cárdenas et al., 2022).

- **Participación y capacitación del personal**

La planificación es fundamental para asegurar el éxito y la calidad de la obra. La participación activa implica involucrar a los trabajadores en el proceso de toma de decisiones, fomentando un ambiente de colaboración y compromiso que mejora la productividad y la resolución de problemas. La capacitación, por su parte, consiste en proporcionar a los empleados los conocimientos y habilidades necesarias para realizar sus tareas de manera segura, eficiente y conforme a las normativas vigentes. Ambas prácticas son claves para reducir riesgos laborales, optimizar el uso de recursos, mejorar la calidad del trabajo y garantizar el cumplimiento de los plazos establecidos en el proyecto (Olave, 2024).

C) HERRAMIENTA CARTA BALANCE

La carta balance es una herramienta clave que se utiliza en la metodología Lean Construction, que es utilizada para asegurar el flujo continuo de trabajo y la eliminación de desperdicios en los proyectos de construcción. Su función principal es balancear la carga de trabajo entre las distintas fases y actividades del proyecto, alineando recursos, tiempos y tareas de manera eficiente. Esta herramienta permite identificar cuellos de botella, optimizar el uso de los recursos disponibles y mejorar la coordinación entre equipos, lo que contribuye a un avance más fluido del proyecto. Además, facilita la visualización de la carga de trabajo, permitiendo a los gestores tomar decisiones informadas para maximizar la productividad y reducir tiempos de espera o inactividad (Botero, 2021).

- **Visualiza el flujo de trabajo**

Esta es una práctica fundamental en la metodología Lean Construction, que implica representar gráficamente las actividades, tareas y procesos de un proyecto de construcción para identificar y gestionar el flujo de trabajo de manera eficiente. Esta visualización permite a los equipos de trabajo observar cómo se interrelacionan las distintas fases del proyecto, detectar posibles cuellos de botella, mejorar la coordinación entre los involucrados y reducir los tiempos de espera o inactividad. Al tener una representación clara y accesible del progreso de las tareas, los gestores pueden tomar decisiones rápidas para optimizar recursos, minimizar desperdicios y garantizar que el trabajo fluya sin interrupciones, contribuyendo a una ejecución más eficiente y con menos retrasos (Botero, 2021).

- **Identifica cuello de botella**

Esto es un proceso esencial a través de la metodología Lean, que se puede detectar los puntos críticos del flujo de trabajo donde se generan retrasos, acumulación de tareas o bloqueos en la producción. Esto puede ocurrir debido a la limitación de recursos, ineficiencias en los procesos o falta de coordinación entre los equipos. Reconocer estos puntos de congestión permite tomar

medidas correctivas, como la redistribución de recursos, la mejora en la programación de tareas o la optimización de procesos, con el objetivo de mejorar el rendimiento general del proyecto. A través de su eliminación, se incrementa la eficiencia, se reduce el tiempo de espera y se mejora la calidad del trabajo en el proyecto de construcción (Botero, 2021).

- **Optimiza la asignación de recursos**

A través de la optimización se busca maximizar el uso eficiente de los recursos disponibles, como mano de obra, materiales, equipos y tiempo. Consiste en asignar los recursos de manera estratégica y equilibrada a las tareas que lo requieran, minimizando el desperdicio y evitando sobrecargas o inactividad. Esto implica no solo distribuir los recursos de forma efectiva a lo largo del proyecto, sino también asegurar que se ajusten a las necesidades cambiantes del mismo, para garantizar que los recursos estén siempre disponibles en el momento adecuado. Al mejorar la asignación de recursos, se aumenta la productividad, se reducen los costos y se acelera el flujo de trabajo, contribuyendo a la eficiencia y éxito del proyecto en su totalidad (Botero, 2021).

2.2.2. CREACIÓN DE PISTAS Y VEREDAS

Esto es fundamental en el desarrollo urbano que busca mejorar la infraestructura vial y la calidad de vida de los residentes. La cual, este proceso implica el diseño y construcción de superficies pavimentadas que facilitan la circulación segura y cómoda de vehículos y peatones, contribuyendo a la transitabilidad y reduciendo problemas como la acumulación de aguas pluviales durante las lluvias.

También mejora la movilidad y accesibilidad a diferentes lugares, promoviendo la seguridad y el bienestar de los peatones. Estas infraestructuras facilitan el tránsito de personas, especialmente de aquellas con movilidad reducida, y contribuyen a la organización del tráfico vehicular, reduciendo accidentes. Además, las veredas y pistas bien diseñadas fomentan una vida urbana más saludable, al incentivar la caminata y el uso

de medios de transporte no motorizados, y al mismo tiempo, mejoran el entorno urbano, promoviendo la integración social y el desarrollo sostenible de las comunidades.

A) EFICIENCIA DEL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN

Es la capacidad de maximizar la producción y minimizar los costos y tiempos en la ejecución de proyectos, integrando de manera óptima recursos humanos, materiales y tecnológicos. Según investigaciones recientes, la industria de la construcción ha enfrentado desafíos significativos que han limitado su productividad, como la fragmentación en la cadena de suministro, la falta de innovación y una gestión ineficiente de proyectos (Huamani et al., 2023).

La eficiencia en el proceso de construcción es importante para garantizar la ejecución exitosa de proyectos dentro de los plazos establecidos y con costos controlados. Optimizar los recursos, como el tiempo, el personal y los materiales, no solo reduce los gastos, sino que también mejora la calidad de la obra y minimiza riesgos. Un proceso eficiente permite una mejor planificación, coordinación y control, lo que a su vez fomenta la sostenibilidad y la seguridad en la obra (Serpell, 2024).

- **Tiempo total de construcción**

Es el período completo requerido para llevar a cabo un proyecto de construcción, desde la planificación inicial hasta la finalización y entrega del mismo. Este tiempo incluye diversas fases, como el diseño, la obtención de permisos, la ejecución de obras y la inspección final. En los últimos cinco años, se ha destacado la importancia de optimizar este tiempo para mejorar la eficiencia y reducir costos en el sector construcción, considerando factores como la disponibilidad de materiales, la mano de obra y las condiciones climáticas. La gestión adecuada del tiempo total de construcción es crucial para garantizar que los proyectos se completen dentro del presupuesto y el cronograma establecidos, lo que a su vez impacta en la rentabilidad y sostenibilidad del sector (Almeida et al., 2022).

- **Reducción de tiempo de espera**

Consiste en la implementación de estrategias y metodologías que buscan minimizar el tiempo que transcurre entre el inicio y la finalización de un proyecto. En los últimos cinco años, se ha evidenciado que enfoques como Lean Construction han permitido optimizar procesos, mejorar la coordinación entre equipos y reducir desperdicios, lo que resulta en una disminución significativa de los plazos de entrega (Brañas, 2024).

- **Utilización de máquinas y equipos**

Es la implementación de diversas herramientas y maquinaria pesada para llevar a cabo tareas específicas en proyectos de edificación e infraestructura. Porque, en los últimos tiempos, se ha destacado que el uso adecuado de estos equipos no solo incrementa la eficiencia y productividad de las obras, sino que también permite realizar tareas complejas con mayor precisión y seguridad; de esa manera ayuda a mejorar los avances en los proyectos (Lescohier, 2024).

B) REDUCCIÓN DE DESPERDICIOS

Es la implementación de metodologías y prácticas que buscan minimizar los residuos generados durante el proceso constructivo, optimizando así el uso de recursos y mejorando la eficiencia operativa. Donde esta práctica se basa en enfoques como Lean construction, que promueven la mejora continua y la eliminación de actividades que no agregan valor, lo que resulta en una disminución significativa de costos y una mejora en la sostenibilidad del proyecto (Cervantes et al., 2022).

- **Calidad de material**

Es la capacidad de cumplir con las especificaciones técnicas y normativas requeridas, asegurando la durabilidad, seguridad y funcionalidad de las estructuras. En ese se debe tener en cuenta que la composición, resistencia y métodos de fabricación son cruciales para garantizar que los materiales utilizados no solo sean adecuados

para el propósito previsto, sino que también minimicen el riesgo de fallas estructurales a lo largo del tiempo (Valdés et al., 2021).

- **Tiempo de inactividad**

Son los períodos en los que un sistema, máquina o servicio no está operativo, lo que puede resultar en interrupciones significativas en las operaciones normales. Este tiempo puede clasificarse en planificado, como el mantenimiento programado, y no planificado, que ocurre debido a fallas inesperadas (Valdés et al., 2021).

- **Retrabajos**

Los procesos adicionales que se realizan para corregir defectos o fallas en productos que no cumplen con los estándares de calidad establecidos. Este fenómeno ocurre cuando un componente o producto es rechazado durante la producción y necesita ser reelaborado para ser aceptado nuevamente en la línea de producción (Valdés et al., 2021).

C) CALIDAD DEL PROYECTO

Consiste en que los proyectos deben cumplir con los requisitos establecidos, satisfacer las expectativas de las partes interesadas y garantizar que los resultados finales se alineen con los estándares normativos y de calidad. Por ello, sería importante que la implementación de un sistema de gestión de calidad, que incluye procesos como la planificación, ejecución y control, es fundamental para minimizar riesgos, optimizar costos y asegurar que el producto final cumpla con las especificaciones acordadas (Moyano y Villamil, 2021).

La importancia de la calidad del proyecto en la construcción radica en su capacidad para asegurar que los resultados finales cumplan con los estándares establecidos, satisfaciendo tanto las expectativas de los clientes como las normativas vigentes. La gestión de calidad se convierte en un pilar esencial para evitar defectos y retrabajos, lo que a su vez reduce costos y mejora la eficiencia del proceso constructivo (Achahuanco, 2022).

- **Número de efectos**

En muchos desarrollos de productos siempre van a presentar defectos; por ello tiene la importancia de implementar un sistema riguroso de control de calidad para detectar y corregir estos problemas a tiempo. La identificación temprana de defectos permite minimizar costos adicionales y asegura que el proyecto cumpla con los estándares requeridos, garantizando así la satisfacción del cliente y la seguridad del edificio (Franco y Vera, 2022).

- **Cumplimiento de especificaciones técnicas**

Es el proceso mediante el cual los materiales, equipos, métodos de construcción y procedimientos empleados en el proyecto se ajustan estrictamente a los requisitos y normas establecidas en los documentos contractuales y de diseño. Esto incluye aspectos como la calidad de los materiales, las tolerancias en las dimensiones, la resistencia de los materiales, las técnicas de ejecución y los plazos establecidos (Botero, 2021).

- **Satisfacción del usuario**

Es el grado en el que las expectativas y necesidades de los usuarios finales del proyecto son cumplidas a través de la calidad, funcionalidad, estética y desempeño de la obra. Esto incluye tanto el cumplimiento de las especificaciones técnicas como la entrega de un producto final que sea funcional, seguro, cómodo y acorde con los objetivos establecidos por los usuarios o propietarios (Botero, 2021).

2.3 DEFINICIONES CONCEPTUALES

- **Calidad:** La calidad es una técnica de gestión adoptada por el sector privado. Cuando esto se aplica a la administración pública adquiere una dimensión social y el reto es ganar confianza (Zambrano et al., 2018).
- **Productividad:** Se define como la relación entre los resultados obtenidos y los recursos utilizados en un proyecto de construcción, buscando maximizar la eficiencia y la generación de valor. Este enfoque implica la

optimización de procesos, la reducción de desperdicios, el uso adecuado de mano de obra, materiales y tiempo, así como la implementación de herramientas colaborativas que permitan alcanzar los objetivos establecidos con el mínimo consumo de recursos posibles, asegurando la calidad y sostenibilidad de las operaciones.

- **Programación de Trabajos:** Se refiere al proceso sistemático y colaborativo de planificación de actividades dentro de un proyecto de construcción, buscando optimizar el flujo de trabajo, minimizar los desperdicios y garantizar el cumplimiento de los plazos establecidos. Este enfoque prioriza la coordinación entre todos los involucrados, la asignación eficiente de recursos y la creación de valor para el cliente, asegurando que las tareas se realicen de manera continua y sin interrupciones.
- **Proceso constructivo:** Se refiere a la secuencia planificada y sistemática de actividades necesarias para la ejecución de una obra, desde su concepción hasta su finalización, enfocándose en la eficiencia y la generación de valor. Este enfoque integra la colaboración entre equipos, la eliminación de desperdicios, la optimización de recursos y la mejora continua, asegurando que cada etapa del proyecto contribuya de manera efectiva al cumplimiento de los objetivos establecidos, tanto en términos de calidad como de tiempo y costos.
- **Categoría de trabajadores de construcción civil:** Según Ibáñez (2010), menciona las categorías de los trabajadores de construcción civil y así mismo las labores que deben realizar cada uno de ellos, tales como peón, oficial, operario.
- **Peón:** Un trabajador sin calificación específica que se desempeña como asistente en distintas labores dentro del sector de la construcción.
- **Operario:** Un trabajador calificado en un campo particular. Por ejemplo, trabajadores de la construcción, carpinteros, lanzadores de bolas, pintores, electricistas, fontaneros, trabajadores de almacén, mecánicos,

etc. En esta categoría también se incluyen los mecánicos que operan hormigoneras, mezcladores de concreto y conductores de grúas.

- **Oficial:** Esta persona no está calificada en ninguna especialización y trabaja como asistente o ayudante del operario. Por ejemplo, al desmontar encofrados o colocar muros. Los guardias de seguridad se consideran empleados de servicio público ya sea que presten servicios al propietario, contratista o subcontratista de la obra de construcción.
- **El trabajo:** Es un conjunto de actividades de los participantes del sistema encaminadas a transformar recursos en productos parciales o finales o, en conjunto, a crear valor. Para gestionar la productividad, primero es necesario analizar la carga de trabajo de las actividades que se llevan a cabo en una obra de construcción (Manual de Herramientas del S.P.G., 1994).
- **Trabajo productivo:** Se refiere a las tareas que contribuyen directamente al progreso de la obra, como la instalación de encofrados, armado de acero, vaciado de hormigón, entre otras.
- **Trabajo contributivo:** Estas tareas son las necesarias para llevar a cabo actividades de producción como mover artículos, medir, leer planos y limpiar el lugar de trabajo.
- **Trabajo no contributivo:** Corresponde a aquellas labores que no aportan nada en la faena, por ejemplo, tiempo de ocioso, esperar la llegada de algún material, caminar por la obra, etc.

2.4 HIPÓTESIS

2.4.1 HIPÓTESIS GENERAL

Se relaciona significativamente la ejecución de metodología Lean Construction en la creación de pistas y veredas en los sectores de Chunacan alta y Huacchacancha de la localidad de Acomayo del distrito de Chinchao – Huánuco 2024.

2.4.2 HIPÓTESIS ESPECÍFICAS

- Se relaciona significativamente el control de la productividad en la creación de pistas y veredas en los sectores de Chunacan alta y Huacchacancha de la localidad de Acomayo del distrito de Chinchao – Huánuco 2024.
- Se relaciona significativamente la programación de trabajos en la creación de pistas y veredas en los sectores de Chunacan alta y Huacchacancha de la localidad de Acomayo del distrito de Chinchao – Huánuco 2024.
- Se relaciona significativamente las herramientas de carta balance en la creación de pistas y veredas en los sectores de Chunacan alta y Huacchacancha de la localidad de Acomayo del distrito de Chinchao – Huánuco 2024.

2.5 VARIABLES

Variable 1: Metodología Lean Construction.

Lean Construction significa construcción eficiente en español, donde es un sistema de organización y planificación de proyectos de construcción que tiene como objetivo reducir costos y plazos y aumentar la calidad y la seguridad (Según Li et al., 2019).

Variable 2: Creación de pistas y veredas.

Las carreteras (pistas y veredas) son bienes nacionales de interés público, por lo que su gestión queda encomendada a cada municipio y, por tanto, velar por su buen estado, coordinando su adecuado mantenimiento con el Gobierno Regional (Rodríguez y Pérez, 2017).

2.6 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Tabla 1

Operacionalización de variables

| VARIABLE | DIMENSIONES | INDICADORES | UNIDAD |
|--|---|---|------------|
| Variable 1 Metodología Lean Construction. | Control de productividad | Medición de productividad | Porcentaje |
| | | Planificación y programación | Porcentaje |
| | | Definición de valor y desperdicio | Porcentaje |
| | Programación de trabajos | Planificación de fase de trabajos | Porcentaje |
| | | Herramientas de programación | Porcentaje |
| | | Participación y capacitación del personal | Porcentaje |
| | Herramienta carta balance | Visualiza el flujo de trabajo | Porcentaje |
| | | Identifica cuello de botella | Porcentaje |
| | | Optimiza la asignación de recursos | Porcentaje |
| | | Tiempo total de construcción | Minutos |
| Variable 2 Creación de pistas y veredas. | Eficiencia del proceso de construcción | Reducción de tiempo de espera | Minutos |
| | | Utilización de máquinas y equipos | Porcentaje |
| | | Calidad de material | Porcentaje |
| | Reducción de desperdicios | Tiempo de inactividad | Minutos |
| | | Retrabajos | Porcentaje |
| | Calidad del proyecto | Número de efectos | Porcentaje |
| | | Cumplimiento de especificaciones técnicas | Porcentaje |
| Satisfacción del usuario | | Porcentaje | |

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

Se desarrolló con el tipo aplicada de acuerdo a Rivero et al. (2021), menciona que se buscó conocer la realidad del problema que se identifica, y mediante la obtención de los resultados se actuó para mejorar dicho problema. Es así que se analizaron de cómo, mediante la ejecución de la metodología Lean Construction, permite realizarse la obra sobre la creación de pistas y veredas, porque se buscó ver de cómo el trabajo se realiza y si cumple con el cronograma establecido.

3.1.1. ENFOQUE

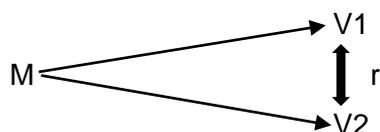
La investigación correspondió al enfoque cuantitativo; al respecto, Rivero et al. (2021) indican que consiste en que la recolección de los datos es con la expresión numérica y de esa manera permitió analizar los datos recolectados. En ese sentido, mediante la evaluación de la carta balance fue con medición numérica donde a través de ello se pudo ver los porcentajes de avances y así determinar si la Metodología de Lean Construction se está aplicando bien en la creación de pistas y veredas.

3.1.2. ALCANCE O NIVEL

Se desarrolló con el nivel descriptivo – correlacional; al respecto, Rivero et al. (2021) indica que se describen las características particulares que se encontraron en la investigación y a través de ello se profundiza el análisis del problema y se busca la correlación entre las variables. Es así que se describieron los aspectos más relevantes que se encontraron mediante la aplicación del instrumento para determinar si la Metodología de Lean Construction se está haciendo buen uso para la creación de pistas y veredas y se buscó la correlación entre la variable 1 y variable 2.

3.1.3. DISEÑO

La presente investigación se desarrolló con el diseño no experimental; al respecto, Rivero et al. (2021) indican que consiste en que no se realizan manipulaciones de manera intencional en la modificación de las variables, es decir, que solo se observan. En ese sentido, en el desarrollo de la investigación no se realizó ninguna manipulación de las variables de Metodología Lean Construction y la creación de pistas y veredas, por lo que los resultados que se obtienen fueron analizados tal como se han dado en su ámbito natural.



Donde:

M= Muestra

V1= Variable (Metodología Lean Construction)

V2= Variable (Creación de pistas y veredas)

r= Relación entre las variables

3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

La población, de acuerdo a Rivero et al. (2021), es un conjunto de individuos, objetos o elementos, la cual posee una información relevante para el investigador. En tal sentido, la población para la presente investigación estuvo conformada por todos los trabajadores de la obra de la creación de pistas y veredas en los sectores de Chunacan alta y Huacchacancha de la localidad de Acomayo del distrito de Chinchao.

La muestra viene a ser el subconjunto de la población, la cual tiene las mismas características, en la cual se realiza el análisis a mayor profundidad; su determinación es utilizando algún tipo de muestreo (Rivero et al., 2021). Es así que en la presente investigación la muestra estuvo conformada por 2 cuadrillas, siendo en total de 8 personas por cuadrilla, en total 16.

El tipo de muestreo empleado fue el no probabilístico por conveniencia, se eligió a 2 cuadrillas porque se tuvo acceso en poder obtener los datos sobre los trabajos que se realizaron en la creación de pistas y veredas. Para la

determinación de la hipótesis se utilizó la estadística inferencial, donde se determinó la relación entre las variables.

Tabla 2

Cuadrilla de trabajadores

| Personas | Cantidad cuadrilla 1 | Cantidad cuadrilla 2 |
|-----------------|-----------------------------|-----------------------------|
| Oficial | 1 | 1 |
| Operario | 1 | 1 |
| Peón | 6 | 6 |
| Total | | 16 |

3.3. TÉCNICA E INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Técnica: Guía de observación de acuerdo a Rivero et al. (2021), consiste en que se observaron las cualidades, características y propiedades sobre un tema en particular. Es así que en la presente investigación la recolección de los datos fue por medio de la técnica de la observación; para ello se elaboró con la guía para recabar la información necesaria.

Instrumento: Carta Balance es una herramienta que permitió recolectar datos de manera detallada sobre los procesos de las actividades que se realizan y, mediante ello, permite medir las actividades sobre el trabajo productivo, trabajo contributivo y trabajo no contributivo.

3.4. TÉCNICAS PARA EL PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

Los datos recolectados por medio del instrumento de Carta Balance fueron organizados en el Excel, donde en ello se realizaron las tablas y gráficos respectivos. De la misma manera, dichos datos recolectados fueron procesados por el programa estadístico del SPSS para determinar la correlación entre las variables. Dichos resultados que se obtuvieron fueron analizados e interpretados en el Word y, de acuerdo a ello, se desarrollaron las conclusiones y recomendaciones respectivas.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1 PROCESAMIENTO DE DATOS

La ejecución del Lean Construction en la creación de pistas y veredas representa un enfoque innovador para optimizar la eficiencia y reducir desperdicios en proyectos de infraestructura urbana que se llevan a cabo en diferentes lugares de la región Huánuco. Al aplicar principios Lean, se busca minimizar el tiempo de ejecución y los costos asociados, al mismo tiempo que se mejora la calidad y la seguridad en el proceso constructivo. Esto se logra a través de una planificación más rigurosa, la coordinación efectiva entre los distintos equipos de trabajo y la implementación de métodos que permiten una rápida adaptación a los cambios. El enfoque Lean promueve una construcción más ágil y precisa, garantizando que los recursos se utilicen de manera más efectiva y que los plazos se cumplan con mayor fiabilidad. De mismo modo se fomenta una cultura de mejora continua y colaboración, lo que contribuye a la sostenibilidad y durabilidad de las infraestructuras de las pistas o veredas u otras obras que se desarrollan.

En la actualidad, la metodología Lean Construction se está aplicando a la creación de pistas y veredas u otros proyectos que mediante la optimización de procesos y la reducción de desperdicios. Esto se logra a través de una planificación más precisa y colaborativa, donde todos los actores del proyecto, desde diseñadores hasta contratistas, trabajan en sincronía para identificar y eliminar ineficiencias. Las técnicas Lean, como la planificación basada en la demanda y la mejora continua, permiten ajustar los recursos y los tiempos de manera flexible para adaptarse a imprevistos sin afectar el cronograma. Además, se utilizan herramientas digitales para el seguimiento en tiempo real del progreso y la calidad, asegurando que las construcciones cumplan con los estándares establecidos y se entreguen a tiempo y dentro del presupuesto.

Por ello, la aplicación de Lean Construction en la creación de pistas y veredas en los sectores de Chunacan Alta y Huacchacancha de la localidad de Acomayo, distrito de Chinchao, proporciona una significativa mejora en la

eficiencia del desarrollo de estos proyectos. Al implementar principios Lean, se optimiza la planificación y ejecución al reducir tiempos muertos y eliminar desperdicios de recursos. La coordinación efectiva entre los diferentes equipos de trabajo asegura una sincronización precisa de actividades, lo cual es crucial en áreas con condiciones geográficas desafiantes. Esta metodología también fomenta la participación activa de la comunidad local en el proceso, mejorando la calidad y sostenibilidad de las infraestructuras. Así, Lean Construction no solo acelera el desarrollo, sino que también contribuye a una ejecución más efectiva y económica en estos sectores rurales del distrito de Chinchao.

Descripción técnica del proyecto

Localización

El distrito de Chinchao está ubicado en la región Huánuco, en el centro de Perú. Se encuentra en la provincia de Huánuco, una región caracterizada por su variada topografía y clima. Chinchao se sitúa en una zona montañosa de la vertiente oriental de los Andes, lo que le confiere un paisaje predominantemente montañoso con valles interandinos. Teniendo como coordenadas UTM:

- GPS1: *Norte: 8,917,312.5215 m *Este: 381,743.8801 m *Altura: 2,158.9199 m.s.n.m.
- GPS2: *Norte: 8,917,306.0873 m *Este: 381,771.2862 m *Altura: 2,159.9821 m.s.n.m.

La localidad de Acomayo está situada en un asentamiento caracterizado por su entorno montañoso y su riqueza en recursos naturales. Acomayo se encuentra en un área alta, con una altitud aproximada de 2,400 metros sobre el nivel del mar, lo que le confiere un clima templado a frío con variaciones estacionales. La comunidad de Acomayo es conocida por sus tradiciones culturales y sus prácticas agrícolas, que reflejan una adaptación constante a las condiciones del terreno. El desarrollo de infraestructura, como pistas y veredas, es fundamental para mejorar la conectividad y facilitar el acceso a servicios y mercados, contribuyendo así al bienestar y desarrollo económico de la localidad.

Figura 1

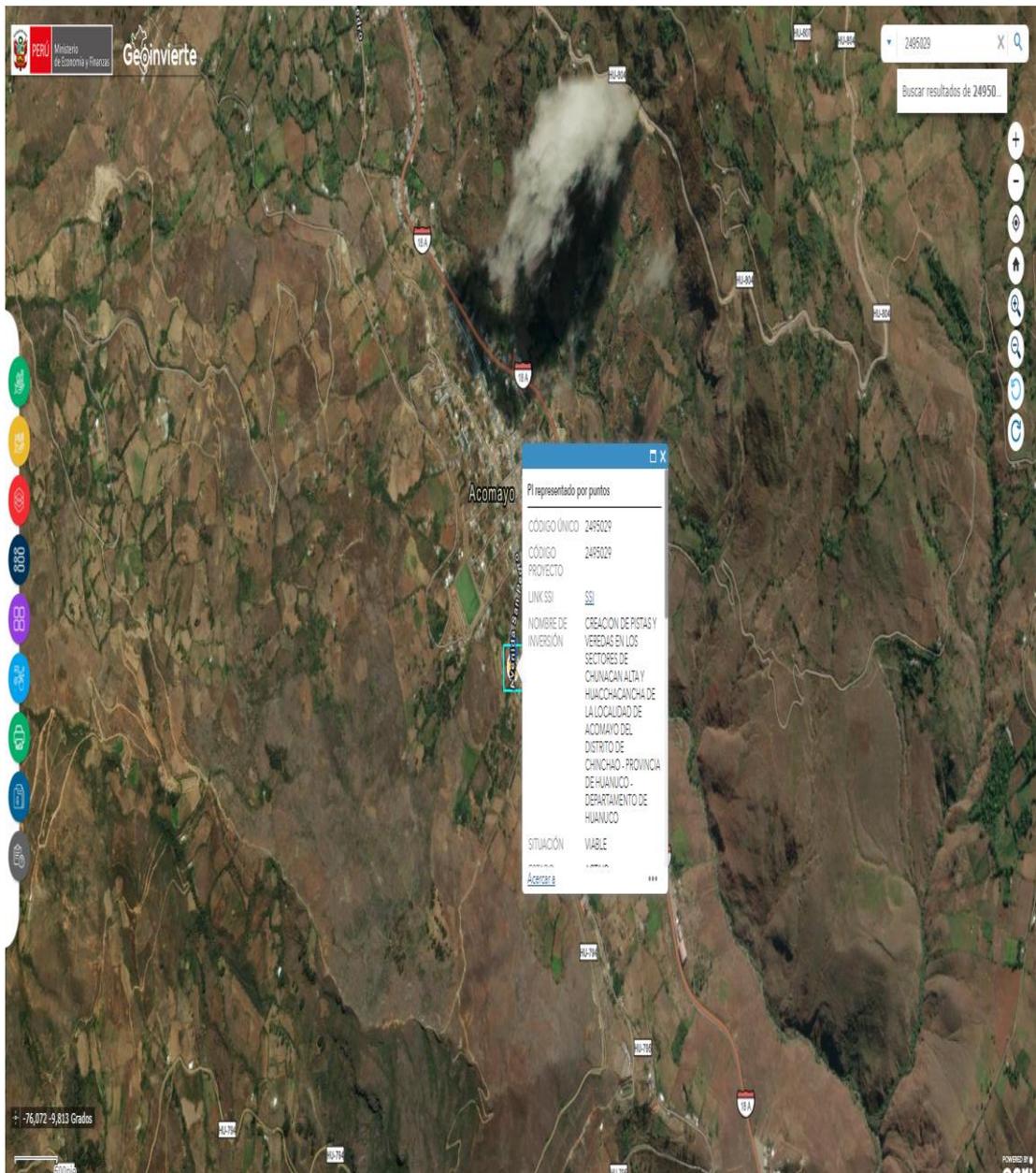
Localidad de Acomayo – Chinchao



Fuente: Google Earth.

Figura 2

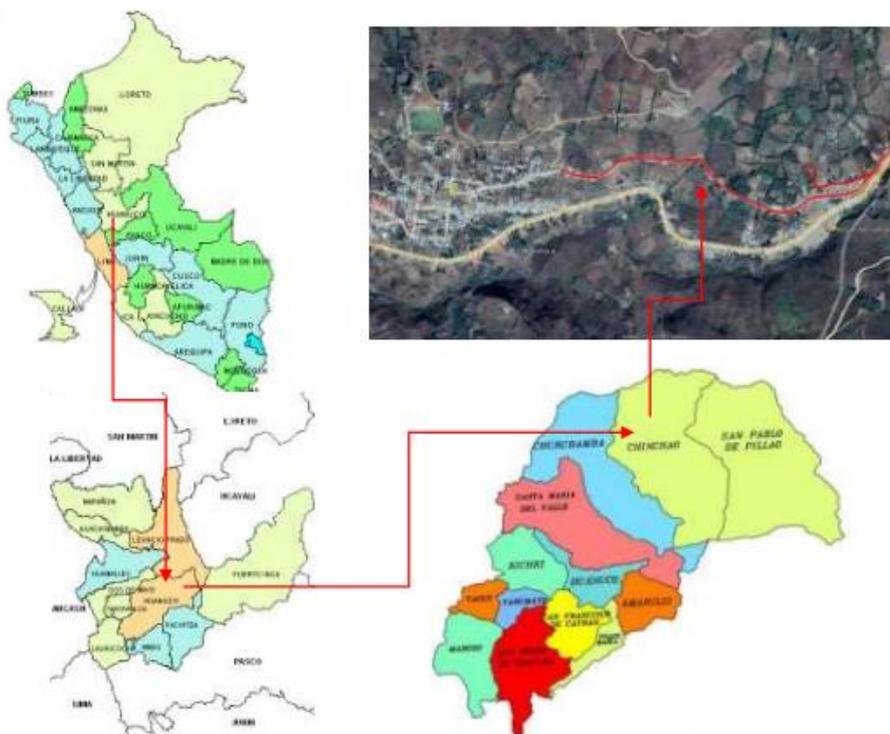
Visualización en aplicaciones informáticas del MEF



Fuente: Geoinvierte.

Figura 3

Ubicación geográfica del proyecto



Fuente: Memoria descriptiva del proyecto.

Análisis del presupuesto del proyecto

Figura 4

Meta financiera

| ÍTEM | PARTIDA | UNIDAD | METRADO | PARCIAL |
|------------------------------|---|--------|----------|---------------------|
| 1 | OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES, SEGURIDAD, AMBIENTE Y MONITOREO ARQUEOLÓGICO | | | 155,733.79 |
| 1.1 | OBRAS PROVISIONALES | GLB | 1.00 | 11,510.16 |
| 1.2 | TRABAJOS PRELIMINARES | GLB | 1.00 | 66,409.98 |
| 1.3 | PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO | GLB | 1.00 | 34,576.00 |
| 1.4 | MITIGACIÓN E IMPACTO AMBIENTAL | GLB | 1.00 | 37,073.25 |
| 1.5 | MONITOREO ARQUEOLÓGICO | GLB | 1.00 | 6,164.40 |
| 2 | PAVIMENTO RÍGIDO | M2 | 8,657.21 | 1,620,191.74 |
| 3 | VEREDAS, RAMPAS Y GRADAS | | | 447,885.72 |
| 3.1 | VEREDAS Y MARTILLOS | M2 | 2,019.35 | 425,220.07 |
| 3.2 | RAMPAS E INGRESOS | M2 | 117.66 | 14,089.95 |
| 3.3 | GRADAS | M2 | 39.20 | 8,575.70 |
| 4 | ALCANTARILLAS Y CUNETAS | | | 596,309.59 |
| 4.1 | ALCANTARILLA DE ALIVIO | M | 12.40 | 45,204.43 |
| 4.2 | CUNETA TIPO 1 | M | 1,528.89 | 97,189.40 |
| 4.3 | CUNETA TIPO 2 | M | 1,301.33 | 313,086.43 |
| 4.4 | CUNETA TIPO 3 | M | 115.04 | 24,655.73 |
| 4.5 | CUNETA TIPO 4 | M | 84.32 | 29,612.32 |
| 4.6 | CUNETA TIPO 5 | M | 183.10 | 86,561.28 |
| 5 | SARDINELES ARMADOS | M | 1,329.93 | 344,902.66 |
| 6 | MUROS DE CONTENCIÓN | M | 292.16 | 372,841.62 |
| 7 | ÁREAS VERDES | M2 | 300.45 | 14,729.51 |
| COSTO DIRECTO | | | | 3,552,594.63 |
| GASTOS GENERALES (9.16%) | | | | 325,417.67 |
| UTILIDAD (5%) | | | | 177,629.73 |
| SUB TOTAL | | | | 4,055,642.03 |
| IGV 18% | | | | 730,015.57 |
| COSTO TOTAL DE OBRA | | | | 4,785,657.60 |
| SUPERVISIÓN (4.92% C.T OBRA) | | | | 235,454.35 |
| COSTO TOTAL | | | | 5,021,111.95 |

Fuente: Memoria descriptiva del proyecto.

El costo total del presupuesto para su ejecución es de un costo total de S/. 5,021,111.95. Dentro del presupuesto determinado, se estimaron en realizar las obras provisionales, trabajos preliminares, de contar con un plan de seguridad y salud, porque esto es importante para todos los trabajadores y se conserva el medioambiente. Para ello también se requirió realizar el monitoreo arqueológico para conservar los patrimonios que se encuentran por la zona. Además, se consideró la creación de un pavimento rígido, veredas, rampas y las gradas de acuerdo al diseño realizado; se contempló para la realización de las cunetas y los muros de contención junto a las áreas.

Recursos para el proceso de actividad para la construcción de las pistas y veredas

- **Actividad:** Para que se empiece a realizar las actividades primeramente se debe realizar el análisis de la zona del terreno, como el clima con la finalidad de que se crea los diseños geométricos óptimos, para ello se requiere en que se debe preparar adecuadamente el terreno, donde se retiran los elementos innecesarios que obstruyen el área de trabajo para que se realicen la excavación y nivelación y la compactación del suelo, seguidamente de ello se realiza la construcción de la base de la pista siendo la capa subbase y la capa base con concreto, seguidamente de ello se realiza la construcción de la superficie asiendo el asfaltado y acabado de la pista para ello se utilizaron los vibradores con la finalidad de que la compactación del concreto sea uniforme y de esa manera se dejó las señalizaciones de instalaciones de los servicios básicos que se requirió en la zona.
- **Cuadrilla:** Se tuvo dentro de la cuadrilla para que realicen las actividades a 8 personas. Dentro de ello se tuvo a un oficial, un operario y peones que realizan los trabajos de la construcción de las pistas y veredas.
- **Materiales:** Los materiales que se necesitaron para realizar las pistas y veredas fueron arena gruesa y delgada, grava y rocas trituradas que permitieron realizar la combinación uniforme de la mezcla del cemento.

Se necesitó agua para realizar la preparación del concreto; también se emplearon las tuberías para conectar para los drenajes, permitiendo así tener que cumplir con las especificaciones y el diseño realizado.

- **Equipos:** Para realizar esta actividad se requirió utilizar una excavadora para realizar la nivelación y retiro de grandes dimensiones de suelo y roca; también se ha requerido bulldozer que sirvió para nivelar y preparar el terreno y trasladar los materiales. Para la compactación se ha requerido un rodillo con el que se ha realizado la compactación de la subbase y base de la pista, permitiendo así que el terreno esté firme y estable. También se ha requerido una placa vibradora que se ha utilizado para compactar las áreas más pequeñas donde no podía entrar el rodillo. También se requirieron palas y carretillas que se utilizaron para realizar el manejo manual de materiales y pequeños ajustes en las áreas donde no se llegó a realizar la compactación adecuada. De mismo modo, todos los trabajadores contaron con sus equipos de protección personal, como los cascos, guantes, botas, lentes y otros que se requirieron para que se cuiden adecuadamente por la que el personal encargado de seguridad hizo cumplir el uso adecuado de todas sus herramientas y materiales que contaron los trabajadores.

Tabla 3

Productividad de la actividad en la construcción de las pistas y veredas

| INFORMACIÓN GENERAL | |
|-------------------------|------------------------|
| Día | 13 de febrero del 2024 |
| Hora de inicio | 8:00 am - 01:00 pm |
| Total, de observaciones | 5 horas |

Tabla 4

Actividad distribuida por cada trabajo realizado en el trabajo productivo en la construcción de las pistas y veredas

| N.º | Tareas | Cantidad de Cuadrilla | Tiempo total (Min) | Tiempo (minutos-C/U) | Porcentaje |
|------------|--|------------------------------|---------------------------|-----------------------------|-------------------|
| 1 | Preparación del área de trabajo | 6 | 35.00 Min | 5.50 Min | 15.7% |
| 2 | Compactación del suelo | 3 | 32.00 Min | 10.40 Min | 32.5% |
| 3 | Encofrado de pistas y veredas | 3 | 29.00 Min | 9.40 Min | 32.4% |
| 4 | Mezclado de material de concreto y baseado | 5 | 33.00 Min | 6.36 Min | 19.3% |
| 5 | Retiro de encofrado y terminado | 2 | 20.00 Min | 10.00 Min | 50.0% |
| 6 | Sellado de la pista y veredas | 2 | 16.00 Min | 8.00 Min | 50.0% |

Interpretación

En la tabla 4 se detallan las tareas realizadas durante el trabajo productivo. En la preparación del área de trabajo, participaron 1 operario y 5 peones, empleando un total de 5 minutos con 50 segundos por trabajador, lo que representa el 15.7% del tiempo total. En cuanto a la compactación del suelo, se contó con 1 oficial y 2 peones, quienes dedicaron un total de 10 minutos con 40 segundos, lo que equivale al 32.5% del tiempo total. Por otro lado, el encofrado de la pista y vereda se ejecutó con 1 oficial y 2 peones, y el tiempo empleado fue de 9 minutos con 40 segundos por trabajador, lo que corresponde al 32.4% del tiempo total. El mezclado del material de concreto y baseado se realizó con 1 oficial, 1 operario y 3 peones, y cada uno de ellos dedicó 6 minutos con 36 segundos, lo que equivale al 19.3% del tiempo total. El retiro del encofrado y el terminado fueron tareas realizadas por 1 operario y 1 peón, quienes emplearon 10 minutos por trabajador lo que representa al 50% del tiempo total empleado en la actividad. Finalmente, el sellado de la pista y las veredas fue llevado a cabo por 1 oficial y 1 peón, con un tiempo de 8 minutos por cada uno, lo que representa el 50% del tiempo total empleado en la actividad.

Tabla 5

Actividad distribuida por cada trabajo realizado en el trabajo contributivo en la construcción de las pistas y veredas

| N.º | Tareas | Cantidad de Cuadrilla | Tiempo total (Min) | Tiempo (minutos-C/U) | Porcentaje |
|-----|----------------------------|-----------------------|--------------------|----------------------|------------|
| 1 | Preparación de materiales | 5 | 32.00 Min | 6.24 Min | 19.5% |
| 2 | Manejo de residuos sólidos | 3 | 22.00 Min | 7.20 Min | 32.7% |
| 3 | Asistencia | 7 | 22.00 Min | 3.8 Min | 17.3% |

Interpretación

En la tabla 5 se detallan las tareas realizadas durante la actividad laboral de trabajo contributivo. En cuanto a la preparación de materiales, se contó con la participación de 1 oficial, 1 operario y 3 peones, quienes emplearon un tiempo de 6 minutos con 24 segundos cada uno, lo que representa el 19.5% del tiempo total. Respecto al manejo de residuos sólidos, se asignó 1 oficial y 2 peones, quienes dedicaron 7 minutos con 20 segundos por persona, lo que equivale al 32.7% del tiempo total de la actividad. Finalmente, en la tarea de asistencia, participaron 1 oficial y 6 peones, quienes invirtieron 3 minutos con 8 segundos por cada uno, lo que representa el 17.3% del tiempo total.

Tabla 6

Actividad distribuida por cada trabajo realizado en el trabajo no contributivo en la construcción de las pistas y veredas

| N.º | Tareas | Cantidad de Cuadrilla | Tiempo total (Min) | Tiempo (minutos-C/U) | Porcentaje |
|-----|--------------------------|-----------------------|--------------------|----------------------|------------|
| 1 | Espera por materiales | 5 | 15.00 Min | 3 min | 20.0% |
| 2 | Poca comunicación | 6 | 19.00 Min | 3.10 min | 16.3% |
| 3 | Actividades innecesarias | 3 | 25.00 Min | 8.20 min | 32.8% |

Interpretación

Según lo mostrado en la tabla 6, se describen las actividades no contributivas. En la tarea de espera por materiales, participan 1 operario y 4 peones, quienes dedican un tiempo estimado de 3 minutos cada uno, lo que representa el 20% del tiempo total. En cuanto a la falta de comunicación, se observa la participación de 1 oficial, 1 operario y 4 peones, lo cual puede ocasionar deficiencias en el trabajo, representando el 16.3% del tiempo total de la actividad. Finalmente, en las actividades innecesarias, participan los 3 peones, lo que equivale al 32.8% del tiempo total.

Tabla 7

Tareas realizadas por los trabajadores en la construcción de pistas y veredas

| TAREAS REALIZADAS POR LOS TRABAJADORES | | | |
|---|--|------------------------------------|---------------------|
| | Tarea | Observaciones (minutos) | Porcentaje % |
| TP | 1. Preparación del área de trabajo: Se procedió a realizar la preparación de la zona retirando las tierras y las rocas. | 35 | 12% |
| | 2. Compactación de suelo: Se compacta con rodillo para tener el suelo establecido y rígido. | 32 | 11% |
| | 3. Encofrado de las pistas y veredas: Se procede a encofrar la zona de la pista y vereda. | 29 | 10% |
| | 4. Mezclado de material de concreto y baseado: Se procedió a realizar la preparación del concreto para las pistas y veredas siendo con cemento y arena y se ha baseado. | 33 | 11% |
| | 5. Retiro del encofrado y terminado: Se retira las tablas con las herramientas adecuadas y con los cuidados. | 20 | 7% |
| | 6. Sellado de las pistas y veredas: Las partes que se dañaron se procede al sellado con concreto. | 16 | 5% |
| TC | 1. Preparación de materiales: Se tuvo en consideración que todos tenían que contar | 32 | 11% |

| | | | |
|--------------|---|--------------------|-----------------|
| | con los materiales necesarios para realizar las pistas y veredas | | |
| | 2. Manejo de residuos sólidos: Se lleva a cabo la recolección, segregación y traslado de los residuos generados en la obra al área designada para su almacenamiento o disposición final, garantizando el cumplimiento de las normas ambientales. | 22 | 7% |
| | 3. Asistencia: Se requirió la colaboración de todos los trabajadores de la cuadrilla, con el fin de que se realice adecuadamente las pistas y veredas. | 22 | 7% |
| TNC | 1. Espera por materiales: Los trabajadores encargados de la preparación del área de trabajo permanecen inactivos mientras se espera la llegada de los materiales necesarios para continuar con las actividades programadas | 15 | 5% |
| | 2. Poca comunicación: Conlleva muchas veces en que los materiales o herramientas no se proporcionan para realizar las actividades. | 19 | 6% |
| | 3. Actividades innecesarias: Los trabajadores no hacen trabajos de la actividad encomendado | 25 | 8% |
| TOTAL | | 300 minutos | 100.00 % |

Interpretación

Según la tabla 7 y los resultados obtenidos mediante la observación con el instrumento de carta balance, se analizaron las actividades de los trabajadores en la construcción de pistas y veredas. En términos de productividad, se registró un porcentaje general de 56%, reflejando las tareas realizadas por los trabajadores en la preparación del área de trabajo, con un 12%. La compactación del suelo alcanzó un 11%, mientras que el encofrado de pistas y veredas obtuvo un 10%. En cuanto a la mezcla de material de concreto y baseado, se obtuvo un 11%, mientras que la tarea de encofrado y desencofrado acabado finalizó con un 7%. Por último, la tarea de sellado de

pistas y veredas alcanzó un 5%. Esta observación del trabajo productivo se llevó a cabo en 2 horas con 45 minutos.

En relación con el trabajo contributivo, se observó un porcentaje general de 25%. Entre sus actividades, la preparación de materiales obtuvo un 11%, el manejo de residuos sólidos llegó a un 7% y la asistencia registró un 7%. Este análisis se llevó a cabo en 1 hora con 16 minutos.

Por otro lado, el trabajo no contributivo mostró un porcentaje total del 19%. En este grupo, la espera por materiales alcanzó un 5%, la falta de comunicación un 6% y las actividades innecesarias llegaron a un 8%. Se empleó el tiempo total de 59 minutos.

En ese sentido, la aplicación de la metodología Lean construction es muy importante porque permite identificar los cuellos de botella que se tienen y, a través de estos resultados, se pueden mejorar las falencias que se presentan, porque la prioridad en el desarrollo de esta obra es reducir los tiempos innecesarios que afectan al desarrollo adecuado de la obra.

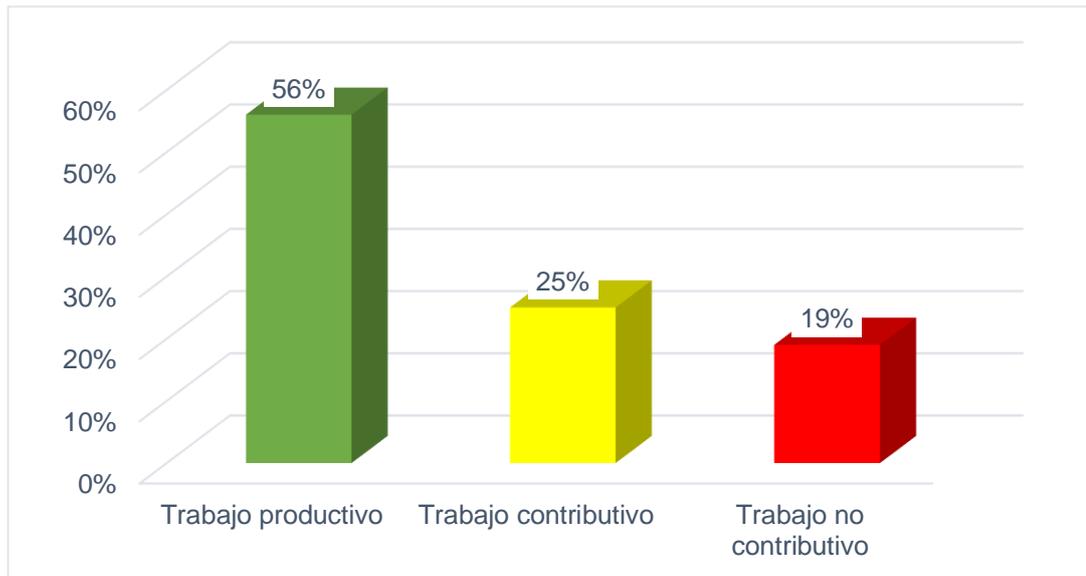
Tabla 8

Niveles de trabajo en la construcción de pistas y veredas

| | Frecuencia (minutos) | Porcentaje |
|-------------------------|---------------------------------|-------------------|
| Trabajo Productivo | 165 | 56,0 |
| Trabajo Contributivo | 76 | 25,0 |
| Trabajo No contributivo | 59 | 19,0 |
| Total | 300 min | 100,0 |

Figura 5

Niveles del trabajo de la construcción de las pistas y veredas



. Interpretación

De acuerdo con la tabla 8, se presentan los resultados obtenidos de la actividad de construcción de pistas y veredas realizada por todo el equipo de trabajo, conformado por el oficial, el operario y los peones. Esta actividad se llevó a cabo en un total de 5 horas, de las cuales se evidenció el Trabajo Productivo (TP), que se analizó en 2 horas con 45 minutos. Durante este tiempo, se realizó la preparación del área de trabajo, que incluyó la remoción de obstáculos como piedras y tierra en grandes cantidades. Luego, se procedió a la compactación del suelo en las áreas destinadas para la pista y la vereda. Para ello, se utilizó un rodillo con el objetivo de asegurar que el suelo quedara firme y duradero cuando se aplicara el concreto.

Posteriormente, se efectuó el encofrado de la pista y la vereda, asegurando las estructuras con alambre y clavos para garantizar que resistieran al verter el concreto. A continuación, se procedió con el mezclado del concreto, combinando arena, cemento y agua para lograr una mezcla homogénea, lo que permitió un adecuado baseado en las zonas encofradas. Después del tiempo necesario para que el concreto tomara consistencia, se retiró el encofrado con cuidado para evitar daños en la infraestructura de la pista y la vereda. En las áreas donde se presentaron rajaduras o roturas en el

concreto, se realizó el sellado correspondiente. Esta actividad de Trabajo Productivo (TP) se ejecutó en un promedio del 56%.

Por otro lado, el Trabajo Contributivo (TC) se desarrolló en un total de 1 hora con 16 minutos, y consistió en evaluar diversas tareas como la preparación de materiales, es decir, verificar si los trabajadores contaban con los materiales necesarios para realizar su labor. También se evaluó el manejo de residuos sólidos, considerando el tiempo que tomaba mover elementos como cemento, fierros, tablas y carretillas. Para ello, fue esencial la colaboración de todo el personal, incluyendo al oficial, el operario y los peones. Esta actividad representó un 25% del tiempo total de trabajo.

Finalmente, se evaluó el Trabajo No Contributivo (TNC), el cual se realizó en 59 minutos. En esta evaluación, se identificaron periodos de espera de los trabajadores debido a que, en ocasiones, el área de trabajo no estaba lista para continuar con la actividad. Esta situación se debió, en parte, a la falta de comunicación entre los grupos de trabajo. Para mejorar la eficiencia, es fundamental mantener una comunicación constante entre todos los grupos, lo que permitirá una ejecución más fluida de las tareas. Además, se observó que algunos trabajadores realizaban tareas innecesarias que no estaban previstas en la programación de la actividad. Este análisis de Trabajo No Contributivo (TNC) representó un 19% del tiempo total.

En conclusión, la implementación de la Metodología Lean Construction permitió identificar las actividades y los tiempos empleados en cada una de ellas. Esta metodología contribuye a mejorar tanto los trabajos como la eficiencia en la ejecución del proyecto de construcción de pistas y veredas en los sectores de Chunacan Alta y Huacchacancha, en la localidad de Acomayo.

Recursos para el proceso de actividad para la construcción de alcantarillas y cunetas

- **Actividad:** La construcción de alcantarillas y cunetas es un proceso que se aplica en varias etapas de trabajo. Se realizó el análisis del estudio del terreno sobre el diseño de alcantarillado y las cunetas para ver cómo se va a llevar a cabo el trabajo, en lo que se tuvo la consideración de toda actividad en el flujo de agua según la topografía. Seguido de ello, se

procede a realizar la preparación del terreno o área de trabajo, realizando la limpieza general de las estructuras existentes que impiden realizar el trabajo. De acuerdo a ello, se realiza la excavación del suelo creando la zanja donde se colocarán las tuberías del alcantarillado y de las cunetas. De acuerdo a ello se procede a instalar la tubería asegurando que todo esté adecuado; seguidamente de ello se construyen las cunetas para la recolección de las aguas pluviales y las conexiones que se realizaron se procede a sellar para evitar las filtraciones y se procede a la compactación para asegurar la estabilidad y el baseado con concreto donde se utilizan los vibradores con el fin de que la estructura sea adecuada y compactada, lo que permitiría la adecuada duración ante la humedad que se puede presentar.

- **Cuadrilla:** Para que se desarrolle dicha actividad de la construcción de las alcantarillas y cunetas, se contó con 8 personas, en las cuales se tuvo al oficial de la obra, el operario encargado y los peones que tienen las capacidades y destrezas necesarias para que desarrollen el trabajo.
- **Materiales:** Los principales materiales que se utilizarán para la construcción de alcantarillas y cunetas son las tuberías, las cuales, viendo desde la duración y para el tipo de construcción, se requirió el tubo polietileno y concreto para cubrir con el mayor diámetro necesario. Además, para las cunetas se requirió hormigón, como también los adoquines y los geotextiles para las filtraciones. Para preparar el concreto también se ha requerido la grava, el lecho de la tubería y arenas para los drenajes y la compactación de la cuneta. También se utilizaron los cementos y, de acuerdo a ello, se ha procedido a realizar el sellado de las tuberías.
- **Equipos:** Uno de los equipos principales que se requieren para el desarrollo de la construcción del alcantarillado y cunetas se requiere la excavadora que sirve para excavar zanjas donde se instalan las tuberías de alcantarillado y cunetas, también se ha requerido uso de retroexcavadora para realizar los movimientos de tierras en las áreas más pequeñas, se ha requerido una cargadora para transportar los materiales

que se van a utilizar también se requirió camión, además se utilizó compactadora para asegurar la estabilidad del suelo, se utilizó una mezcladora de cemento, niveladora para medir el adecuado pendiente y nivelación de las cunetas, se utilizó también las herramientas manuales y los equipos de protección personal.

Tabla 9

Productividad del proyecto en la construcción de alcantarillado y cunetas

| INFORMACIÓN GENERAL | |
|-------------------------|--|
| Día | 06 de marzo del 2024 |
| Hora de inicio | 8:30 am – 10:30 am – 2:30 pm - 4:30 pm |
| Total, de observaciones | 4 horas |

Tabla 10

Actividad distribuida por cada trabajo realizado en el trabajo productivo en la construcción de alcantarillado y cunetas

| N.º | Tareas | Cantidad de Cuadrilla | Tiempo total (Min) | Tiempo (minutos-C/U) | Porcentaje |
|-----|--------------------------|-----------------------|--------------------|----------------------|------------|
| 1 | Excavación de zanjás | 4 | 28.00 Min | 7.00 Min | 25.0% |
| 2 | Instalación de tuberías | 5 | 18.00 Min | 3.36 Min | 18.7% |
| 3 | Construcción de cunetas | 2 | 30.00 Min | 15.00 Min | 50.0% |
| 4 | Encofrado y desencofrado | 3 | 12.00 Min | 4.00 Min | 33.3% |
| 5 | Secado y sellado | 2 | 10.00 Min | 5.00 Min | 50.0% |

Interpretación

En la tabla 10 se detallan las actividades realizadas en el trabajo productivo. En la excavación de la zanja, participaron 1 operario y 3 peones, quienes emplearon 7 minutos cada uno, lo que representa el 25% del tiempo total. En la instalación de tuberías, trabajaron 1 operario, 1 oficial y 3 peones, dedicando cada uno 3 minutos con 36 segundos, lo que equivale al 18.7% del tiempo total. En la construcción de la cuneta, participaron 2 peones, quienes invirtieron un total de 15 minutos cada uno lo que equivale al 50% del tiempo total. En el encofrado y desencofrado, se contó con 1 operario y 2 peones, quienes emplearon 4 minutos cada uno, lo que representa el 33.3% del tiempo

total. Finalmente, en el secado y sellado, cada trabajador dedicó 5 minutos, lo que contribuye al 50% del tiempo total en la actividad.

Tabla 11

Actividad distribuida por cada trabajo realizado en el trabajo contributivo en la construcción de alcantarillado y cunetas

| N.º | Tareas | Cantidad de Cuadrilla | Tiempo total (Min) | Tiempo (minutos-C/U) | Porcentaje |
|-----|--|-----------------------|--------------------|----------------------|------------|
| 1 | Transporte de materiales | 3 | 18.00 Min | 6.00 Min | 33.3% |
| 2 | Preparación de herramientas | 3 | 19.00 Min | 6.20 Min | 32.6% |
| 3 | Señalización y demarcación del área de trabajo | 2 | 20.00 Min | 10.00 Min | 50.0% |
| 4 | Coordinación del equipo | 6 | 12.00 Min | 2.00 Min | 16.7% |

Interpretación

Según se muestra en la tabla 11, se detallan los trabajos contributivos. En el transporte de materiales, participaron 1 operario y 2 peones, quienes emplearon un total de 6 minutos, lo que representa el 33.3% del tiempo total. La preparación de herramientas se llevó a cabo por 1 oficial y 2 peones, quienes dedicaron 6 minutos con 20 segundos, lo que equivale al 32.6% del tiempo total. En la señalización y demarcación del área de trabajo, participaron 1 operario y 1 oficial, quienes emplearon 10 minutos cada uno lo que equivale al 50.0%. Finalmente, la coordinación del equipo fue realizada por 1 oficial y 5 peones, dedicando cada uno 2 minutos, lo que representa el 16.7% del tiempo total.

Tabla 12

Actividad distribuida por cada trabajo realizado en el trabajo no contributivo en la construcción de alcantarillado y cunetas

| N.º | Tareas | Cantidad de Cuadrilla | Tiempo total (Min) | Tiempo (minutos-C/U) | Porcentaje |
|-----|------------------------------------|-----------------------|--------------------|----------------------|------------|
| 1 | Espera | 5 | 32.00 Min | 6.24 Min | 19.5% |
| 2 | Retraso por condiciones climáticas | 8 | 25.00 Min | 3.70 Min | 14.8% |
| 3 | Movimientos innecesarios | 6 | 16.00 Min | 2.40 Min | 15.0% |

Interpretación

Según lo que se muestra en la tabla 12, las actividades no contributivas incluyen la espera, en la que participaron 1 oficial y 4 peones, dedicando un total de 6 minutos con 24 segundos, lo que representa el 19.5% del tiempo total empleado. El retraso debido a las condiciones climáticas afectó a todos los trabajadores, incluyendo 1 operario, 1 oficial y 6 peones, quienes necesitaron 3 minutos con 70 segundos, lo que equivale al 14.8% del tiempo total. Finalmente, en el movimiento de materiales, participaron 1 operario y 5 peones, quienes emplearon 2 minutos con 40 segundos, lo que representa el 15% del tiempo total.

Tabla 13

Tareas realizadas por los trabajadores en la construcción de alcantarillado y cunetas

| TAREAS REALIZADAS POR LOS TRABAJADORES | | |
|--|--|----------------|
| Tarea | Observaciones (minutos) | Porcentaje (%) |
| TP | 1. Excavación de zanjas: Se procedió a la excavación de las zonas necesarias para el alcantarillado y cunetas | 28 11.7% |
| | 2. Instalación de tuberías: Se procede a realizar la colación y conexión de tubería para el alcantarillado. | 18 7.5% |

| | | | |
|-----|--|----|-------|
| | 3. Construcción de cunetas: armado del Baseado con concreto las cunetas y las alcantarillas | 30 | 12.5% |
| | 4. Encofrado y desencofrado: Se realiza el proceso de encofrado para dar forma al concreto, y posteriormente se retira con los cuidados necesarios para preservar la integridad y el diseño del concreto endurecido | 12 | 5% |
| | 5. Secado y sellado: Se procedió a realizar los sellados de las partes que se tuvieron aberturas o rajaduras permitiendo el secado del concreto | 10 | 4.2% |
| TC | 1. Transporte de materiales: Se procede a realizar el traslado de arena, la grava y el hormigón al área de trabajo | 18 | 7.5% |
| | 2. Preparación de herramientas: Se abastecen y hacen el mantenimiento de las herramientas que se utilizarán en el trabajo. | 19 | 7.9% |
| | 3. Señalización y demarcación del área de trabajo: Se proporciona, seguridad y rutas alternativas, la demarcación delimita el área de trabajo y almacenamiento. | 20 | 8.3% |
| | 4. Coordinación del equipo: Se procedió a coordinar con todo el personal sobre el trabajo a realizar. | 12 | 5% |
| TNC | 1. Espera: Se evaluó los tiempos que se han demorado en la llegada de los materiales y reparación de equipos. | 32 | 13.4% |
| | 2. Retraso por condiciones climáticas: Se tuvo impedimentos en el desarrollo de las tareas por el mal tiempo. | 25 | 10.3% |

| | | | |
|--------------|--|--------------------|-------------|
| | 3. Movimientos innecesarios: | 16 | 6.7% |
| | Desplazamiento de los trabajadores que no contribuye el avance del proyecto. | | |
| TOTAL | | 240 minutos | 100% |

Interpretación

En la tabla 13 se presentan los resultados de las tareas realizadas por los trabajadores en la construcción del alcantarillado y cunetas. En cuanto al trabajo productivo, se observó un porcentaje del 40,9%. Entre las tareas realizadas, la excavación de zanjas registró un 11,7%, la instalación de tuberías alcanzó un 7,5%, la construcción de cunetas obtuvo un 12,5%, el encofrado y desencofrado un 5%, y finalmente, la tarea de secado y sellado alcanzó un 4,2%.

En cuanto al trabajo contributivo, el porcentaje general fue del 28,7%. Las tareas involucradas en esta categoría mostraron los siguientes resultados: el transporte de materiales con un 7,5%, la preparación de herramientas con un 7,9%, la supervisión con un 8,3% y la coordinación del equipo con un 5%.

Por último, el trabajo no contributivo presentó un porcentaje total del 30,4%. Las tareas relacionadas con esta categoría fueron las siguientes: el trabajo en espera con un 13,4%, los retrasos debido a condiciones climáticas con un 10,3% y los movimientos innecesarios con un 6,7%.

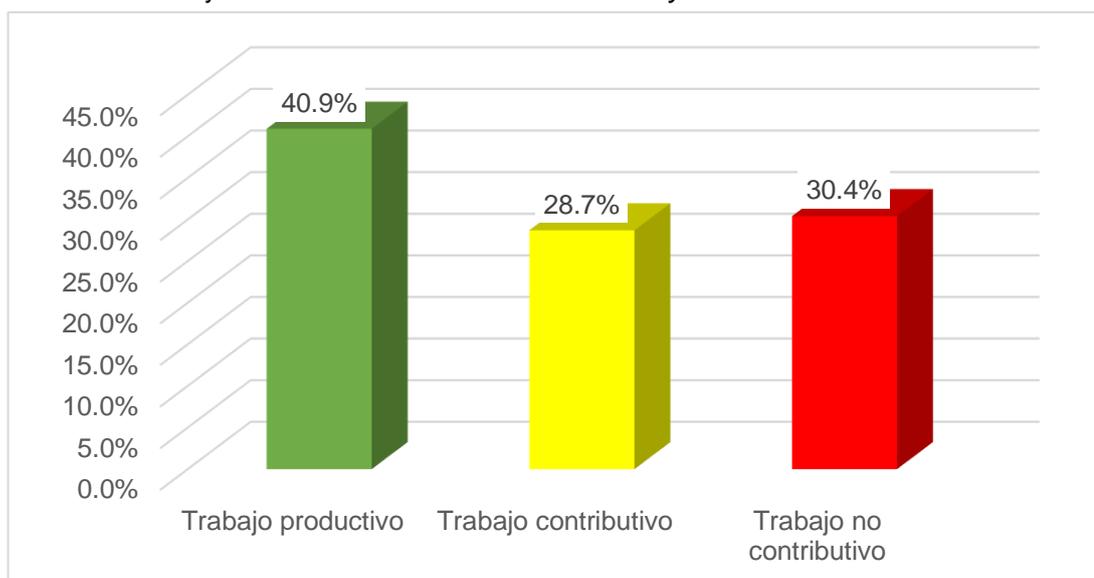
Tabla 14

Niveles del trabajo de la construcción del alcantarillado y cunetas

| | Frecuencia (minutos) | Porcentaje |
|-------------------------|---------------------------------|-------------------|
| Trabajo Productivo | 98 | 40,9 |
| Trabajo Contributivo | 69 | 28,7 |
| Trabajo No contributivo | 73 | 30,4 |
| Total | 240 minutos | 100,0 |

Figura 6

Niveles del trabajo de la construcción del alcantarillado y cunetas



Interpretación

En la tabla 14 se presentan los resultados obtenidos sobre las tareas realizadas por los trabajadores en la construcción del alcantarillado y cunetas, evaluadas en un total de 4 horas. La distribución de la evaluación es la siguiente: El Trabajo Productivo (TP) se evaluó durante 1 hora y 38 minutos, tiempo en el cual se realizaron diversas tareas. Primero, se llevó a cabo la excavación de la zanja para la instalación de las cunetas y el alcantarillado, asegurando que el nivel fuera adecuado. Esto facilitó la instalación de las tuberías para el alcantarillado, permitiendo tomar las medidas necesarias para garantizar un flujo adecuado del agua sin inconvenientes. A continuación, se construyeron las cunetas, donde se preparó el concreto para el baseado de las cunetas y el alcantarillado, asegurando que todo quedara uniforme y nivelado conforme al diseño. Luego, se procedió al retiro del encofrado, tomando las precauciones necesarias para no dañar el concreto. En las áreas con rajaduras o roturas, se realizó el sellado correspondiente y se permitió el secado adecuado para evaluar la resistencia del concreto, cumpliendo con las especificaciones del diseño arquitectónico. Este conjunto de tareas de trabajo productivo representó un promedio del 40,9%.

El Trabajo Contributivo (TC) se evaluó durante 1 hora y 9 minutos. En este tiempo se revisaron diversas actividades, como el transporte de materiales (arena, grava y hormigón), la preparación de las herramientas necesarias para el trabajo de alcantarillado y cunetas, y la supervisión de las tareas. La supervisión fue fundamental para asegurar que los trabajos se ajustaran a las especificaciones técnicas establecidas y al plano diseñado. Además, la coordinación entre los trabajadores fue esencial para garantizar que las tareas se realizaran de manera eficiente. Todo este trabajo contribuyó a un promedio del 28,7%.

Finalmente, el Trabajo No Contributivo (TNC) se evaluó durante 1 hora y 13 minutos, durante la cual se identificaron diversas pérdidas de tiempo. En primer lugar, los trabajadores tuvieron que esperar debido a la demora en la llegada de los materiales. Además, las lluvias frecuentes en la zona de Acomayo provocaron retrasos en el avance de los trabajos. También se identificaron movimientos innecesarios, porque algunos trabajadores realizaban actividades que no contribuían directamente al avance de las tareas. Otro factor que afectó la eficiencia fue la reparación de equipos, que no estaba contemplada en la planificación y dificultó la realización de los trabajos de manera eficiente. Estas actividades representaron un promedio del 30,4%.

En ese sentido, las tareas realizadas en la construcción de alcantarillado y cunetas, evaluando el tiempo y la eficiencia de cada tipo de trabajo. Se observa que las tareas productivas (TP) se ejecutaron en 1 hora y 38 minutos, logrando un cumplimiento del 40.9% en cuanto a la correcta excavación y construcción, mientras que el trabajo contributivo (TC) tomó 1 hora y 9 minutos, alcanzando un 28.7% de eficiencia en el transporte y preparación de materiales. Por otro lado, los trabajos innecesarios (TNC) consumieron 1 hora y 13 minutos, representando un 30.4% de tiempo perdido, principalmente debido a la espera por la llegada de materiales y retrasos ocasionados por las lluvias. En resumen, el análisis sugiere que hay áreas de mejora en la planificación y ejecución para reducir tiempos perdidos y aumentar la eficiencia en el proceso constructivo.

4.2 CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS

Tabla 15

Prueba de normalidad

| | Shapiro-Wilk | | |
|-------------------------------|--------------|----|------|
| | Estadístico | Gl | Sig. |
| Metodología Lean Construction | ,579 | 16 | ,000 |
| Creación de pistas y veredas | ,613 | 16 | ,020 |
| Control de productividad | ,499 | 16 | ,008 |
| Programación de trabajo | ,849 | 16 | ,000 |
| Herramienta carta balance | ,770 | 16 | ,000 |

Nota. IBM SPSS Statistics.

Interpretación

Según la tabla 9 se visualiza la prueba de normalidad donde el Gl de muestra es de 16 trabajadores donde esto es menor a 50, en ese sentido se optó por utilizar la prueba de Shapiro – Wilk lo que ha permitido a través de ello medir la significancia de las variables y dimensiones donde las significancias son menores a P valor de 0.05 donde demuestran que los resultados son no paramétricos a razón de ello se ha realizado la medición de las hipótesis con la correlación de Rho de Spearman.

Contrastación de hipótesis general

Se relaciona significativamente la ejecución de metodología Lean Construction en la creación de pistas y veredas en los sectores de Chunacan alta y Huacchacancha de la localidad de Acomayo del distrito de Chinchao – Huánuco 2024.

Tabla 16

Correlación de la hipótesis general

| | | | Metodología Lean Construction | Creación de pistas y veredas |
|------------------------|-------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|------------------------------|
| Rho de Spearman | Metodología Lean Construction | Coefficiente de correlación | 1,000 | ,764 |
| | | Sig. (bilateral) | . | ,000 |
| | | N | 16 | 16 |
| | Creación de pistas y veredas | Coefficiente de correlación | ,764 | 1,000 |
| | | Sig. (bilateral) | ,000 | . |
| | | N | 16 | 16 |

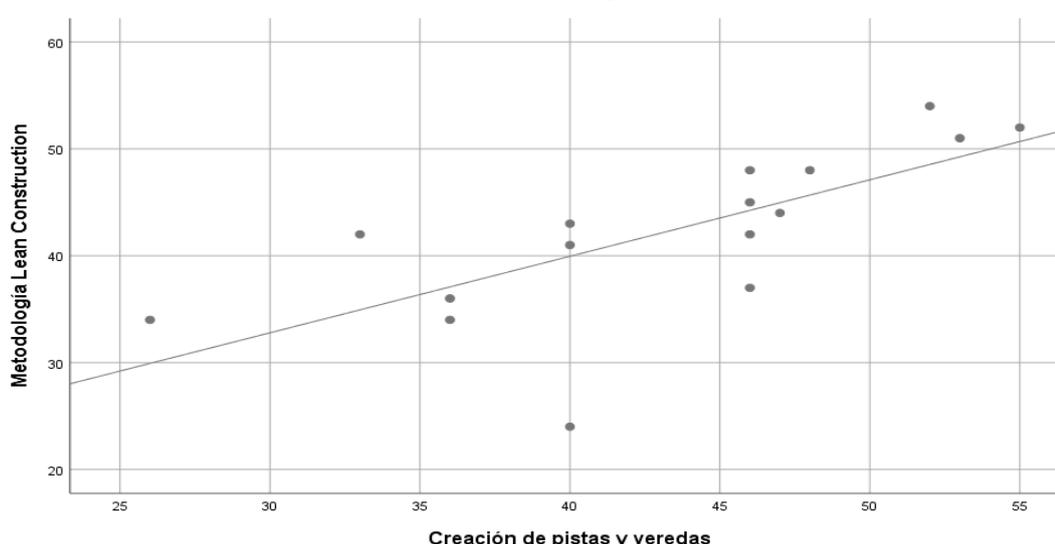
Nota. Software estadístico SPSS.

Interpretación

Mediante el resultado obtenido en la tabla 16, se aprecia la relación significativa entre la ejecución de metodología Lean Construction y la creación de pistas y veredas en los sectores de Chunacan alta y Huacchacancha de la localidad de Acomayo del distrito de Chinchao. Esto se dio mediante la correlación de Rho de Spearman de 0.764 y una significancia bilateral de 0.000, lo que indica una relación positiva. Es decir que, mediante la buena ejecución de la metodología de Lean Construction, hace que los trabajos sean más eficientes en la creación de pistas y veredas.

Figura 7

Puntos dispersivos de la correlación de la hipótesis general



Interpretación

Según lo que se aprecia en la figura 7, la dispersión de los datos viene a ser positiva, demostrando que la herramienta es la adecuada y eficiente; por lo tanto, se afirma que hay una correlación entre la ejecución de la metodología Lean Construction y la creación de pistas y veredas en los sectores de Chunacan alta y Huacchacancha de la localidad de Acomayo del distrito de Chinchao.

Contrastación de hipótesis específica N.º 1

Se relaciona significativamente el control de la productividad en la creación de pistas y veredas en los sectores de Chunacan alta y Huacchacancha de la localidad de Acomayo del distrito de Chinchao – Huánuco 2024.

Tabla 17

Correlación de la hipótesis específica N.º 1

| | | | Control de la productividad | Creación de pistas y veredas |
|------------------------|------------------------------|----------------------------|-----------------------------|------------------------------|
| Rho de Spearman | Control de la productividad | Coeficiente de correlación | 1,000 | ,744 |
| | | Sig. (bilateral) | . | ,000 |
| | | N | 16 | 16 |
| | Creación de pistas y veredas | Coeficiente de correlación | ,744 | 1,000 |
| | | Sig. (bilateral) | ,000 | . |
| | | N | 16 | 16 |

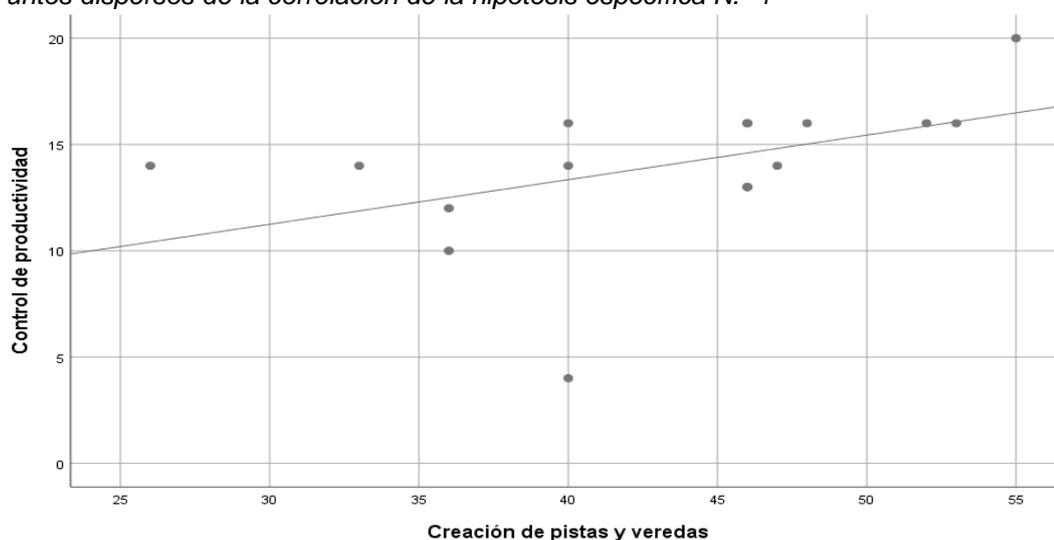
Nota. Software estadístico SPSS.

Interpretación

A través del resultado obtenido en la tabla 17, se puede apreciar la relación significativa del control de productividad en la creación de pistas y veredas en los sectores de Chunacan alta y Huacchacancha de la localidad de Acomayo del distrito de Chinchao. Esta determinación se dio mediante la correlación de Rho de Spearman de 0.744 y una significancia bilateral de 0.000, lo que refleja la relación positiva. Es decir, a través de la metodología de lean ayuda a que se tenga el control de la productividad adecuado y esto hace que los trabajos de la creación de pistas y veredas sean adecuados y cumplan con las especificaciones determinadas en el expediente y el diseño arquitectónico.

Figura 8

Puntos dispersos de la correlación de la hipótesis específica N.º 1



Interpretación

Según lo que se aprecia en la figura 8, la dispersión de los datos viene a ser positiva, lo que indica que hay correlación entre el control de la productividad y la creación de pistas y veredas en los sectores de Chunacan alta y Huacchacancha de la localidad de Acomayo del distrito de Chinchao.

Contrastación de hipótesis específica N.º 2

Se relaciona significativamente la programación de trabajos en la creación de pistas y veredas en los sectores de Chunacan alta y Huacchacancha de la localidad de Acomayo del distrito de Chinchao – Huánuco 2024.

Tabla 18

Correlación de la hipótesis específica N.º 2

| | | | Programación de trabajo | Creación de pistas y veredas |
|------------------------|------------------------------|----------------------------|-------------------------|------------------------------|
| Rho de Spearman | Programación de trabajos | Coeficiente de correlación | 1,000 | ,749 |
| | | Sig. (bilateral) | . | ,000 |
| | | N | 16 | 16 |
| | Creación de pistas y veredas | Coeficiente de correlación | ,749 | 1,000 |
| | | Sig. (bilateral) | ,000 | . |
| | | N | 16 | 16 |

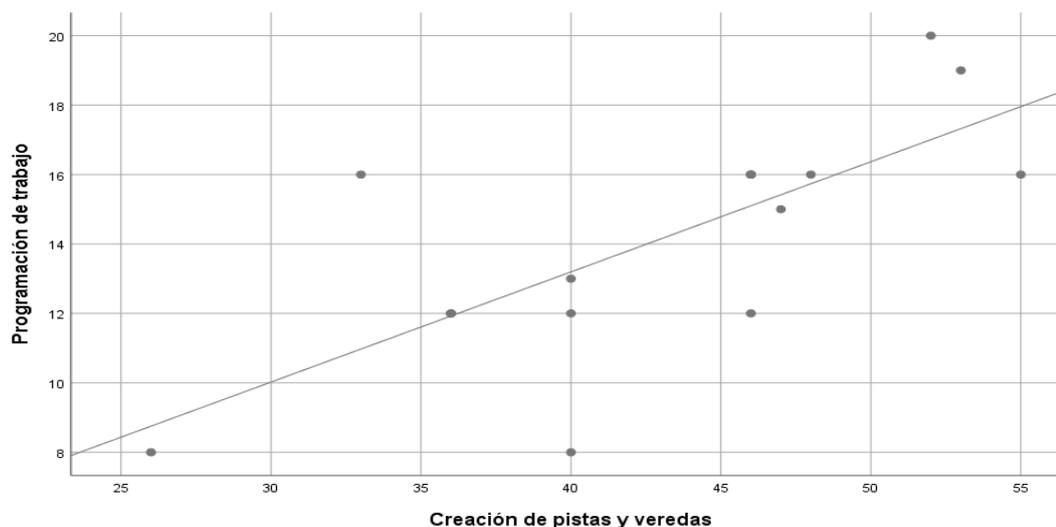
Nota. Software estadístico SPSS.

Interpretación

De acuerdo a los resultados obtenidos en la tabla 18, se puede apreciar la relación significativa entre la programación de trabajo en la creación de pistas y veredas en los sectores de Chunacan alta y Huacchacancha de la localidad de Acomayo del distrito de Chinchao. Esta determinación se dio mediante la correlación de Rho de Spearman de 0.749 y una significancia bilateral de 0.000, lo que nos indica que se relaciona positivamente. Es decir que, mediante la metodología de Lean Construction, permite realizar la programación de los trabajos adecuadamente y eso hace que los trabajos de la creación de pistas y veredas sean adecuados y de acuerdo a las especulaciones técnicas.

Figura 9

Puntos dispersos de la correlación de la hipótesis específica N.º 2



Interpretación

Según lo que se aprecia en la figura 9, la dispersión de los datos viene a ser positiva, lo que indica que hay correlación entre la programación de trabajo y la creación de pistas y veredas en los sectores de Chunacan alta y Huacchacancha de la localidad de Acomayo del distrito de Chinchao.

Contrastación de hipótesis específica N.º 3

Se relaciona significativamente las herramientas de carta balance en la creación de pistas y veredas en los sectores de Chunacan alta y Huacchacancha de la localidad de Acomayo del distrito de Chinchao – Huánuco 2024.

Tabla 19

Correlación de la hipótesis específica N.º 3

| | | | Herramienta carta balance | Creación de pistas y veredas |
|------------------------|------------------------------|-----------------------------|---------------------------|------------------------------|
| Rho de Spearman | Herramienta carta balance | Coefficiente de correlación | 1,000 | ,792 |
| | | Sig. (bilateral) | . | ,000 |
| | | N | 16 | 16 |
| | Creación de pistas y veredas | Coefficiente de correlación | ,792 | 1,000 |
| | | Sig. (bilateral) | ,000 | . |
| | | N | 16 | 16 |

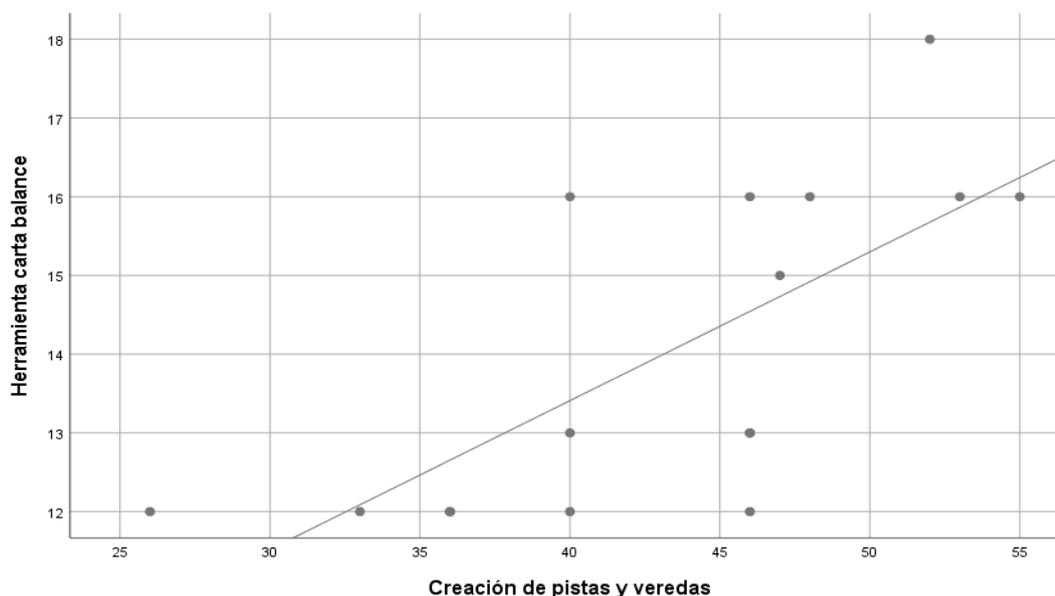
Nota. Software estadístico SPSS.

Interpretación

Mediante los resultados obtenidos en la tabla 19, se aprecia la relación significativa entre las herramientas de carta balance y la creación de pistas y veredas. Esta determinación de la correlación se dio mediante la correlación de Rho de Spearman de 0.792 y una significancia bilateral de 0.000, lo que refleja que la relación es significativa. Es decir que, mediante las herramientas que proporciona la carta balance, hace que se determinen los trabajos productivos, contributivos y no contributivos.

Figura 10

Puntos dispersos de la correlación de la hipótesis específica N.º 3



Interpretación

Según lo que se aprecia en la figura 10, la dispersión de los datos viene a ser positiva, lo que indica que hay correlación entre la herramienta de la carta balance y la creación de pistas y veredas en los sectores de Chunacan alta y Huacchacancha de la localidad de Acomayo del distrito de Chinchao.

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

- Según la hipótesis general, se relaciona significativamente la ejecución de metodología Lean Construction en la creación de pistas y veredas en los sectores de Chunacan alta y Huacchacancha de la localidad de Acomayo del distrito de Chinchao – Huánuco 2024, donde la determinación de la relación se dio a través de la correlación de Rho de Spearman de 0.764 y una significancia bilateral de 0.000, donde indica que se relaciona positivamente. Lo que indica esto es que la metodología Lean Construction es una herramienta que permite medir la productividad del trabajo y esto ayuda a que la creación de pistas y veredas sean adecuada. Al respecto se indica que la metodología Lean Construction es una filosofía de gestión orientada a la mejora continua y la eficiencia en los proyectos de construcción, inspirada en los principios de producción ajustada del Lean que son aplicados en diferentes obras con la finalidad de mejorar y optimizar los tiempos (Farook et al., 2022). Por otro lado, también se dice que la aplicación de la metodología es importante porque se tiene la capacidad para transformar la forma en que se gestionan las obras, enfocándose en la mejora continua, la reducción de desperdicios y la maximización del valor para la población demandada (Botero, 2021). En ese sentido, ambos autores coinciden con indicar que la aplicación de la metodología Lean construction es importante porque permite que se realicen las gestiones más adecuadas y a su vez permite que se puedan cumplir con todas sus especificaciones técnicas y en los plazos acordados. Además, los resultados encontrados podemos contrastar con la investigación desarrollada por Hoyos (2023), donde en su estudio llega a concluir que se establecieron lineamientos para optimizar la gestión de la construcción con respecto a procesos de logística, fabricación y puesta en marcha de la construcción de viviendas de interés social dentro de la filosofía Lean Construction, empleando los lineamientos de Ensamble de LPDS, Análisis de restricciones y Planeamiento de la producción con Last Planner System. Entonces, a través de estas herramientas, hace que los

trabajos se realicen teniendo en consideración las especificaciones necesarias.

- De acuerdo a la hipótesis específica N.º 1: Se relaciona significativamente el control de la productividad en la creación de pistas y veredas en los sectores de Chunacan alta y Huacchacancha de la localidad de Acomayo del distrito de Chinchao – Huánuco 2024. La determinación de la relación se dio a través de Rho de Spearman de 0.744 y una significancia bilateral de 0.000, lo que refleja que se relaciona positivamente. Es decir, a través de la lean construction les permite realizar el control adecuado de la productividad de todas las actividades que se desarrollan y esto hará que la creación de las pistas y veredas sea adecuada. Al respecto, Montoya (2022) indica que realizar el control de la productividad permite medir, gestionar y optimizar el desempeño de los recursos utilizados en un proyecto. Esto implica el monitoreo continuo de la eficiencia con la que se utilizan los materiales, mano de obra y equipos en relación con los resultados esperados, con el fin de identificar desviaciones, mejorar los métodos de trabajo y reducir los desperdicios. En ese contexto, el control de la productividad mediante la metodología Lean Construction es fundamental para garantizar el éxito de las obras. Porque se centra en la eliminación de desperdicios, la mejora continua y la optimización de recursos, además el Lean ayuda a los equipos de trabajo a ser más eficientes, reducir costos y cumplir con los plazos de entrega. Al mismo tiempo, mejora la calidad del trabajo. Dichos resultados podemos contrastar con la investigación desarrollada por Gaspar (2020), donde llega a concluir que se identificaron herramientas según la filosofía Lean Construction (plan maestro, plan intermedio, programación semanal, análisis de restricciones y PPC) y adicionalmente se implementaron herramientas y cuadros de control para medir la validez de estas herramientas. Entonces, a través de la metodología de Lean Construction, hace que se lleve un control adecuado de todas las actividades, permitiendo así que se desarrollen con eficiencia los trabajos.

- De acuerdo a la hipótesis específica N.º 2: Se relaciona significativamente la programación de trabajos en la creación de pistas y veredas en los sectores de Chunacan alta y Huacchacancha de la localidad de Acomayo del distrito de Chinchao – Huánuco 2024. La determinación de la relación se dio mediante la correlación de Rho de Spearman de 0.749 y una significancia bilateral de 0.000, lo que indica que se relaciona significativamente. Es decir que la metodología Lean Construction permite realizar la programación de todas las actividades, lo que permitiría que su ejecución de las pistas y veredas sean adecuadas. Al respecto, Bell (2024) indica que, a través de la metodología Lean construction, permite realizar la planificación porque esto es fundamental, que implica la planificación detallada y la coordinación de diversas actividades y recursos a lo largo del ciclo del proyecto. Por otro lado, León y Vásquez (2022) indican que a través de esto contribuye a asegurar que el proyecto se desarrolle de manera ordenada, eficiente y dentro de los plazos establecidos, lo que a su vez reduce los costos adicionales. Por esta razón, las personas responsables de la ejecución de la obra deben realizar una planificación adecuada, teniendo en cuenta tanto la ubicación como la naturaleza del proyecto. En ese sentido, ambos autores indican que la metodología Lean Construction permite realizar la programación de trabajo más adecuada. Además, podemos contrastar con la investigación desarrollada por Guadrón y López (2020), donde llega a concluir que se pudo evidenciar que existen áreas susceptibles de mejora para lograr mejores resultados en los tiempos de ejecución; estas son ignoradas por el personal en obra, porque se acostumbra a pensar que, como las cosas funcionan como siempre se han hecho, no hay necesidad de analizar ni mejorar nada.
- De acuerdo a la hipótesis específica N.º 3: Se relaciona significativamente las herramientas de carta balance en la creación de pistas y veredas en los sectores de Chunacan alta y Huacchacancha de la localidad de Acomayo del distrito de Chinchao – Huánuco 2024. La determinación de la relación se dio mediante la correlación de Rho de Spearman de 0.792 y una significancia bilateral de 0.000, lo que refleja su relación positivamente. Es decir, la metodología Lean proporciona una

herramienta sólida que permite identificar los trabajos que se realizan en diferentes etapas. Por ello, Botero (2021) indica que la carta Balance es utilizada para asegurar el flujo continuo de trabajo y la eliminación de desperdicios en los proyectos de construcción. Su función principal es balancear la carga de trabajo entre las distintas fases y actividades del proyecto, alineando recursos, tiempos y tareas de manera eficiente. El autor proporciona una idea clara sobre la importancia de las herramientas de la carta balance, lo que permite disminuir los costos y el tiempo. Dichos resultados podemos contrastar con la investigación desarrollada por Paguay y Reyes (2020), donde llega a concluir que se debe proporcionar mayor cantidad de recursos para potenciar la eficiencia del uso de BIM en la construcción, debido a que la inversión actual no es suficiente, por lo que es necesario aterrizar la innovación tecnológica con continuas capacitaciones para de esta manera generar un cambio de pensamiento y cultura a través de la implementación de los principios Lean.

CONCLUSIONES

- Se concluye que se determinó la relación entre la ejecución de metodología Lean Construction para la creación de pistas y veredas en los sectores de Chunacan alta y Huacchacancha de la localidad de Acomayo del distrito de Chinchao – Huánuco 2024. Dicho análisis se dio a través de la correlación de Spearman de 0.764 y una significancia bilateral de 0.000. Esto refleja que la metodología Lean construction ayuda a que se determinen adecuada y eficazmente todas las actividades, permitiendo así que la ejecución de la creación de pistas y veredas sea adecuada y se cumplan los plazos establecidos de acuerdo al expediente técnico.
- Se concluye que se determinó la relación entre el control de la productividad para la creación de pistas y veredas en los sectores de Chunacan alta y Huacchacancha de la localidad de Acomayo del distrito de Chinchao – Huánuco 2024. Dicho análisis se dio a través de la correlación de Rho de Spearman de 0.744 y una significancia bilateral de 0.000 lo que nos indica que se relaciona positivamente, es decir, que el lean también crea un ambiente de trabajo más eficiente y colaborativo, resultando en proyectos más exitosos y rentables que permiten llevar un control adecuado de la productividad de todo el trabajo que se realiza.
- Se concluye que se analizó la relación entre la programación de trabajos para la creación de pistas y veredas en los sectores de Chunacan alta y Huacchacancha de la localidad de Acomayo del distrito de Chinchao – Huánuco 2024. Dicho análisis se dio a través de la correlación de Rho de Spearman de 0.749 y una significancia bilateral de 0.000, lo que indica que se relaciona positivamente. Es decir, el Lean construction en la programación de trabajo no solo optimiza los tiempos y recursos, sino que también mejora la comunicación y la colaboración entre equipos, lo que resulta en una ejecución más efectiva del proyecto.
- Se concluye que se determinó la relación entre las herramientas de carta balance para la creación de pistas y veredas en los sectores de Chunacan alta y Huacchacancha de la localidad de Acomayo del distrito de Chinchao – Huánuco 2024. Dicho análisis se dio a través de la correlación de Rho

de Spearman de 0.792 y una significancia bilateral de 0.000, lo que indica que se relaciona positivamente. Es decir, que las herramientas de carta balance son valiosas en la construcción de pistas y veredas, porque mejoran la visualización del progreso, optimizan la asignación de recursos y facilitan la identificación de problemas, lo que resulta en un proceso de construcción más eficiente y organizada.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda a los ingenieros adoptar la metodología de Lean Construction en sus proyectos, porque esta filosofía se centra en maximizar el valor y minimizar el desperdicio a lo largo del proceso constructivo. Al implementar prácticas de Lean, como la mejora continua y la colaboración entre todos los involucrados, se pueden optimizar recursos, reducir tiempos de entrega y aumentar la calidad en la ejecución de los proyectos. Esto no solo mejoraría la eficiencia operativa, sino que también fomentaría un entorno de trabajo más sostenible y satisfactorio, beneficiando a los equipos de trabajo.
- Se recomienda a los ingenieros que integren Lean Construction para evaluar y mejorar el control de la productividad en sus proyectos de obra. Esta metodología proporciona herramientas y técnicas, como el mapeo del flujo de valor y la identificación de desperdicios, que permiten un análisis detallado de cada etapa del proceso constructivo. Al enfocarse en la eliminación de actividades que no generan valor, los ingenieros pueden identificar cuellos de botella y optimizar el uso de recursos, lo que resulta en un incremento significativo de la productividad.
- Se recomienda también a todos los encargados de la ejecución de diferentes proyectos utilizar el Lean construction para mejorar la programación de los trabajos. Esta metodología permite una planificación más efectiva al enfocarse en la secuenciación de actividades que maximiza el flujo de trabajo y minimiza los tiempos de espera. Herramientas como el Last Planner System fomentan la colaboración entre todos los involucrados, asegurando que cada tarea esté alineada con los objetivos del proyecto y que los recursos estén disponibles cuando se necesitan.
- Se recomienda utilizar herramientas de carta balance en sus proyectos de construcción, porque estas ofrecen una forma eficaz de visualizar y gestionar el flujo de trabajo. La carta balance permite identificar de manera clara las tareas programadas, su progreso y las áreas donde pueden surgir cuellos de botella.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Achahuanco Enciso, D. (2022). Aseguramiento de la calidad de las obras públicas de infraestructura de servicios sociales bajo control descentralizado en las regiones andinas. *Tecnohumanismo*, 2(3), 443–460. <https://doi.org/10.53673/th.v2i3.172>
- Almeida, A., Suesca, O. F. & Isoré, F. A. (2022). Productividad en la industria de la construcción. *Conexing*. Obtenido de https://www.conexig.com/es/productividad_industria_construccion/
- Bajjou, M. y Chafi, A. (2020). Identifying and managing critical waste factors for lean construction projects. *Engineering management journal*, 32(1), 2-13. <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10429247.2019.1656479>
- Bardales, N. y Rojas, L. (2020). Metodología Lean Construction en la mejora de la producción, caso de estudio: red de alcantarillado Av. Cieza De León–La Purísima. *Revista Científica Pakamuros*, 8 (3). <https://revistas.unj.edu.pe/index.php/pakamuros/article/view/103>
- Bell, R. (2024). Programación de construcción: definición y guía de procedimientos. *Oracle*. Obtenido de <https://www.oracle.com/pe/construction-engineering/construction-scheduling/>
- Botero, L. F. (2021). *Principios, herramientas e implementación de Lean Construction*. Universidad EAFIT. Obtenido de https://www.google.com.pe/books/edition/Principios_herramientas_e_implementaci%C3%B3/l61BEAAQBAJ?hl=es&gbpv=0
- Botero, L. F. (2021). *Principios, herramientas e implementación de Lean Construction*. Colombia: Universidad EAFIT. Obtenido de https://www.google.com.pe/books/edition/Principios_herramientas_e_implementaci%C3%B3/l61BEAAQBAJ?hl=es&gbpv=0
- Brañas, F. (2024). Cómo reducir tiempos de construcción. *Niqlea*. Obtenido de <https://www.nuqlea.com/blog/como-reducir-tiempos-construccion>

- Cárdenas, J. A., Barrientos, E. J. & Molina, L. (2022). Arquitectura de software para el desarrollo de herramienta Tecnológica de Costos, Presupuestos y Programación de obra. *Revista de Investigaciones*, 17(1), 89-100. doi:<https://doi.org/10.33304/revinv.v17n1-2022007>
- Cervantes-Zubirías, G., Morales-Rodríguez, M., Alva-Rocha, L., Hernández-Rodríguez, P. & Reyna-Guerrero, I. (2022). Reducción de desperdicios a través de la implementación de herramientas de manufactura esbelta (Mejora continua). *593 Digital Publisher CEIT*, 7 (3 - 2), 247 - 264. <https://doi.org/10.33386/593dp.2022.3-2.1138>
- Céspedes, M. y Mora G. (2010). La empresa constructora y su organización. *Gestión de Proyectos y Obras de Edificación*. Retrieved October 22, 2015, from VOLUMEN I NÚMERO 1 p. 49 - 59 *Revista Accounting business power for*. <https://rua.ua.es/dspace/handle/10045/12919>
- Farook, H., Alarcón, L. F. & Vicente , A. G. (2022). *Lean Construction 4.0*. Reino Unido: CRC Press. Obtenido de https://www.google.com.pe/books/edition/Lean_Construction_4_0/cQCeEAAAQBAJ?hl=es&gbpv=0
- Flores, H. (2022). *Metodología Last Planner System y planificación de obras en empresas constructoras de la Provincia de San Martín – 2022*. Posgrado. Universidad César Vallejo. Repositorio: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/95886/Flores_VHA-SD.pdf?sequence=4&isAllowed=y
- Franco, J. O. y Vera, C. E. C. (2022). La gestión integral de proyectos de construcción, basada en la sostenibilidad y la innovación. *South Florida Journal of Development*, 3 (4), 5647 – 5663. <https://doi.org/10.46932/sfjdv3n4-125>
- Gaspar, R. (2020). *Aplicación de la metodología Lean Construction para mejorar la productividad en las partidas de red de alcantarillado y línea de conducción en el proyecto: mejoramiento y ampliación de los servicios de agua potable e instalación del sistema de alcantarillado y letrinas de la localidad de Mal Paso, Cuchicancha y Sancaragra – Distrito de*

Conchamarca - Ambo - Huánuco. Pregrado. Universidad Nacional Hermilio Valdizán. Repositorio:
<https://repositorio.unheval.edu.pe/backend/api/core/bitstreams/b1b70860-8b24-4b27-b7b7-d9028aa96f8f/content>

Guadrón, A. y López, S. (2020). *Proceso con la Metodología Lean Construction para proyectos de vivienda social en fase de estructura*. Posgrado. Universidad Católica de Colombia. Repositorio:
<https://repository.ucatolica.edu.co/entities/publication/bc7c0133-7198-4ecb-b3ab-ec68dde41ac6>

Harnisch, C. (2023). La relación entre planificación y el presupuesto en la construcción. *Foco en obra*. Obtenido de <https://focoenobra.com/blog/relacion-planificacion-presupuesto-construccion/>

Hoyos, U. (2023). *Implementación de la metodología Lean Construction para mejorar la gestión de la construcción de viviendas de interés social, Rioja, 2022*. Pregrado. Universidad Católica Sedes Sapientiae. Repositorio:
https://repositorio.ucss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14095/2000/1.%20TSP_HOYOS%20VASQUEZ%2c%20UBILDO.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Huamani, X. Y., Prudenci, F. E., Vértiz, D. D., Cernaqué, O. C. & Tarco, A. (2023). Eficiencia y eficacia en la ejecución de obras públicas: Un análisis crítico. *Revista de Climatología*, 23 (1), 1825-1833. doi:10.59427/rcli/2023/v23cs.1825-1833

León, M. Á. & Vásquez, P. T. (2022). Análisis de métodos de programación de obra. Caso: Biblioteca de la Universidad del Azuay. *Polo de conocimiento*, 7(8), 2888-2912. Obtenido de <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/4541/10853>

Lescohier, J. (2024). Las mayores novedades en equipos de construcción en 2023. *Construcción Latinoamericana*. Obtenido de

<https://www.construccionlatinoamericana.com/news/las-mayores-novedades-en-equipos-de-construccion-en-2023/8034083.article>

Li, S., Fan, M. y Wu, X. (2019). Lean construction techniques and individual performance. In *Proc. 27th Ann. Conf. Int. Group for Lean Construction* (pp. 1469 - 1478). DOI: <https://doi.org/10.24928/2019/0136>

Llaja, C. (2022). *Aplicación de la filosofía Lean Construction en la programación, ejecución y control de proyectos en la localidad de Chachapoyas – 2019*. Pregrado. Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas. Repositorio: <https://repositorio.untrm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14077/2774/Llaja%20Jimenez%20Christian%20Jefferson.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Montoya, J. (2022). *Planeación, programación y control de obras de construcción*. Colombia: Bookwire GmbH. Obtenido de https://www.google.com.pe/books/edition/Planeaci%C3%B3n_programaci%C3%B3n_y_control_de_o/BNevEAAQBAJ?hl=es&gbpv=0

Moyano, F. A. & Villamil, D. C. (2021). Análisis de ciclo PHVA en la gestión de proyectos, una revisión documental. *Revista Politécnica*, 17(34), 55-69. <https://doi.org/10.33571/rpolitec.v17n34a4>

Olave, Y. (2024). Una capacitación efectiva requiere más que participación de Recursos Humanos. *Expansión*. Obtenido de <https://expansion.mx/opinion/2024/03/12/una-capacitacion-efectiva-requiere-mas-que-participacion-de-recursos-humanos>

Paguay, F. y Reyes, J. (2020). *Interacciones entre Bim y Lean para la innovación de procesos de construcción en Ecuador*. Pregrado. Escuela Politécnica Nacional. Repositorio: <https://bibdigital.epn.edu.ec/>

Quishpe, C. (2022). *Análisis comparativo de la Filosofía Lean Construction con el método tradicional de planificación, programación, ejecución y control de obra de aulas de la U. E. Francisco Andrade Marín*. Pregrado, Universidad Católica del Ecuador. Repositorio:

<https://repositorio.puce.edu.ec/server/api/core/bitstreams/650ccd17-2585-4120-8fc7-71f103b3a48d/content>

Ramos, P. (2022). *Construcción de pistas y veredas para mejorar la transpirabilidad en la Urbanización Santa Elena, Amarilis, Huanuco-2022*. Pregrado. Universidad de Huánuco. Repositorio: <https://repositorio.udh.edu.pe/handle/20.500.14257/4370>

Rivero, M., Meneses, P., García, J., Aníbal, R. y Zevallos, E. (2021). *Metodología de la investigación* (Primera edición ed.). Universitaria. <http://dspace5.filo.uba.ar/bitstream/handle/>

Rodríguez, A. & Pérez, A. (2017). Métodos científicos de indagación y de construcción del conocimiento. *Revista Ean*, (82), 179 - 200. http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0120-81602017000100179&script=sci_arttext

Serpell, A. (2024). *Administración de operaciones de construcción*. Chile: Ediciones UC. Obtenido de https://www.google.com.pe/books/edition/Administraci%C3%B3n_de_operaciones_de_constr/zfsGEQAAQBAJ?hl=es&gbpv=0

Vásquez, J. (2021). *Relación de la Gestión Pública y la calidad de obras de pistas y veredas según percepción de los pobladores de la Urbanización Santa Elena – Amarilis Huánuco 2019*. Posgrado. Universidad Nacional Hermilio Valdizán. Repositorio: <https://repositorio.unheval.edu.pe/backend/api/core/bitstreams/9c41f429-2a58-48b1-903d-b1c2f70b546c/content>

COMO CITAR ESTE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Durand Serafin, G.M. (2025). *Ejecución de metodologías Lean Construction para la creación de pistas y veredas en los sectores de Chunacan alta y Huacchacancha de la localidad de Acomayo del distrito de Chinchao - Huánuco, 2024*. [Tesis de pregrado, Universidad de Huánuco]. Repositorio institucional UDH. url: <http://...>

ANEXOS

ANEXO 1

MATRIZ DE CONSISTENCIA

TÍTULO: “EJECUCIÓN DE METODOLOGÍAS LEAN CONSTRUCTION PARA LA CREACIÓN DE PISTAS Y VEREDAS EN LOS SECTORES DE CHUNACAN ALTA Y HUACCHACANCHA DE LA LOCALIDAD DE ACOMAYO DEL DISTRITO DE CHINCHAO - HUÁNUCO, 2024”

| PROBLEMA | OBJETIVO | HIPÓTESIS | VARIABLES | METODOLOGÍA |
|---|---|--|---|--|
| <p style="text-align: center;">Problema general</p> <p>¿Cómo se relaciona la ejecución de metodología Lean Construction para la creación de pistas y veredas en los sectores de Chunacan alta y Huacchacancha de la localidad de Acomayo del distrito de Chinchao – Huánuco 2024?</p> | <p style="text-align: center;">Objetivo general</p> <p>Determinar cómo se relaciona la ejecución de metodología Lean Construction en la creación de pistas y veredas en los sectores de Chunacan alta y Huacchacancha de la localidad de Acomayo del distrito de Chinchao – Huánuco 2024.</p> | <p style="text-align: center;">Hipótesis general</p> <p>Se relaciona significativamente la ejecución de metodología Lean Construction en la creación de pistas y veredas en los sectores de Chunacan alta y Huacchacancha de la localidad de Acomayo del distrito de Chinchao – Huánuco 2024.</p> | <p>Variable 1:</p> <p>Metodología Lean Construction.</p> <p>Dimensiones</p> <ul style="list-style-type: none"> - Control de productividad. - Programación de trabajos. - Herramienta carta balance. | <p>Tipo: Aplicada.</p> <p>Enfoque: Cuantitativo.</p> <p>Alcance o nivel: Descriptivo.</p> <p>Diseño: No experimental.</p> <p>Población: Todos los trabajadores.</p> <p>Muestra: 2 Cuadrillas conformado por 16. personas en total.</p> <p>Técnica: Guía de observación.</p> <p>Instrumento: Carta balance.</p> |
| <p style="text-align: center;">Problemas específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cómo se relaciona el control de la productividad para la creación de pistas y veredas en los sectores de Chunacan alta y Huacchacancha de la localidad de Acomayo del distrito de Chinchao – Huánuco 2024? | <p style="text-align: center;">Objetivos específicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determinar cómo se relaciona el control de la productividad en la creación de pistas y veredas en los sectores de Chunacan alta y Huacchacancha de la localidad de Acomayo del distrito de Chinchao – Huánuco 2024. | <p style="text-align: center;">Hipótesis específicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se relaciona significativamente el control de la productividad en la creación de pistas y veredas en los sectores de Chunacan alta y Huacchacancha de la localidad de Acomayo del distrito de Chinchao – Huánuco 2024. | <p>Variable 2:</p> <p>Creación de pistas y veredas.</p> <p>Dimensiones</p> <ul style="list-style-type: none"> - Eficiencia del proceso de construcción. - Reducción de desperdicios. - Calidad del proyecto. | |

-
- ¿Cómo se relaciona la programación de trabajos para la creación de pistas y veredas en los sectores de Chunacan alta y Huacchacancha de la localidad de Acomayo del distrito de Chinchao – Huánuco 2024?
 - ¿Cómo se relaciona las herramientas de carta balance para la creación de pistas y veredas en los sectores de Chunacan alta y Huacchacancha de la localidad de Acomayo del distrito de Chinchao – Huánuco 2024?
 - Determinar cómo se relaciona la programación de trabajos en la creación de pistas y veredas en los sectores de Chunacan alta y Huacchacancha de la localidad de Acomayo del distrito de Chinchao – Huánuco 2024.
 - Determinar cómo se relaciona las herramientas de carta balance en la creación de pistas y veredas en los sectores de Chunacan alta y Huacchacancha de la localidad de Acomayo del distrito de Chinchao – Huánuco 2024.
 - Se relaciona significativamente la programación de trabajos en la creación de pistas y veredas en los sectores de Chunacan alta y Huacchacancha de la localidad de Acomayo del distrito de Chinchao – Huánuco 2024.
 - Se relaciona significativamente las herramientas de carta balance en la creación de pistas y veredas en los sectores de Chunacan alta y Huacchacancha de la localidad de Acomayo del distrito de Chinchao – Huánuco 2024.
-

ANEXO 2 INSTRUMENTO

Formato de Carta Balance

| PROYECTO | | | | | | | | ACTIVIDAD | | | |
|-------------|----|----|----|----|----|----|--|-------------------------|--|-----------------|--|
| MUESTREO | | | | | | | | DESCRIPCIÓN | | | |
| N.º FORMATO | | | | | | | | FECHA | | HORA DE INICIO: | |
| | | | | | | | | | | | |
| N | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | | TRABAJO NO CONTRIBUTIVO | | | |
| 1 | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | TRABAJO CONTRIBUTIVO | | | |
| 7 | | | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | | TRABAJO PRODUCTIVO | | | |
| 14 | | | | | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | | | | | |
| 16 | | | | | | | | | | | |
| 17 | | | | | | | | | | | |
| 18 | | | | | | | | | | | |
| 19 | | | | | | | | | | | |
| 20 | | | | | | | | | | | |

CARTILLA DE LA CONSTRUCCIÓN DE LAS PISTAS Y VEREDAS

| Minutos | Datos recolectados y analizados mediante 6 peones, 1 oficial y 1 operario | | | | | | | |
|---------|---|-----|-----|----|----|----|----|----|
| 1 | CS | CS | CS | CS | PM | PM | PM | PM |
| 2 | CS | CS | CS | CS | PM | PM | PM | PM |
| 3 | CS | CS | CS | CS | PM | PM | PM | PM |
| 4 | CS | CS | CS | CS | PM | PM | PM | PM |
| 5 | CS | CS | CS | CS | PM | PM | PM | PM |
| 6 | CS | CS | CS | CS | PM | PM | PM | PM |
| 7 | CS | CS | CS | CS | PM | PM | PM | PM |
| 8 | CS | CS | CS | CS | PM | PM | PM | PM |
| 9 | CS | CS | CS | CS | PM | PM | PM | PM |
| 10 | CS | CS | CS | CS | PM | PM | PM | PM |
| 11 | CS | CS | CS | CS | PM | PM | PM | PM |
| 12 | CS | CS | CS | CS | PM | PM | PM | PM |
| 13 | CS | CS | CS | CS | PM | PA | PA | PA |
| 14 | CS | CS | CS | CS | PM | PA | PA | PA |
| 15 | CS | CS | CS | CS | PM | PA | PA | PA |
| 16 | CS | CS | CS | CS | PM | PA | PA | PA |
| 17 | EM | MRS | MRS | CS | PM | PA | PA | PA |
| 18 | EM | MRS | MRS | CS | PM | PA | PA | PA |
| 19 | EM | MRS | MRS | CS | PM | PA | PA | PA |
| 20 | EM | MRS | MRS | CS | PM | PA | PA | PA |
| 21 | EM | MRS | MRS | CS | PM | PA | PA | PA |
| 22 | EM | MRS | MRS | CS | PM | PA | PA | PA |
| 23 | EM | MRS | MRS | CS | PM | PA | PA | PA |
| 24 | EM | MRS | MRS | CS | PM | PA | PA | PA |
| 25 | EM | MRS | MRS | CS | PM | PA | PA | PA |
| 26 | EM | MRS | MRS | CS | PM | PA | PA | PA |
| 27 | CS | CS | MRS | CS | PM | PA | PA | PA |
| 28 | CS | CS | MRS | CS | PM | PA | PA | PA |
| 29 | CS | CS | MRS | CS | PM | PA | PA | PA |
| 30 | CS | CS | MRS | CS | PM | PA | PA | PA |
| 31 | CS | CS | MRS | CS | PM | PA | PA | PA |
| 32 | CS | CS | MRS | CS | PM | PA | PA | PA |
| 33 | CS | CS | MRS | CS | PM | PA | PA | PA |
| 34 | CS | CS | MRS | CS | PM | PA | PA | PA |
| 35 | CS | CS | MRS | CS | PM | PA | PA | PA |
| 36 | CS | CS | MRS | CS | PM | PA | PA | PA |
| 37 | CS | CS | MRS | CS | PM | PA | PA | PA |
| 38 | CS | CS | MRS | CS | PM | PA | PA | PA |
| 39 | CS | CS | MRS | PM | PM | PA | PA | PA |
| 40 | CS | CS | MRS | PM | PM | PA | PA | PA |
| 41 | CS | CS | MRS | PM | PM | PA | PA | PA |
| 42 | CS | CS | MRS | PM | PM | PA | PA | PA |
| 43 | CS | CS | MRS | PM | PM | PA | PA | PA |
| 44 | CS | CS | MRS | PM | PM | PA | PA | PA |
| 45 | CS | CS | MRS | PM | PM | PA | PA | PA |
| 46 | CS | CS | MRS | PM | PM | PA | PA | PA |
| 47 | CS | CS | MRS | PM | PM | PA | PA | PA |
| 48 | CS | CS | MRS | PM | PM | PA | PA | PA |
| 49 | CS | CS | MRS | PM | PM | PA | PA | PA |
| 50 | CS | CS | MRS | PM | PM | PA | PA | PA |
| 51 | CS | CS | MRS | PM | PM | PA | PA | PA |
| 52 | CS | CS | MRS | PM | PM | PA | PA | PA |
| 53 | CS | CS | MRS | PM | PM | PA | PA | PA |
| 54 | CS | CS | MRS | PM | PM | PA | PA | PA |
| 55 | CS | CS | MRS | PM | PM | PA | PA | PA |
| 56 | CS | CS | MRS | PM | PM | PA | PA | PA |

Minutos Datos recolectados y analizados mediante 6 peones, 1 oficial y 1 operario

| | | | | | | | | |
|-----|----|-----|-----|----|-----|-----|----|----|
| 57 | CS | CS | MRS | PM | PM | PA | PA | PA |
| 58 | CS | CS | MRS | PM | PM | MRS | PA | PA |
| 59 | CS | CS | MRS | PM | PM | MRS | PA | PA |
| 60 | CS | CS | MRS | PM | PM | MRS | PA | PA |
| 61 | CS | CS | MRS | PM | PM | MRS | PA | PA |
| 62 | CS | CS | MRS | PM | PM | MRS | PA | PA |
| 63 | CS | CS | MRS | PM | PM | MRS | PA | PA |
| 64 | CS | CS | MRS | PM | PM | MRS | PA | PA |
| 65 | AI | EM | MRS | PA | AI | MRS | PA | PA |
| 66 | AI | EM | MRS | PA | AI | MRS | PA | PA |
| 67 | AI | EM | PA | PA | AI | MRS | PA | PA |
| 68 | AI | EM | PA | PA | AI | MRS | PA | PA |
| 69 | AI | EM | PA | PA | AI | MRS | PA | PA |
| 70 | AI | EM | PA | PA | AI | MRS | PA | PA |
| 71 | AI | EM | PA | PA | AI | MRS | PA | PA |
| 72 | AI | EM | PA | PA | AI | MRS | PA | PA |
| 73 | AI | EM | PA | PA | AI | MRS | PA | PA |
| 74 | AI | EM | PA | PA | AI | MRS | PA | PA |
| 75 | AI | EM | PA | PA | AI | MRS | PA | PA |
| 76 | AI | EM | PA | PA | AI | MRS | PA | PA |
| 77 | AI | EM | PA | PA | AI | MRS | PA | PA |
| 78 | AI | EM | PA | PA | AI | MRS | PA | PA |
| 79 | AI | EM | PA | PA | AI | MRS | PA | PA |
| 80 | AI | EM | PA | PA | AI | MRS | PA | PA |
| 81 | AI | EM | PA | PA | AI | MRS | PA | PA |
| 82 | AI | RET | PA | PA | AI | MRS | PA | PA |
| 83 | AI | RET | PA | PA | AI | MRS | PA | PA |
| 84 | AI | RET | PA | PA | AI | MRS | PA | PA |
| 85 | AI | RET | PA | PA | AI | MRS | PA | PA |
| 86 | AI | RET | PA | PA | AI | MRS | PA | PA |
| 87 | AI | RET | PA | PA | AI | MRS | PA | PA |
| 88 | AI | RET | PA | PA | AI | MRS | PA | PA |
| 89 | AI | RET | PA | PA | AI | MRS | PA | PA |
| 90 | PC | RET | PA | PA | AI | MRS | PA | PA |
| 91 | PC | RET | PA | PA | AI | MRS | PA | PA |
| 92 | PC | RET | PA | PA | AI | MRS | PA | PA |
| 93 | PC | RET | PA | PA | AI | MRS | PA | PA |
| 94 | PC | RET | PA | PA | MCB | MRS | PA | PA |
| 95 | PC | RET | PA | PA | MCB | MRS | PA | PA |
| 96 | PC | RET | PA | PA | MCB | MRS | PA | PA |
| 97 | PC | RET | PA | PA | MCB | MRS | PA | PA |
| 98 | PC | RET | PA | PA | MCB | EM | PA | PA |
| 99 | PC | RET | PA | PA | MCB | EM | PA | PA |
| 100 | PC | RET | PA | PA | MCB | EM | PA | PA |
| 101 | PC | RET | PA | PA | MCB | EM | PA | PA |
| 102 | PC | RET | PA | PA | MCB | EM | PA | PA |
| 103 | PC | RET | PA | PA | MCB | EM | PA | PA |
| 104 | PC | RET | PA | PA | MCB | EM | A | PC |
| 105 | PC | RET | PA | PA | MCB | EM | A | PC |
| 106 | PC | RET | PA | PA | MCB | EM | A | PC |
| 107 | PC | RET | PA | PA | MCB | EM | A | PC |
| 108 | PC | RET | PA | PA | MCB | EM | A | PC |
| 109 | PC | RET | PA | PA | MCB | EM | A | PC |
| 110 | PC | RET | PA | PA | MCB | EM | A | PC |
| 111 | PC | RET | PA | PA | MCB | EM | A | PC |
| 112 | PC | RET | PA | PA | MCB | EM | A | PC |
| 113 | PC | RET | PA | PA | MCB | EM | A | PC |

Minutos Datos recolectados y analizados mediante 6 peones, 1 oficial y 1 operario

| | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 114 | PC | RET | A | PM | MCB | EM | A | PC |
| 115 | PC | RET | A | PM | MCB | EM | A | PC |
| 116 | PC | RET | A | PM | MCB | EM | A | PC |
| 117 | PC | RET | A | PM | MCB | A | A | PC |
| 118 | PC | RET | A | PM | MCB | A | A | PC |
| 119 | PC | RET | A | PM | MCB | A | A | PC |
| 120 | PC | RET | A | PM | PM | A | A | PC |
| 121 | PC | RET | A | PM | PM | A | A | PC |
| 122 | PC | RET | A | PM | PM | A | A | PC |
| 123 | PC | RET | A | PM | PM | A | A | PC |
| 124 | PC | RET | A | PM | PM | A | A | PC |
| 125 | PC | RET | A | PM | PM | A | A | PC |
| 126 | MRS | RET | A | PM | PM | A | A | PC |
| 127 | MRS | RET | A | PM | PM | A | A | PC |
| 128 | MRS | RET | A | PM | PM | A | A | PC |
| 129 | MRS | RET | A | PM | PM | A | A | PC |
| 130 | MRS | RET | A | PM | PM | A | A | PC |
| 131 | MRS | RET | A | PM | PM | A | A | PC |
| 132 | MRS | RET | A | PM | PM | A | A | PC |
| 133 | MRS | RET | A | PM | PM | A | RET | RET |
| 134 | MRS | RET | A | PM | PM | A | RET | RET |
| 135 | MRS | RET | A | PM | PM | A | RET | RET |
| 136 | MRS | RET | A | PM | PM | A | RET | RET |
| 137 | MRS | RET | A | PM | PM | A | RET | RET |
| 138 | MRS | RET | A | PM | PM | A | RET | RET |
| 139 | MRS | RET | A | PM | PM | A | RET | RET |
| 140 | MRS | RET | A | PM | PM | A | RET | RET |
| 141 | MRS | RET | A | PM | PM | A | RET | RET |
| 142 | MRS | RET | A | PM | PM | A | RET | RET |
| 143 | MRS | RET | A | PM | PM | A | RET | RET |
| 144 | MRS | RET | A | PM | PM | A | RET | RET |
| 145 | MRS | RET | A | PM | PM | A | RET | RET |
| 146 | MRS | RET | A | PM | PM | A | RET | RET |
| 147 | MRS | RET | A | PA | PA | MCB | RET | RET |
| 148 | MRS | RET | A | PA | PA | MCB | RET | RET |
| 149 | MRS | RET | A | PA | PA | MCB | RET | RET |
| 150 | MRS | RET | A | PA | PA | MCB | MRS | SPV |
| 151 | MRS | RET | A | PA | PA | MCB | MRS | SPV |
| 152 | MRS | RET | A | PA | PA | MCB | MRS | SPV |
| 153 | MRS | RET | A | PA | PA | MCB | MRS | SPV |
| 154 | MRS | RET | A | PA | PA | MCB | MRS | SPV |
| 155 | MCB | MCB | MCB | PA | PA | MCB | MRS | SPV |
| 156 | MCB | MCB | MCB | PA | PA | MCB | MRS | SPV |
| 157 | MCB | MCB | MCB | PA | PA | MCB | MRS | SPV |
| 158 | MCB | MCB | MCB | PA | PA | MCB | MRS | SPV |
| 159 | MCB | MCB | MCB | PA | PA | MCB | MRS | SPV |
| 160 | MCB | MCB | MCB | PA | PA | MCB | MRS | SPV |
| 161 | MCB | MCB | MCB | PA | PA | MCB | MRS | SPV |
| 162 | MCB | MCB | MCB | PA | PA | MCB | MRS | SPV |
| 163 | MCB | MCB | MCB | RET | RET | MCB | MRS | SPV |
| 164 | MCB | MCB | MCB | RET | RET | MCB | MRS | SPV |
| 165 | MCB | MCB | MCB | RET | RET | MCB | MRS | SPV |
| 166 | MCB | MCB | MCB | RET | RET | MCB | MRS | SPV |
| 167 | MCB | MCB | MCB | RET | RET | MCB | MRS | SPV |
| 168 | MCB | MCB | MCB | RET | RET | MCB | MRS | SPV |
| 169 | PM | PM | MCB | AI | RET | MCB | PM | SPV |
| 170 | PM | PM | MCB | AI | RET | MCB | PM | SPV |

Minutos Datos recolectados y analizados mediante 6 peones,1 oficial y 1 operario

| | | | | | | | | |
|-----|----|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|
| 171 | PM | PM | MCB | AI | RET | MCB | PM | SPV |
| 172 | PM | PM | MCB | AI | RET | MCB | PM | SPV |
| 173 | PM | PM | MCB | AI | RET | MCB | PM | SPV |
| 174 | PM | PM | MCB | AI | RET | MCB | PM | SPV |
| 175 | PM | PM | MCB | AI | RET | MCB | PM | SPV |
| 176 | PM | PM | MCB | AI | RET | MCB | PM | SPV |
| 177 | PM | PM | MCB | AI | RET | MCB | PM | SPV |
| 178 | PM | PM | MCB | AI | RET | MCB | PM | SPV |
| 179 | PM | PM | MCB | AI | RET | MCB | PM | SPV |
| 180 | PM | PM | MCB | AI | RET | MCB | PM | SPV |
| 181 | PM | PM | MCB | AI | RET | MCB | PM | SPV |
| 182 | PM | PM | MCB | AI | RET | MCB | PM | SPV |
| 183 | PM | PM | MCB | AI | RET | MCB | PM | SPV |
| 184 | PM | PM | MCB | AI | RET | SPV | PM | SPV |
| 185 | PM | PM | MCB | AI | RET | SPV | PM | SPV |
| 186 | PM | PM | MCB | AI | RET | SPV | PM | SPV |
| 187 | PM | PM | MCB | AI | RET | SPV | PM | SPV |
| 188 | PM | PM | MCB | AI | RET | SPV | PM | SPV |
| 189 | PM | PM | MCB | PC | RET | SPV | PM | SPV |
| 190 | PM | PM | MCB | PC | RET | SPV | PM | SPV |
| 191 | PM | PM | MCB | PC | RET | SPV | PM | SPV |
| 192 | PM | PM | MCB | PC | RET | SPV | PM | SPV |
| 193 | PM | PM | MCB | PC | RET | SPV | PM | SPV |
| 194 | PM | PM | MCB | PC | RET | SPV | PM | SPV |
| 195 | PM | PM | MCB | PC | RET | SPV | PM | SPV |
| 196 | PM | PM | MCB | PC | RET | SPV | PM | SPV |
| 197 | PM | PM | MCB | PC | RET | SPV | PM | SPV |
| 198 | PM | PM | MCB | PC | SPV | SPV | PM | SPV |
| 199 | PM | PM | MCB | PC | SPV | SPV | PM | SPV |
| 200 | PM | PM | MCB | PC | SPV | SPV | PM | SPV |
| 201 | PM | PM | MCB | PC | SPV | SPV | PM | SPV |
| 202 | PM | PM | MCB | PC | SPV | SPV | PM | SPV |
| 203 | PM | PM | MCB | CS | SPV | SPV | PM | SPV |
| 204 | PM | PM | MCB | CS | SPV | SPV | PM | SPV |
| 205 | PM | PM | MCB | CS | SPV | SPV | PM | SPV |
| 206 | PM | PM | MCB | CS | SPV | SPV | PM | SPV |
| 207 | PM | PM | MCB | CS | SPV | SPV | PM | SPV |
| 208 | PM | PM | MCB | CS | SPV | SPV | PM | SPV |
| 209 | PM | PM | MCB | CS | SPV | SPV | PM | SPV |
| 210 | CS | CS | MCB | CS | SPV | SPV | PM | SPV |
| 211 | CS | CS | MCB | CS | SPV | SPV | PM | SPV |
| 212 | CS | CS | MCB | CS | SPV | SPV | PM | SPV |
| 213 | CS | CS | MCB | CS | SPV | SPV | PM | SPV |
| 214 | CS | CS | MCB | CS | SPV | SPV | PM | SPV |
| 215 | CS | CS | CS | CS | SPV | AI | PM | SPV |
| 216 | CS | CS | CS | CS | SPV | AI | PM | SPV |
| 217 | CS | CS | CS | CS | SPV | AI | PM | SPV |
| 218 | CS | CS | CS | CS | SPV | AI | PM | SPV |
| 219 | CS | CS | CS | CS | SPV | AI | PM | SPV |
| 220 | CS | MRS | MRS | CS | SPV | AI | PM | SPV |
| 221 | CS | MRS | MRS | CS | SPV | AI | PM | SPV |
| 222 | CS | MRS | MRS | CS | SPV | AI | PM | SPV |
| 223 | CS | MRS | MRS | CS | SPV | AI | SPV | SPV |
| 224 | CS | MRS | MRS | CS | SPV | AI | SPV | SPV |
| 225 | CS | MRS | MRS | CS | SPV | AI | SPV | SPV |
| 226 | CS | MRS | MRS | CS | SPV | AI | SPV | SPV |
| 227 | CS | MRS | MRS | CS | SPV | AI | SPV | SPV |

Minutos Datos recolectados y analizados mediante 6 peones,1 oficial y 1 operario

| | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|----|-----|-----|-----|-----|
| 228 | CS | MRS | MRS | CS | SPV | AI | SPV | SPV |
| 229 | CS | MRS | MRS | CS | SPV | AI | SPV | SPV |
| 230 | CS | MRS | MRS | CS | SPV | AI | SPV | SPV |
| 231 | CS | MRS | MRS | CS | SPV | AI | SPV | SPV |
| 232 | CS | MRS | MRS | CS | SPV | AI | SPV | SPV |
| 233 | CS | MRS | MRS | CS | SPV | AI | SPV | SPV |
| 234 | CS | MRS | MRS | CS | SPV | AI | SPV | SPV |
| 235 | CS | MRS | MRS | CS | SPV | AI | SPV | SPV |
| 236 | CS | MRS | MRS | CS | SPV | SPV | SPV | SPV |
| 237 | CS | MRS | MRS | PM | SPV | SPV | SPV | SPV |
| 238 | CS | MRS | MRS | PM | SPV | SPV | SPV | SPV |
| 239 | RET | MRS | MRS | PM | SPV | SPV | MCB | MCB |
| 240 | RET | MRS | MRS | PM | SPV | SPV | MCB | MCB |
| 241 | RET | MRS | MRS | PM | SPV | SPV | MCB | MCB |
| 242 | RET | MRS | MRS | PM | SPV | SPV | MCB | MCB |
| 243 | RET | MRS | MRS | PM | SPV | SPV | MCB | MCB |
| 244 | RET | MRS | MRS | PM | SPV | SPV | MCB | MCB |
| 245 | RET | MRS | MRS | PM | SPV | SPV | MCB | MCB |
| 246 | RET | MRS | MRS | PM | SPV | SPV | MCB | MCB |
| 247 | RET | SPV | SPV | PM | SPV | SPV | MCB | MCB |
| 248 | RET | SPV | SPV | PM | SPV | SPV | MCB | MCB |
| 249 | RET | SPV | SPV | PM | SPV | SPV | MCB | MCB |
| 250 | RET | SPV | SPV | PM | SPV | SPV | MCB | MCB |
| 251 | RET | SPV | SPV | PM | SPV | SPV | MCB | MCB |
| 252 | RET | SPV | SPV | PM | SPV | SPV | MCB | MCB |
| 253 | RET | SPV | SPV | PM | SPV | SPV | MCB | MCB |
| 254 | RET | SPV | SPV | PM | SPV | SPV | MCB | MCB |
| 255 | RET | SPV | SPV | PM | SPV | SPV | MCB | MCB |
| 256 | RET | SPV | SPV | PM | SPV | SPV | MCB | MCB |
| 257 | RET | SPV | SPV | PM | SPV | SPV | MCB | MCB |
| 258 | PC | SPV | SPV | CS | SPV | SPV | MCB | MCB |
| 259 | PC | SPV | SPV | CS | SPV | SPV | MCB | MCB |
| 260 | PC | SPV | SPV | CS | SPV | SPV | MCB | MCB |
| 261 | PC | SPV | SPV | CS | SPV | SPV | MCB | MCB |
| 262 | PC | SPV | SPV | CS | SPV | SPV | MCB | MCB |
| 263 | PC | SPV | SPV | CS | SPV | SPV | MCB | MCB |
| 264 | PC | SPV | SPV | CS | SPV | SPV | MCB | MCB |
| 265 | PC | SPV | SPV | CS | SPV | SPV | MCB | MCB |
| 266 | PC | SPV | SPV | CS | SPV | SPV | MCB | MCB |
| 267 | PC | SPV | SPV | CS | SPV | SPV | MCB | MCB |
| 268 | PC | SPV | SPV | CS | SPV | SPV | MCB | MCB |
| 269 | PC | SPV | SPV | CS | SPV | SPV | MCB | MCB |
| 270 | PC | SPV | SPV | CS | SPV | SPV | MCB | MCB |
| 271 | PC | SPV | SPV | CS | SPV | SPV | MCB | MCB |
| 272 | PC | SPV | SPV | CS | SPV | SPV | MCB | MCB |
| 273 | PC | SPV | SPV | CS | SPV | SPV | MCB | MCB |
| 274 | PC | SPV | SPV | CS | SPV | SPV | MCB | MCB |
| 275 | RET | SPV | SPV | CS | SPV | SPV | MCB | MCB |
| 276 | RET | SPV | SPV | CS | SPV | SPV | MCB | MCB |
| 277 | RET | SPV | SPV | CS | SPV | SPV | MCB | MCB |
| 278 | RET | SPV | SPV | CS | SPV | SPV | MCB | MCB |
| 279 | RET | SPV | SPV | CS | SPV | SPV | MCB | MCB |
| 280 | RET | SPV | SPV | CS | SPV | SPV | MCB | MCB |
| 281 | RET | MCB | MCB | CS | SPV | SPV | MCB | MCB |
| 282 | RET | MCB | MCB | CS | PC | RET | MCB | MCB |
| 283 | RET | MCB | MCB | CS | PC | RET | MCB | MCB |
| 284 | RET | MCB | MCB | CS | PC | RET | MCB | MCB |

Minutos Datos recolectados y analizados mediante 6 peones,1 oficial y 1 operario

| | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|----|----|-----|-----|-----|
| 285 | RET | MCB | MCB | CS | PC | RET | MCB | MCB |
| 286 | RET | MCB | MCB | CS | PC | RET | MCB | MCB |
| 287 | RET | MCB | MCB | CS | PC | RET | MCB | MCB |
| 288 | RET | MCB | MCB | CS | PC | RET | MCB | MCB |
| 289 | RET | MCB | MCB | CS | PC | RET | MCB | MCB |
| 290 | RET | MCB | MCB | CS | PC | RET | MCB | MCB |
| 291 | RET | MCB | MCB | CS | PC | RET | MCB | MCB |
| 292 | RET | MCB | MCB | CS | PC | RET | MCB | MCB |
| 293 | RET | MCB | MCB | CS | PC | RET | MCB | MCB |
| 294 | RET | MCB | MCB | CS | PC | RET | MCB | MCB |
| 295 | RET | MCB | MCB | CS | PC | RET | MCB | MCB |
| 296 | RET | MCB | MCB | CS | PC | RET | MCB | MCB |
| 297 | RET | MCB | MCB | CS | PC | RET | MCB | MCB |
| 298 | RET | MCB | MCB | CS | PC | RET | MCB | MCB |
| 299 | RET | MCB | MCB | CS | PC | RET | MCB | MCB |
| 300 | RET | MCB | MCB | CS | PC | RET | MCB | MCB |

CARTILLA DE LA CONSTRUCCIÓN DE ALCANTARILLADO Y CUNETAS

| TRABAJO PRODUCTIVO | |
|--------------------------------|---|
| EA | Excavación de zanjas |
| IT | Instalación de tuberías |
| CC | Construcción de cunetas |
| ED | Encofrado y desencofrado |
| SS | Secado y sellado |
| TRABAJO CONTRIBUTARIO | |
| TM | Transporte de materiales |
| PH | Preparación de herramientas |
| S | Señalización y demarcación del área de trabajo. |
| CE | Coordinación del equipo |
| TRABAJO NO CONTRIBUTIVO | |
| E | Espera |
| RC | Retraso por condiciones climáticos |
| MI | Movimientos innecesarios |

Minutos Datos recolectados y analizados mediante 6 peones,1 oficial y 1 operario

| | | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | TM | TM | TM | E | CE | CE | CE | CE |
| 2 | TM | TM | TM | E | CE | CE | CE | CE |
| 3 | TM | TM | TM | E | CE | CE | CE | CE |
| 4 | TM | TM | TM | E | CE | CE | CE | CE |
| 5 | TM | TM | TM | E | CE | CE | CE | CE |
| 6 | TM | TM | TM | E | CE | CE | CE | CE |
| 7 | TM | TM | TM | E | CE | CE | CE | CE |
| 8 | TM | TM | TM | E | CE | CE | CE | CE |
| 9 | TM | TM | TM | E | CE | CE | CE | CE |
| 10 | TM | TM | TM | E | CE | CE | CE | CE |
| 11 | TM | TM | TM | E | CE | CE | CE | CE |
| 12 | TM | TM | TM | E | CE | CE | CE | CE |
| 13 | TM | TM | TM | E | CE | CE | CE | CE |
| 14 | TM | TM | TM | E | CE | CE | CE | CE |
| 15 | TM | TM | TM | E | CE | CE | CE | CE |
| 16 | TM | TM | TM | E | CE | CE | CE | CE |
| 17 | TM | TM | TM | E | CE | CE | CE | CE |
| 18 | TM | TM | TM | E | CE | CE | CE | CE |
| 19 | RC | TM | TM | E | CE | CE | CE | CE |
| 20 | RC | TM | TM | E | EA | EA | EA | EA |
| 21 | RC | TM | TM | E | EA | EA | EA | EA |
| 22 | RC | TM | TM | E | EA | EA | EA | EA |
| 23 | RC | TM | TM | E | EA | EA | EA | EA |
| 24 | RC | TM | TM | E | EA | EA | EA | EA |
| 25 | RC | TM | TM | EA | EA | EA | EA | EA |
| 26 | RC | TM | TM | EA | EA | EA | EA | EA |
| 27 | RC | TM | TM | EA | EA | EA | EA | EA |
| 28 | RC | TM | TM | EA | EA | EA | EA | EA |
| 29 | RC | TM | TM | EA | EA | EA | EA | EA |
| 30 | RC | TM | TM | EA | EA | EA | EA | EA |
| 31 | RC | TM | TM | EA | EA | EA | EA | EA |
| 32 | RC | TM | TM | EA | EA | EA | EA | EA |
| 33 | RC | TM | TM | EA | EA | EA | EA | EA |
| 34 | RC | TM | TM | EA | EA | EA | EA | EA |
| 35 | RC | TM | TM | EA | EA | EA | EA | EA |
| 36 | RC | TM | TM | EA | EA | EA | EA | EA |
| 37 | RC | TM | TM | EA | EA | EA | EA | EA |
| 38 | RC | TM | TM | EA | EA | EA | EA | EA |
| 39 | RC | TM | TM | EA | EA | EA | EA | EA |
| 40 | RC | TM | TM | EA | EA | EA | EA | EA |
| 41 | RC | TM | TM | EA | EA | EA | EA | EA |
| 42 | RC | TM | TM | EA | EA | EA | EA | EA |
| 43 | RC | TM | TM | EA | EA | EA | EA | EA |
| 44 | RC | TM | TM | EA | EA | EA | EA | EA |
| 45 | RC | TM | TM | EA | EA | EA | EA | EA |
| 46 | RC | TM | TM | EA | EA | EA | EA | EA |
| 47 | RC | TM | TM | EA | EA | EA | EA | EA |
| 48 | RC | CE | IT | IT | EA | EA | EA | EA |
| 49 | CE | CE | IT | IT | EA | EA | EA | EA |
| 50 | CE | CE | IT | IT | RC | RC | PH | PH |
| 51 | CE | CE | IT | IT | RC | RC | PH | PH |
| 52 | CE | CE | IT | IT | RC | RC | PH | PH |
| 53 | CE | CE | IT | IT | RC | RC | PH | PH |
| 54 | CE | CE | IT | IT | RC | RC | PH | PH |
| 55 | CE | CE | IT | IT | RC | RC | PH | PH |
| 56 | CE | CE | IT | IT | RC | RC | PH | PH |
| 57 | CE | CE | IT | IT | RC | RC | PH | PH |
| 58 | CE | CE | IT | IT | RC | RC | PH | PH |
| 59 | CE | CE | IT | IT | RC | RC | PH | PH |
| 60 | CE | CE | IT | IT | RC | RC | PH | PH |
| 61 | CE | CE | IT | IT | RC | RC | PH | PH |
| 62 | CE | CE | IT | IT | RC | RC | PH | PH |

Minutos Datos recolectados y analizados mediante 6 peones,1 oficial y 1 operario

| | | | | | | | | |
|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 63 | CE | CE | IT | IT | RC | RC | PH | PH |
| 64 | CE | CE | IT | IT | RC | RC | PH | PH |
| 65 | CE | CE | IT | IT | RC | RC | PH | PH |
| 66 | CE | CE | IT | IT | RC | RC | PH | PH |
| 67 | CE | CE | IT | IT | RC | RC | PH | PH |
| 68 | CE | CE | IT | IT | RC | RC | PH | PH |
| 69 | S | ED | IT | IT | RC | RC | PH | PH |
| 70 | S | ED | IT | IT | RC | RC | PH | PH |
| 71 | S | ED | IT | IT | RC | RC | PH | PH |
| 72 | S | ED | IT | IT | RC | RC | PH | PH |
| 73 | S | ED | IT | IT | RC | RC | PH | PH |
| 74 | S | ED | IT | IT | RC | RC | PH | PH |
| 75 | S | ED | PH | PH | RC | RC | PH | PH |
| 76 | S | ED | PH | PH | RC | RC | PH | PH |
| 77 | S | ED | PH | PH | RC | RC | PH | PH |
| 78 | S | ED | PH | PH | RC | RC | PH | PH |
| 79 | S | ED | PH | PH | RC | RC | PH | PH |
| 80 | S | ED | PH | PH | RC | RC | PH | PH |
| 81 | S | ED | PH | PH | RC | RC | PH | PH |
| 82 | S | ED | PH | PH | RC | RC | PH | PH |
| 83 | S | ED | PH | PH | RC | RC | PH | PH |
| 84 | S | ED | PH | PH | CC | CC | PH | PH |
| 85 | S | ED | PH | PH | CC | CC | PH | PH |
| 86 | S | ED | PH | PH | CC | CC | PH | PH |
| 87 | S | ED | PH | PH | CC | CC | PH | PH |
| 88 | S | ED | PH | PH | CC | CC | PH | PH |
| 89 | S | ED | PH | PH | CC | CC | PH | PH |
| 90 | S | ED | PH | PH | CC | CC | PH | PH |
| 91 | S | ED | PH | PH | CC | CC | PH | PH |
| 92 | S | ED | PH | PH | CC | CC | ED | PH |
| 93 | S | ED | PH | PH | CC | CC | ED | PH |
| 94 | S | ED | PH | PH | CC | CC | ED | PH |
| 95 | S | ED | PH | PH | CC | CC | ED | PH |
| 96 | E | ED | PH | PH | CC | CC | ED | PH |
| 97 | E | ED | PH | PH | CC | CC | ED | S |
| 98 | E | ED | PH | PH | CC | CC | ED | S |
| 99 | E | ED | PH | PH | CC | CC | ED | S |
| 100 | E | ED | PH | PH | CC | CC | ED | S |
| 101 | E | ED | PH | PH | CC | CC | ED | S |
| 102 | E | ED | PH | PH | CC | CC | ED | S |
| 103 | E | TM | PH | PH | CC | CC | ED | S |
| 104 | E | TM | PH | PH | CC | CC | ED | S |
| 105 | E | TM | PH | PH | CC | IT | ED | S |
| 106 | E | TM | TM | EA | CC | IT | ED | S |
| 107 | E | TM | TM | EA | CC | IT | ED | S |
| 108 | E | TM | TM | EA | CC | IT | ED | S |
| 109 | E | TM | TM | EA | CC | IT | ED | S |
| 110 | E | TM | TM | EA | CC | IT | ED | S |
| 111 | E | TM | TM | EA | CC | IT | ED | S |
| 112 | E | TM | TM | EA | CC | IT | ED | S |
| 113 | E | TM | TM | EA | CC | IT | ED | E |
| 114 | E | TM | TM | EA | CC | IT | ED | E |
| 115 | E | TM | TM | EA | CC | IT | ED | E |
| 116 | E | TM | TM | EA | CC | IT | ED | E |
| 117 | E | TM | TM | EA | CC | IT | ED | E |
| 118 | E | TM | TM | EA | CC | IT | ED | E |
| 119 | E | TM | TM | EA | CC | IT | ED | E |
| 120 | E | TM | TM | EA | CC | IT | ED | E |
| 121 | E | TM | TM | EA | CC | IT | ED | E |
| 122 | E | TM | TM | EA | CC | IT | ED | E |
| 123 | E | TM | TM | EA | CC | IT | ED | E |
| 124 | E | TM | TM | EA | CC | IT | ED | E |
| 125 | E | TM | TM | EA | CC | ED | ED | E |

Minutos Datos recolectados y analizados mediante 6 peones,1 oficial y 1 operario

| | | | | | | | | |
|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 126 | E | TM | TM | EA | CC | ED | ED | E |
| 127 | E | TM | TM | EA | CC | ED | ED | E |
| 128 | E | TM | TM | EA | CC | ED | ED | E |
| 129 | E | TM | TM | EA | CC | ED | ED | E |
| 130 | E | TM | TM | EA | CC | ED | ED | E |
| 131 | CC | TM | TM | EA | CC | ED | ED | E |
| 132 | CC | TM | TM | EA | CC | ED | ED | E |
| 133 | CC | TM | TM | EA | CC | ED | ED | E |
| 134 | CC | TM | TM | EA | CC | ED | ED | E |
| 135 | CC | TM | TM | EA | CC | ED | ED | E |
| 136 | CC | TM | TM | EA | CC | ED | ED | E |
| 137 | CC | TM | TM | EA | CC | ED | ED | E |
| 138 | CC | TM | TM | EA | CC | ED | ED | E |
| 139 | CC | TM | TM | EA | CC | ED | ED | E |
| 140 | CC | TM | TM | EA | CC | ED | ED | E |
| 141 | CC | TM | TM | EA | CC | ED | ED | E |
| 142 | CC | TM | TM | EA | CC | ED | ED | E |
| 143 | CC | TM | TM | EA | CC | ED | ED | E |
| 144 | CC | TM | TM | EA | CC | ED | ED | E |
| 145 | CC | TM | TM | IT | CC | ED | ED | E |
| 146 | CC | TM | IT | IT | CC | CC | E | E |
| 147 | CC | TM | IT | IT | CC | CC | E | E |
| 148 | CC | TM | IT | IT | CC | CC | E | E |
| 149 | CC | TM | IT | IT | CC | CC | E | E |
| 150 | CC | TM | IT | IT | CC | CC | E | E |
| 151 | CC | TM | IT | IT | CC | CC | E | E |
| 152 | CC | TM | IT | IT | CC | CC | TM | TM |
| 153 | CC | TM | IT | IT | CC | CC | TM | TM |
| 154 | CC | TM | IT | IT | CC | CC | TM | TM |
| 155 | CC | TM | IT | IT | CC | CC | TM | TM |
| 156 | CC | ED | IT | IT | CC | CC | TM | TM |
| 157 | CC | ED | IT | IT | CC | CC | TM | TM |
| 158 | CC | ED | IT | IT | CC | CC | TM | TM |
| 159 | CC | ED | IT | IT | PH | CC | TM | TM |
| 160 | CC | ED | IT | IT | PH | CC | TM | TM |
| 161 | CC | ED | IT | IT | PH | CC | TM | TM |
| 162 | CC | ED | IT | IT | PH | CC | TM | TM |
| 163 | CC | ED | IT | IT | PH | CC | TM | TM |
| 164 | CC | ED | IT | IT | PH | CC | TM | TM |
| 165 | CC | ED | IT | IT | PH | CC | TM | TM |
| 166 | CC | ED | IT | IT | PH | CC | TM | TM |
| 167 | CC | ED | IT | IT | PH | CC | TM | TM |
| 168 | CC | ED | IT | IT | PH | CC | TM | TM |
| 169 | CC | ED | IT | IT | PH | CC | TM | TM |
| 170 | CC | ED | IT | IT | PH | CC | TM | TM |
| 171 | CC | ED | IT | IT | PH | CC | TM | TM |
| 172 | CC | ED | IT | IT | PH | CC | TM | TM |
| 173 | CC | ED | PH | PH | PH | CC | TM | TM |
| 174 | CC | ED | PH | PH | PH | CC | TM | TM |
| 175 | CC | ED | PH | PH | PH | CC | TM | TM |
| 176 | CC | ED | PH | PH | PH | CC | TM | TM |
| 177 | CC | ED | PH | PH | PH | CC | TM | TM |
| 178 | CC | ED | PH | PH | PH | CC | TM | TM |
| 179 | CC | ED | PH | PH | PH | CC | TM | TM |
| 180 | CC | ED | PH | PH | PH | CC | TM | TM |
| 181 | CC | ED | PH | PH | PH | CC | TM | TM |
| 182 | CC | ED | PH | PH | PH | CC | TM | TM |
| 183 | CC | ED | PH | PH | PH | CC | TM | TM |
| 184 | CC | ED | PH | PH | PH | CC | TM | TM |
| 185 | CC | ED | PH | PH | PH | CC | CC | CC |
| 186 | E | ED | PH | PH | PH | CC | CC | CC |
| 187 | E | ED | PH | PH | PH | CC | CC | CC |
| 188 | E | ED | PH | SS | SS | PH | CC | CC |

Minutos Datos recolectados y analizados mediante 6 peones,1 oficial y 1 operario

| | | | | | | | | |
|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 189 | E | ED | PH | SS | SS | PH | CC | CC |
| 190 | E | ED | PH | SS | SS | PH | CC | CC |
| 191 | E | ED | PH | SS | SS | PH | CC | CC |
| 192 | E | E | PH | SS | SS | PH | CC | CC |
| 193 | E | E | PH | SS | SS | PH | CC | CC |
| 194 | E | E | PH | SS | SS | PH | CC | CC |
| 195 | E | E | TM | SS | SS | PH | CC | CC |
| 196 | E | E | TM | SS | SS | PH | CC | CC |
| 197 | E | E | TM | SS | SS | PH | CC | CC |
| 198 | TM | TM | TM | SS | SS | PH | CC | CC |
| 199 | TM | TM | TM | SS | SS | PH | CC | CC |
| 200 | TM | TM | TM | SS | SS | PH | CC | CC |
| 201 | TM | TM | TM | SS | SS | PH | CC | CC |
| 202 | TM | TM | TM | SS | SS | PH | CC | CC |
| 203 | TM | TM | TM | SS | SS | PH | CC | CC |
| 204 | TM | TM | TM | SS | SS | PH | CC | CC |
| 205 | TM | TM | TM | SS | SS | PH | CC | CC |
| 206 | TM | TM | TM | SS | SS | PH | CC | CC |
| 207 | TM | TM | TM | SS | SS | PH | CC | CC |
| 208 | TM | TM | TM | SS | SS | PH | CC | CC |
| 209 | TM | TM | TM | SS | SS | PH | CC | CC |
| 210 | TM | TM | TM | SS | SS | PH | CC | CC |
| 211 | TM | TM | TM | SS | SS | PH | CC | CC |
| 212 | TM | TM | TM | SS | SS | PH | CC | CC |
| 213 | TM | TM | TM | SS | IT | PH | SS | CC |
| 214 | TM | TM | TM | SS | IT | PH | SS | CC |
| 215 | TM | TM | TM | SS | IT | IT | SS | CC |
| 216 | TM | TM | TM | SS | IT | IT | SS | CC |
| 217 | TM | TM | TM | SS | IT | IT | SS | CC |
| 218 | TM | TM | TM | SS | IT | IT | SS | CC |
| 219 | TM | TM | TM | SS | IT | IT | SS | CC |
| 220 | TM | TM | TM | SS | IT | IT | SS | CC |
| 221 | TM | TM | TM | SS | IT | IT | SS | CC |
| 222 | TM | TM | TM | SS | IT | IT | SS | CC |
| 223 | TM | TM | TM | SS | IT | IT | SS | CC |
| 224 | TM | TM | TM | SS | IT | IT | SS | CC |
| 225 | TM | TM | TM | RC | IT | IT | SS | CC |
| 226 | TM | TM | TM | RC | IT | IT | SS | CC |
| 227 | TM | TM | TM | RC | IT | IT | SS | CC |
| 228 | TM | TM | TM | RC | IT | IT | SS | CC |
| 229 | TM | TM | TM | RC | IT | IT | SS | CC |
| 230 | TM | TM | TM | RC | IT | IT | SS | S |
| 231 | SS | SS | SS | RC | IT | IT | SS | S |
| 232 | SS | SS | SS | RC | IT | IT | SS | S |
| 233 | SS | SS | SS | RC | IT | IT | SS | S |
| 234 | SS | SS | SS | RC | IT | IT | SS | S |
| 235 | SS | SS | SS | RC | IT | IT | SS | S |
| 236 | SS | SS | SS | RC | IT | IT | SS | S |
| 237 | SS | SS | SS | RC | IT | IT | SS | S |
| 238 | SS | SS | SS | RC | IT | IT | SS | S |
| 239 | SS | SS | SS | RC | IT | IT | SS | S |
| 240 | SS | SS | SS | RC | IT | IT | SS | S |

ANEXO 4

PANEL FOTOGRÁFICO



Nota. Se realiza la limpieza del material excedente para la construcción de las veredas.



Nota. Se realiza el acabado de la vereda.



Nota. Se realiza la verificación de los trabajos en las pistas y veredas para realizar los acabados.



Nota. Se realiza la construcción del muro de contención para la posterior ejecución de las pistas y veredas.



Nota. Se verifica la construcción de las pistas y veredas con el fin de asegurar su buena ejecución.



Nota. Se verifica el acabado de los drenajes pluviales con el fin de asegurar la circulación adecuada del agua.



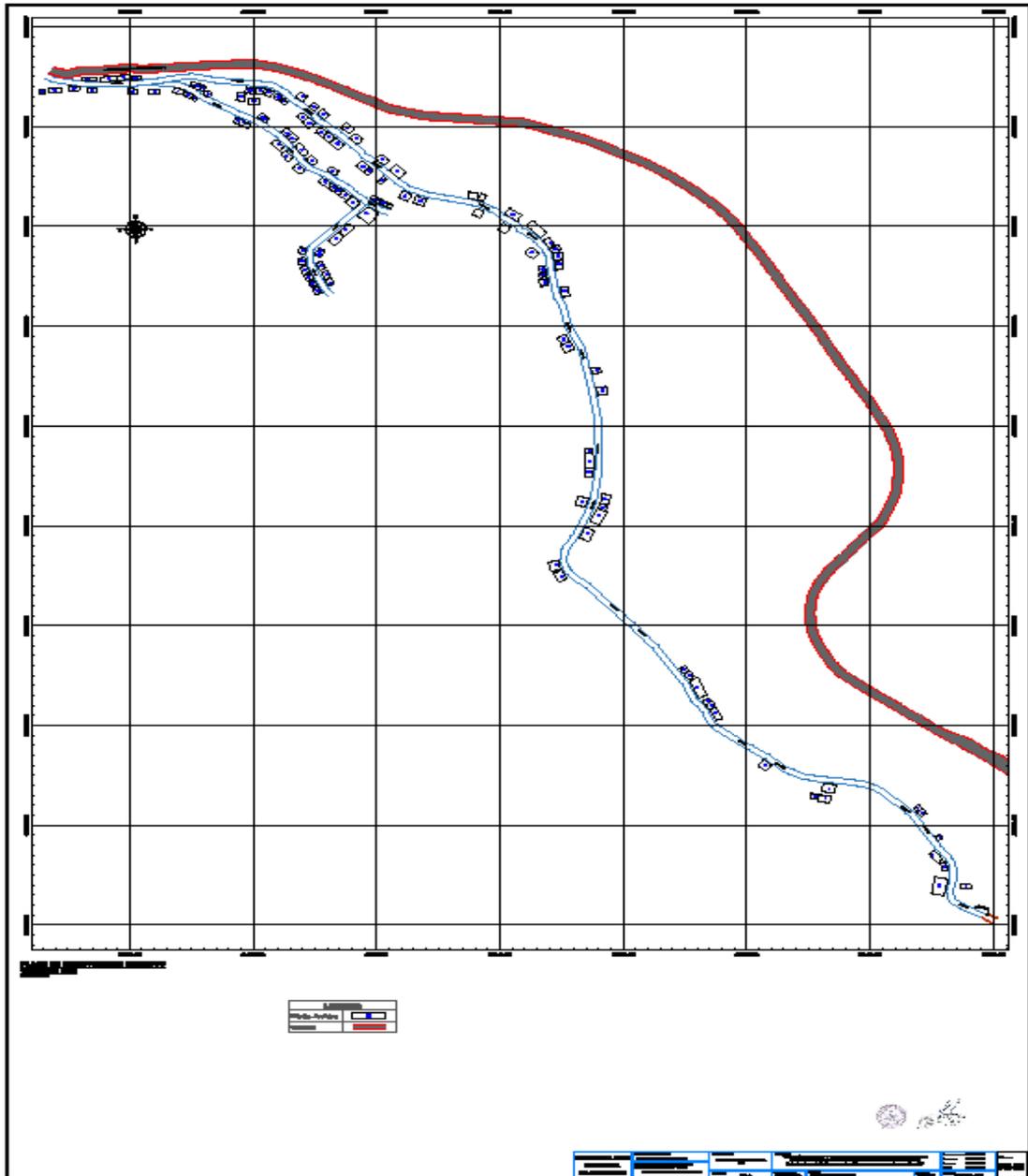
Nota. Se realiza la verificación del retiro del encofrado en las veredas.



Nota. Se realiza la verificación del sellado de las pistas y veredas.

ANEXO 5

PLANO DE BENEFICIARIOS



Nota. Se muestra el plano de beneficiarios en la construcción de pistas y veredas.

ANEXO 6

PADRÓN DE BENEFICIARIOS

| PADRÓN DE BENEFICIARIOS: | | | | | | | |
|--------------------------|---------------|-------|------|------------------------------|-------------|-----------|----------------|
| N° | DIRECCIÓN | MANZ. | LOTE | NOMBRE DEL TITULAR | N° DE BENEF | DNI | FIRMA |
| 1 | Jr. San Pedro | 9 | 1 | ELIZABETH, MASGO CASIMIRO | 8 | 46029552 | <i>[Firma]</i> |
| 2 | Jr. San Pedro | 9 | 2 | SORWIN, TROJILLO RODRIGUEZ | 8 | 22501966 | <i>[Firma]</i> |
| 3 | Jr. San Pedro | 9 | 3 | EVELIN, ROSAS REYES | 8 | 73262103 | <i>[Firma]</i> |
| 4 | Jr. San Pedro | 9 | 4 | KATELIN, GUTI DE TEGA | 7 | 49192159 | <i>[Firma]</i> |
| 5 | Jr. San Pedro | 9 | 5 | PETRONILA, GARAY FABIAN | 8 | 44863482 | <i>[Firma]</i> |
| 6 | Jr. San Pedro | 8 | 6 | MISRAEL, ALEJO ROJAS | 8 | 80356025 | <i>[Firma]</i> |
| 7 | Jr. San Pedro | 8 | 7 | GRACIANA, ROJAS DOROTEO | 8 | 45837509 | <i>[Firma]</i> |
| 8 | Jr. San Pedro | 8 | 8 | DORIS, AGUIRE NAZARIO | 7 | 73341029 | <i>[Firma]</i> |
| 9 | Jr. San Pedro | 8 | 9 | JENNY, NAZARIO BAPTISTA | 8 | 44489706 | <i>[Firma]</i> |
| 10 | Jr. San Pedro | 8 | 10 | YANIRA, MOLINA SALGO | 8 | 4610 9776 | <i>[Firma]</i> |
| 11 | Jr. San Pedro | 7 | 11 | RICARDO, ANASTACIO CLEMENTE | 11 | 22439620 | <i>[Firma]</i> |
| 12 | Jr. San Pedro | 7 | 12 | REYNALDA, TINCO CLEMENTE | 10 | 22481650 | <i>[Firma]</i> |
| 13 | Jr. San Pedro | 7 | 13 | MANHUAÑA, TINCO AROSTEGUI | 7 | 22437811 | <i>[Firma]</i> |
| 14 | Jr. San Pedro | 7 | 14 | BERTA, ROSALES ECHEVARRIA | 8 | 07089770 | <i>[Firma]</i> |
| 15 | Jr. San Pedro | 7 | 15 | EVA, RAMIREZ BRAVO | 11 | 44145460 | <i>[Firma]</i> |
| 16 | Jr. San Pedro | 7 | 16 | ELIEZER, VILLAR TINCO | 7 | 46204651 | <i>[Firma]</i> |
| 17 | Jr. San Pedro | 7 | 17 | FRANCIS, VINCULA CHAVEZ | 8 | 73978023 | <i>[Firma]</i> |
| 18 | Jr. San Pedro | 6 | 18 | ALBERTO, NAZARIO BAPTISTA | 8 | 44417945 | <i>[Firma]</i> |
| 19 | Jr. San Pedro | 6 | 19 | CARMEN, NAZARIO BAPTISTA | 7 | 42467457 | <i>[Firma]</i> |
| 20 | Jr. San Pedro | 6 | 20 | EDIL, NIETO-TAFUR | 8 | 22437630 | <i>[Firma]</i> |
| 21 | Jr. San Pedro | 6 | 21 | ALICIA, SALCEDO HUAYTAN | 10 | 74994115 | <i>[Firma]</i> |
| 22 | Jr. San Pedro | 6 | 22 | ERIKA JOHANNA VILLAR ROSALES | 8 | 9804603 | <i>[Firma]</i> |
| 23 | Jr. San Pedro | 6 | 23 | EUGENIA ROSO CASALDON LOYOLA | 8 | 22465690 | <i>[Firma]</i> |
| 24 | Jr. San Pedro | 6 | 24 | ANTONIA, GONZALES ECHEVARRIA | 7 | 22441554 | <i>[Firma]</i> |
| 25 | Jr. San Pedro | 5 | 25 | DELIZDEY, RAMOS ROSALES | 7 | 70032200 | <i>[Firma]</i> |



[Firma]
 Yasser Ali Rubio Estaban
 INGENIERO CIVIL
 CIP 280881

| PADRÓN DE BENEFICIARIOS: | | | | | | | |
|--------------------------|---------------|-------|------|-------------------------------|--------------|-----------|--------------------|
| N° | DIRECCIÓN | MANZ. | LOTE | NOMBRE DEL TITULAR | N° DE BENEF. | DNI | FIRMA |
| 26 | Jr. San Pedro | 5 | 26 | JOSÉ LUIS, RAMÍREZ ROSALES | 11 | 410474209 | <i>[Signature]</i> |
| 27 | Jr. San Pedro | 5 | 27 | CARLOS, CUELLAR MARCOS | 6 | 41623512 | <i>[Signature]</i> |
| 28 | Jr. San Pedro | 5 | 28 | LORENZA, CARUVAL HONDONGA B | 8 | 23150759 | <i>[Signature]</i> |
| 29 | Jr. San Pedro | 5 | 29 | JULINO, SILVESTRE LOYOLA | 6 | 60032628 | <i>[Signature]</i> |
| 30 | Jr. San Pedro | 5 | 30 | EVER, PÉREZ DE LA CRUZ | 8 | 76128328 | <i>[Signature]</i> |
| 31 | Jr. San Pedro | 4 | 31 | NEELY, MARINO ERAZO | 12 | 22461819 | <i>[Signature]</i> |
| 32 | Jr. San Pedro | 4 | 32 | JOHAN, CISNEROS FIGUEROA | 8 | 71688021 | <i>[Signature]</i> |
| 33 | Jr. San Pedro | 4 | 33 | MILAGROS, CUCHILLA SALIS | 8 | 43574839 | <i>[Signature]</i> |
| 34 | Jr. San Pedro | 4 | 34 | MARISOL, SALIS DE CUCHILLA | 7 | 22492957 | <i>[Signature]</i> |
| 35 | Jr. San Pedro | 4 | 35 | NATALY, CUCHILLA SALIS | 7 | 47105416 | <i>[Signature]</i> |
| 36 | Jr. San Pedro | 4 | 36 | VICTORIA, DE LA CRUZ SIMON | 7 | 44073055 | VICTORIA |
| 37 | Jr. San Pedro | 4 | 37 | YOLANDA PONCE DE TALPARETIDA | 7 | 22440375 | <i>[Signature]</i> |
| 38 | Jr. San Pedro | 4 | 38 | AGNETH, TALPARETIDA PONCE | 6 | 22500668 | <i>[Signature]</i> |
| 39 | Jr. San Pedro | 4 | 39 | NIRNADO TALPARETIDA PONCE | 7 | 0724762 | <i>[Signature]</i> |
| 40 | Jr. San Pedro | 4 | 40 | HERMINIO TINOCO AMBICHIO | 7 | 22501804 | <i>[Signature]</i> |
| 41 | Jr. San Pedro | 4 | 41 | SIXTO, RIVERA NAZARIO | 7 | 22963767 | <i>[Signature]</i> |
| 42 | Jr. San Pedro | 4 | 42 | LYDIA, GARGNIE CONDOR | 7 | 47148771 | <i>[Signature]</i> |
| 43 | Jr. San Pedro | 3 | 43 | PEDRO MOUNA ILLATOPIA | 6 | 22524039 | <i>[Signature]</i> |
| 44 | Jr. San Pedro | 3 | 44 | TEOFILO CAJAS SUAREZ | 8 | 80006091 | <i>[Signature]</i> |
| 45 | Jr. San Pedro | 3 | 45 | SORIELA, FRANCISCO DOMINGUEZ | 8 | 22437211 | <i>[Signature]</i> |
| 46 | Jr. San Pedro | 5 | 46 | TERESA, SILVESTRE ILLATOPIA | 7 | 22467447 | <i>[Signature]</i> |
| 47 | Jr. San Pedro | 3 | 47 | JOSITA, TERESONA SANCHEZ | 11 | 77420239 | <i>[Signature]</i> |
| 48 | Jr. San Pedro | 3 | 48 | MULIBEL, VASQUEZ AGUIPITA | 8 | 46110377 | <i>[Signature]</i> |
| 49 | Jr. San Pedro | 3 | 49 | FLORE DELIA, FLORES ILLATOPIA | 8 | 22482209 | <i>[Signature]</i> |
| 50 | Jr. San Pedro | 3 | 50 | MARUT SARAI, PEREZ GONZALEZ | 7 | 48678195 | <i>[Signature]</i> |



[Signature]
 Yaser Ali Rubio Estaban
 INGENIERO CIVIL
 CIP 280861

PADRÓN DE BENEFICIARIOS:

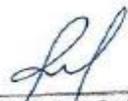
| N° | DIRECCIÓN | MANZ. | LOTE | NOMBRE DEL TITULAR | N° DE BENEF. | DNI | FIRMA |
|----|---------------|-------|------|-----------------------------|--------------|----------|-------|
| 51 | Jr. San Pedro | 2 | 51 | JULGENIA, ROSAS QUIPE | 7 | 22481752 | |
| 52 | Jr. San Pedro | 2 | 52 | JONIA, RIVERA TAPIA | 7 | 20492287 | |
| 53 | Jr. San Pedro | 2 | 53 | DEONICIA, ROSAS PEREZ | 16 | 22441089 | |
| 54 | Jr. San Pedro | 2 | 54 | ORLANDINI, LOYOLA CORONADO | 6 | 42663864 | |
| 55 | Jr. San Pedro | 2 | 55 | INDARCE, LOYOLA CORONADO | 6 | 92321913 | |
| 56 | Jr. San Pedro | 2 | 56 | MAETA KIARA, MIGUEL ROTERO | 7 | 98364536 | |
| 57 | Jr. San Pedro | 2 | 57 | REUER FERNANDO, TOCANTINO | 8 | 7746592 | |
| 58 | Jr. San Pedro | 2 | 58 | CELINDA, AMBROCIO ATANASIO | 9 | 47251653 | |
| 59 | Jr. San Pedro | 2 | 59 | VILMA PRESENTACION JUANVINO | 7 | 43783716 | |
| 60 | Jr. San Pedro | 2 | 60 | DELFINA ATANASIO GUERRA | 7 | 80105054 | |
| 61 | Jr. San Pedro | 2 | 61 | CRISTIAN, SANTIAGO ROBLES | 8 | 34154485 | |
| 62 | Jr. San Pedro | 2 | 62 | KELY VANESA, KATY QUIPE | 7 | 60845644 | |
| 63 | Jr. San Pedro | 2 | 63 | ELIANA, PILON ZOYA | 7 | 74938920 | |
| 64 | Jr. San Pedro | 2 | 64 | ANDY, GARAY SANCHEZ | 8 | 45640716 | |
| 65 | Jr. San Pedro | 2 | 65 | RICARDINA, LOYOLA SARANHA | 8 | 42497848 | |
| 66 | Jr. San Pedro | 2 | 66 | DELVIN LETIR, SARANA RIVERA | 7 | 45836540 | |
| 67 | Jr. San Pedro | 1 | 67 | AUGUSTO, AYALA ESCOBAL | 7 | 22437460 | |
| 68 | Jr. San Pedro | 1 | 68 | BONIFACIO, CARBAJAL HUANGA | 7 | 49599361 | |
| 69 | Jr. San Pedro | 1 | 69 | AGOSTINA LAURENCIA ALANIA | 7 | 23143794 | |
| 70 | Jr. San Pedro | 1 | 70 | CLEMENTINA ONDARIN LAURENCO | 8 | 98384698 | |
| 71 | Jr. San Pedro | 1 | 71 | BIBIANA, PONCE TRANCITO | 7 | 22578729 | |
| 72 | Jr. San Pedro | 1 | 72 | JORDANWANTY, QUIPE NAZARIO | 7 | 70136706 | |
| 73 | Jr. San Pedro | 1 | 73 | ERICA MOLINA CAJAS | 8 | 7049008 | |
| 74 | Jr. San Pedro | 1 | 74 | ELSIDIA CARRERA LAURENCO | 6 | 80716177 | |
| 75 | Jr. San Pedro | 1 | 75 | VICENTE, QUIPE NAZARIO | 7 | 22433038 | |



Yaser Ali Rubio Estaban
 INGENIERO CIVIL
 CIP 280861

| PADRÓN DE BENEFICIARIOS: | | | | | | | |
|--------------------------|---------------|-------|------|--------------------------|-------------|----------|-------|
| N° | DIRECCIÓN | MANZ. | LOTE | NOMBRE DEL TITULAR | N° DE BENEF | DNI | FIRMA |
| 76 | Jr. San Pedro | 1 | 76 | VICENTE, QUISPE MARTEL | 6 | 22439655 | |
| 77 | Jr. San Pedro | 1 | 77 | JANEI, LINDO EVANGELISTA | 7 | 48016536 | |
| 78 | Jr. San Pedro | 1 | 78 | RUTBEATRIZ, TELLO SORIA | 7 | 22501631 | |
| 79 | Jr. San Pedro | 1 | 79 | TEOFILO SORIA AGAPITO | 8 | 4396204 | |
| 80 | Jr. San Pedro | 1 | 80 | YESSICA LOYOLA MARILUZ | 19 | 91928760 | |
| 81 | Jr. San Pedro | 1 | 81 | OLGA, RODRIGUEZ MAIZ | 7 | 22455605 | |
| 82 | | | | | | | |
| 83 | | | | | | | |
| 84 | | | | | | | |
| 85 | | | | | | | |
| 86 | | | | | | | |
| 87 | | | | | | | |
| 88 | | | | | | | |
| 89 | | | | | | | |
| 90 | | | | | | | |
| 91 | | | | | | | |
| 92 | | | | | | | |
| 93 | | | | | | | |
| 94 | | | | | | | |
| 95 | | | | | | | |
| 96 | | | | | | | |
| 97 | | | | | | | |
| 98 | | | | | | | |
| 99 | | | | | | | |
| 100 | | | | | | | |




 Yaser Ali Rubio Estaban
 INGENIERO CIVIL
 CIP 280881

PADRÓN DE BENEFICIARIOS:

| N° | DIRECCIÓN | MANZ. | LOTE | NOMBRE DEL TITULAR | N° DE BENEF | DNI | FIRMA |
|----|-----------|-------|------|--|-------------|----------|---------------|
| 1 | Calle S/N | 1 | 1 | Yessica Ayala Escobar | 10 | 47224713 | |
| 2 | Calle S/N | 1 | 2 | Celis Yanel, Auspa Volante | 6 | 41452352 | |
| 3 | Calle S/N | 1 | 3 | Concepcion, Concesa Rojas | 6 | 41568142 | |
| 4 | Calle S/N | 1 | 4 | Urbanico, Ambrosio Calafel | 8 | 23746964 | |
| 5 | Calle S/N | 1 | 5 | Lebita, Sanchez Illatopa | 7 | 23017374 | |
| 6 | Calle S/N | 1 | 6 | Anselma, Roldes Fabuan | 8 | 22440177 | |
| 7 | Calle S/N | 1 | 7 | Maraluma, Congolita Custodio | 8 | 80022428 | |
| 8 | Calle S/N | 1 | 8 | Antolima, Loyola Casay | 8 | 43658145 | |
| 9 | Calle S/N | 1 | 9 | Luzmila, Natalindal Aranda | 8 | 22440408 | |
| 10 | Calle S/N | 1 | 10 | Carmen Rosa, Casado Natalindal | 8 | 43220583 | Carmen Rosa N |
| 11 | Calle S/N | 1 | 11 | Juan Carlos Prudencio Presentacion | 8 | 74169708 | |
| 12 | Calle S/N | 1 | 12 | Vilma Placentacion J. Carr. de Dios | 8 | 43783716 | |
| 13 | Calle S/N | 1 | 13 | Saul Sanchez Vilca | 8 | 48410501 | |
| 14 | Calle S/N | 1 | 14 | Isabelone Sanchez Villar | 8 | 75452621 | |
| 15 | Calle S/N | 1 | 15 | Primitiva Ambacho Romungay | 8 | 48525892 | |
| 16 | Calle S/N | 1 | 16 | Gladis Mamillo Casasa | 8 | 22443126 | |
| 17 | Calle S/N | 1 | 17 | Pedro Mamila Yllatopa | 9 | 22524097 | |
| 18 | Calle S/N | 1 | 18 | Guillermo Landarico Inocente | 12 | 33757984 | |
| 19 | Calle S/N | 1 | 19 | Carullo Melina Yllatopa | 10 | 22438372 | |
| 20 | Calle S/N | 1 | 20 | Nilo Melina Yllatopa | 8 | 42023149 | NMT |
| 21 | Calle S/N | 1 | 21 | Yermilida Melina Melillas | 9 | 7239011 | |
| 22 | Calle S/N | 1 | 22 | Francesca Illatopa Comasara | 8 | 22441272 | |
| 23 | Calle S/N | 1 | 23 | Manamela Melina Illatopa | 7 | 46411809 | |
| 24 | Calle S/N | 1 | 24 | Franklin Melina Illatopa | 8 | 43158272 | |
| 25 | Calle S/N | 1 | 25 | Yenny Alcedo Melina | 8 | 70736709 | |



Yasser Ali Rubio Estaban
 INGENIERO CIVIL
 CIP 280581

| PADRÓN DE BENEFICIARIOS: | | | | | | | | |
|--------------------------|-----------|-------|------|------------------------------|-------------|----------|--------------------|--|
| Nº | DIRECCIÓN | MANZ. | LOTE | NOMBRE DEL TITULAR | Nº DE BENEF | DNI | FIRMA | |
| 26 | Calle s/n | 1 | 26 | Alay Palomino Sibeste | 9 | 45362959 | <i>[Signature]</i> | |
| 27 | Calle s/n | 1 | 27 | Juan Rivera Ramos | 9 | 42160860 | <i>[Signature]</i> | |
| 28 | Calle s/n | 1 | 28 | Marcala Sibeste Illatopa | 8 | 22439956 | <i>[Signature]</i> | |
| 29 | Calle s/n | 1 | 29 | Cien Rolando Tanyillo Longla | 7 | 22493057 | <i>[Signature]</i> | |
| 30 | Calle s/n | 1 | 30 | Luigi Palomino Sibeste | 9 | 47189613 | <i>[Signature]</i> | |
| 31 | Calle s/n | 1 | 31 | Frank Ousppe Bullos | 10 | 44991399 | <i>[Signature]</i> | |
| 32 | Calle s/n | 1 | 32 | Johana Suviga Bernardo | 9 | 4930957 | <i>[Signature]</i> | |
| 33 | Calle s/n | 1 | 33 | Carla Suviga Bernardo | 8 | 98013820 | <i>[Signature]</i> | |
| 34 | Calle s/n | 1 | 34 | Damiso Juba Leon | 10 | 22437644 | <i>[Signature]</i> | |
| 35 | Calle s/n | 1 | 35 | Isai Laurencio Inocente | 8 | 2263521 | <i>[Signature]</i> | |
| 36 | Calle s/n | 1 | 36 | Isai Laurencio Inocente | 8 | 23263520 | <i>[Signature]</i> | |
| 37 | Calle s/n | 1 | 37 | Guamaldonia Tapue Rojas | 9 | 22461907 | <i>[Signature]</i> | |
| 38 | Calle s/n | 1 | 38 | Ada Mely Sanchez Villan | 9 | 44940948 | <i>[Signature]</i> | |
| 39 | Calle s/n | 1 | 39 | Sebastian Camara Gonzales | 8 | 22439617 | <i>[Signature]</i> | |
| 40 | Calle s/n | 1 | 40 | Carlos Cullor Merces | 9 | 41623512 | <i>[Signature]</i> | |
| 41 | Calle s/n | 1 | 41 | Marcos Sibeste Martel | 9 | 44647996 | <i>[Signature]</i> | |
| 42 | Calle s/n | 1 | 42 | Isais Mega Valle | 7 | 22517520 | <i>[Signature]</i> | |
| 43 | | | | | | | | |
| 44 | | | | BENEFICIARIOS | | | | |
| 45 | | | | Nº VIVIENDOS : | 123 | | | |
| 46 | | | | Nº BENEFICIARIOS : | 984 | | | |
| 47 | | | | | | | | |



[Signature]
 Yaser Ali Rubio Estaban
 INGENIERO CIVIL
 CIP 280881

ANEXO 8

RESOLUCIÓN DE DESIGNACIÓN DEL DOCENTE ASESOR

UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO *Facultad de Ingeniería*

RESOLUCIÓN N° 1003-2024-D-FI-UDH

Huánuco, 07 de mayo de 2024

Visto, el Oficio N° 699-2024-C-PAIC-FI-UDH presentado por el Coordinador del Programa Académico de Ingeniería Civil y el Expediente N° 487219-0000005077, del Bach. Gian Marco DURAND SERAFIN, quien solicita Asesor de Tesis, para desarrollar el trabajo de investigación (Tesis).

CONSIDERANDO:

Que, de acuerdo a la Nueva Ley Universitaria 30220, Capítulo V, Art 45º inc. 45.2, es procedente su atención, y;

Que, según el Expediente N° 487219-0000005077, presentado por el (la) Bach. Gian Marco DURAND SERAFIN, quien solicita Asesor de Tesis, para desarrollar su trabajo de investigación (Tesis), el mismo que propone al Mg. Martin Cesar Valdivieso Echevarria, como Asesor de Tesis, y;

Que, según lo dispuesto en el Capítulo II, Art. 27 y 28 del Reglamento General de Grados y Títulos de la Universidad de Huánuco vigente, es procedente atender lo solicitado, y;

Estando a Las atribuciones conferidas al Decano de la Facultad de Ingeniería y con cargo a dar cuenta en el próximo Consejo de Facultad.

SE RESUELVE:

Artículo Primero. - DESIGNAR, como Asesor de Tesis del Bach. Gian Marco DURAND SERAFIN al Mg. Martin Cesar Valdivieso Echevarria, Docente del Programa Académico de Ingeniería Civil, Facultad de Ingeniería.

Artículo Segundo.- El interesado tendrá un plazo máximo de 6 meses para solicitar revisión del Trabajo de Investigación (Tesis). En todo caso deberá de solicitar nuevamente el trámite con el costo económico vigente.

REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE Y ARCHÍVESE



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
FACULTAD DE INGENIERÍA
Ing. Ethel Ibañani Manzano Lozano
SECRETARIO DOCENTE



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
DECANO
Mg. Bertha Campos Ríos
DECANA DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA

Distribución:

Fac. de Ingeniería – PAIC – Asesor – Mat. y Reg. Acad. – Intermedio – Archivo.
BLCR/EJML/nto.

ANEXO 9

RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN (TESIS)

UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO Facultad de Ingeniería

RESOLUCIÓN N° 1407-2024-D-FI-UDH

Huánuco, 24 de junio de 2024

Visto, el Oficio N° 990-2024-C-PAIC-FI-UDH, mediante el cual el Coordinador Académico de Ingeniería Civil, remite el dictamen de los jurados revisores, del Trabajo de Investigación (Tesis) intitulado: "EJECUCIÓN DE METODOLOGÍAS LEAN CONSTRUCTION PARA LA CREACIÓN DE PISTAS Y VEREDAS EN LOS SECTORES DE CHUNACAN ALTA Y HUACCHACANCHA DE LA LOCALIDAD DE ACOMAYO DEL DISTRITO DE CHINCHAO -HUÁNUCO, 2024", presentado por el (la) Bach. Gian Marco DURAND SERAFIN.

CONSIDERANDO:

Que, mediante Resolución N° 006-2001-R-AU-UDH, de fecha 24 de julio de 2001, se crea la Facultad de Ingeniería, y;

Que, mediante Resolución de Consejo Directivo N° 076-2019-SUNEDU/CD, de fecha 05 de junio de 2019, otorga la Licencia a la Universidad de Huánuco para ofrecer el servicio educativo superior universitario, y;

Que, mediante Resolución N° 1003-2024-D-FI-UDH, de fecha 07 de mayo de 2024, perteneciente al Bach. Gian Marco DURAND SERAFIN se le designó como ASESOR(A) al Mg. Martín Cesar Valdivieso Echevarría, docente adscrito al Programa Académico de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería, y;

Que, según Oficio N° 990-2024-C-PAIC-FI-UDH, del Coordinador Académico quien informa que los JURADOS REVISORES del Trabajo de Investigación (Tesis) intitulado: "EJECUCIÓN DE METODOLOGÍAS LEAN CONSTRUCTION PARA LA CREACIÓN DE PISTAS Y VEREDAS EN LOS SECTORES DE CHUNACAN ALTA Y HUACCHACANCHA DE LA LOCALIDAD DE ACOMAYO DEL DISTRITO DE CHINCHAO -HUÁNUCO, 2024", presentado por el (la) Bach. Gian Marco DURAND SERAFIN, integrado por los siguientes docentes: Mg. Leonel Marlo Aguilar Alcántara (Presidente), Ing. Percy Mello Davila Herrera (Secretario) e Ing. Gerardo Henry Espinoza Sumaran (Vocal), quienes declaran APTO para ser ejecutado el Trabajo de Investigación (Tesis), y;

Estando a las atribuciones conferidas al Decano de la Facultad de Ingeniería y con cargo a dar cuenta en el próximo Consejo de Facultad.

SE RESUELVE:

Artículo Primero. - APROBAR, el Trabajo de Investigación (Tesis) y su ejecución intitulado: "EJECUCIÓN DE METODOLOGÍAS LEAN CONSTRUCTION PARA LA CREACIÓN DE PISTAS Y VEREDAS EN LOS SECTORES DE CHUNACAN ALTA Y HUACCHACANCHA DE LA LOCALIDAD DE ACOMAYO DEL DISTRITO DE CHINCHAO -HUÁNUCO, 2024", presentado por el (la) Bach. Gian Marco DURAND SERAFIN para optar el Título Profesional de Ingeniero(a) Civil, del Programa Académico de Ingeniería Civil de la Universidad de Huánuco.

Artículo Segundo. - El Trabajo de Investigación (Tesis) deberá ejecutarse hasta un plazo máximo de 1 año de su Aprobación. En caso de incumplimiento podrá solicitar por única vez la ampliación del mismo (6 meses).

REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE Y ARCHÍVESE



Distribución:

Fac. de Ingeniería - PAIC - Asesor - Exp. Graduando - Interesado - Archivo.
BCR/EJML/rta.

ANEXO 10
RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN DE INFORME FINAL DE TESIS

UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
Facultad de Ingeniería

RESOLUCIÓN N° 0484-2025-D-FI-UDH

Huánuco, 24 de marzo de 2025

Visto, el Oficio N° 0306-2025-C-PAIC-FI-UDH, mediante el cual el Coordinador Académico de Ingeniería Civil, remite el dictamen de los jurados revisores, del Informe Final de Trabajo de investigación (Tesis) intitulado: "EJECUCIÓN DE METODOLOGÍAS LEAN CONSTRUCTION PARA LA CREACIÓN DE PISTAS Y VEREDAS EN LOS SECTORES DE CHUNACAN ALTA Y HUACCHACANCHA DE LA LOCALIDAD DE ACOMAYO DEL DISTRITO DE CHINCHAO - HUÁNUCO, 2024", presentado por el (la) Bach. Gian Marco DURAND SERAFIN.

CONSIDERANDO:

Que, según mediante Resolución N° 006-2001-R-AU-UDH, de fecha 24 de julio de 2001, se crea la Facultad de Ingeniería, y;

Que, mediante Resolución de Consejo Directivo N° 076-2019-SUNEDU/CD, de fecha 05 de junio de 2019, otorga la Licencia a la Universidad de Huánuco para ofrecer el servicio educativo superior universitario, y;

Que, mediante Resolución N° 1407-2024-D-FI-UDH, de fecha 24 de junio de 2024, se aprobó el Trabajo de Investigación (Tesis) y su ejecución, del Bach. Gian Marco DURAND SERAFIN, y;

Que, según Oficio N° 0306-2025-C-PAIC-FI-UDH, del Coordinador Académico quien informa que los JURADOS REVISORES del Informe Final de Trabajo de Investigación (Tesis) intitulado: "EJECUCIÓN DE METODOLOGÍAS LEAN CONSTRUCTION PARA LA CREACIÓN DE PISTAS Y VEREDAS EN LOS SECTORES DE CHUNACAN ALTA Y HUACCHACANCHA DE LA LOCALIDAD DE ACOMAYO DEL DISTRITO DE CHINCHAO - HUÁNUCO, 2024", presentado por el (la) Bach. Gian Marco DURAND SERAFIN, integrado por los siguientes docentes: Mg. Leonel Marlo Aguilar Alcántara (Presidente), Mg. Ingrid Delia Dignarda Arteaga Espinoza (Secretario) y Mg. Yelen Lisseth Trujillo Ariza (Vocal), quienes declaran APTO para la Sustentación de su Tesis, y;

Estando a las atribuciones conferidas al Decano de la Facultad de Ingeniería y con cargo a dar cuenta en el próximo Consejo de Facultad.

SE RESUELVE:

Artículo Único. - APROBAR, el Informe Final de Trabajo de Investigación (Tesis) intitulado: "EJECUCIÓN DE METODOLOGÍAS LEAN CONSTRUCTION PARA LA CREACIÓN DE PISTAS Y VEREDAS EN LOS SECTORES DE CHUNACAN ALTA Y HUACCHACANCHA DE LA LOCALIDAD DE ACOMAYO DEL DISTRITO DE CHINCHAO - HUÁNUCO, 2024", presentado por el (la) Bach. Gian Marco DURAND SERAFIN, para optar el Título Profesional de Ingeniero(a) Civil, del Programa Académico de Ingeniería Civil de la Universidad de Huánuco.

REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE Y ARCHÍVESE



Distribución:

Fac. de Ingeniería - PAIC - Exp. Graduando - Interesado - Archivo.
BCI/EJMI/mb.