

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**PROYECTO DE MOVILIDAD URBANA EN LAS VÍAS
LOCALES DE LA URBANIZACIÓN NUEVA
PANAMERICANA DE LA CIUDAD DE AYAVIRI DEL
DISTRITO AYAVIRI, PROVINCIA MELGAR,
DEPARTAMENTO PUNO**



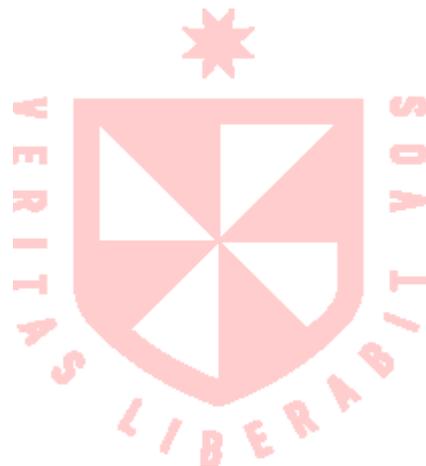
PRESENTADO POR
SADDAM WILLY FLORES CHOQUE

ASESORES

FELIPE EDGARDO GARCIA BEDOYA
ELVA LUZ CASTAÑEDA ALVARADO

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL
PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

LIMA, PERÚ
2024



CC BY-NC-ND

Reconocimiento – No comercial – Sin obra derivada

El autor sólo permite que se pueda descargar esta obra y compartirla con otras personas, siempre que se reconozca su autoría, pero no se puede cambiar de ninguna manera ni se puede utilizar comercialmente.

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>



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

**PROYECTO DE MOVILIDAD URBANA EN LAS VÍAS LOCALES
DE LA URBANIZACIÓN NUEVA PANAMERICANA DE LA
CIUDAD DE AYAVIRI DEL DISTRITO AYAVIRI, PROVINCIA
MELGAR, DEPARTAMENTO PUNO**

**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL
PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL**

PRESENTADO POR

FLORES CHOQUE SADDAM WILLY

ASESORES:

MTRO. GARCIA BEDOYA FELIPE EDGARDO

ORCID: 0000-0002-2045-710X

DRA. CASTAÑEDA ALVARADO ELVA LUZ

ORCID: 0000-0003-1252-5253

LIMA – PERÚ

2024

Dedicatoria

Dedico el trabajo a mis padres Félix Hugo, Gloria y Gregoria, por el constante apoyo y motivación; así también, a mis hermanos, en especial a Catherin, mi compañera de vida, y Delberth, mi hijo, por ser fuente de inspiración para seguir adelante.

Agradecimiento

A la Universidad San Martín de Porres por permitirme formar parte de esta casa de estudio, a los docentes de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, especialmente a la Escuela Profesional de Ingeniería Civil que contribuyeron en mi formación profesional.

ÍNDICE

ÍNDICE	1
RESUMEN	10
ABSTRACT	11
INTRODUCCIÓN	12
CAPÍTULO I: EXPERIENCIA PROFESIONAL.....	13
1.1. Trayectoria profesional	13
1.2. Contexto en el que se desarrolló el trabajo de suficiencia profesional 21	
1.2.1. Aspectos principales	21
1.2.2. Puesto de trabajo desempeñado	23
1.2.3. Proyecto profesional realizado.....	24
1.3. Contribución a la experiencia profesional	26
1.3.1. Situación problemática	26
1.3.2. Proyecto solución	27
1.3.3. Metodología.....	27
1.3.4. Modelo teórico.....	27
1.3.5. Actividades	30
1.3.6. Equipos e Instrumentos.....	31
1.3.7. Fundamentos	31
1.4. REFLEXIÓN CRÍTICA DE LA EXPERIENCIA PROFESIONAL.....	31
1.4.1. El juicio sobre la realidad.....	31
1.4.2. Aportes.....	33
1.4.3. Responsabilidades.....	33
1.4.4. Prácticas que ejecutó	33

1.4.5.	Desarrollo profesional que demando.....	33
1.4.6.	Las necesidades que se atendieron.....	33
1.4.7.	El prestigio profesional que alcanzó por su desempeño ...	34
1.4.8.	Los indicadores obtenidos.....	34
1.4.9.	La experiencia aprendida.	34
1.4.10.	La capacitación requerida.	35
CAPITULO II: INFORME DEL PROYECTO DE ESPECIALIDAD.....		36
2.1.	ANTECEDENTES.....	36
2.1.1.	Antecedentes Internacionales.....	36
2.1.2.	Antecedentes Nacionales	37
2.1.3.	Justificación cualitativa	38
2.1.4.	Justificación cuantitativa	38
2.2.	METODOLOGIA.....	39
2.2.1.	Método.....	39
2.2.2.	Tipo de investigación	39
2.2.3.	Diseño de investigación	40
2.2.4.	Nivel de investigación	40
2.2.5.	Marco normativo	40
2.2.6.	Herramientas, técnicas e instrumentos.....	43
2.2.7.	Metodología Lean Construcción: análisis de los 7 desperdicios.	44
2.3.	DESARROLLO	48
2.3.1.	Descripción de problemática.....	52
2.3.2.	Problema principal	65
2.3.3.	Objetivos.....	65
2.3.5.	Indicadores	78
2.3.6.	Evaluación y validación.....	79

2.3.6.1. Análisis de riesgos	81
2.3.6.2. Registro de riesgos	82
2.3.6.3. Análisis de cualitativo.....	82
2.3.6.4. Leyenda de criticidad, probabilidad, impacto.	82
2.3.6.5. Análisis FODA.....	84
2.3.6.6. Resumen de riesgos analizados	89
2.3.6.7. Riesgos Cuantativos	91
CONCLUSIONES	98
RECOMENDACIONES.....	99
REFERENCIAS.....	100
ANEXO.....	102

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	<i>Comparación del enfoque tradicional y la metodología BIM</i>	47
Tabla 2	<i>Unidad Productora del proyecto</i>	49
Tabla 3	<i>Georreferenciación de las vías a intervenir</i>	50
Tabla 4	<i>Resumen de las vías a intervenir</i>	64
Tabla 5	<i>Metas del proyecto</i>	66
Tabla 6	<i>Características de la localización del proyecto</i>	68
Tabla 7	<i>Adecuada infraestructura vehicular por jirones a intervenir</i>	69
Tabla 8	<i>Adecuada infraestructura peatonal por jirones a intervenir</i>	73
Tabla 9	<i>Presupuesto del proyecto</i>	78
Tabla 10	<i>Cronograma de ejecución física</i>	78
Tabla 11	<i>Cronograma de ejecución financiera</i>	79
Tabla 12	<i>Ratio costo - Eficacia</i>	80
Tabla 13	<i>Costos por m2 según componente</i>	80
Tabla 14	<i>Leyenda de probabilidad</i>	83
Tabla 15	<i>Leyenda de impacto</i>	83
Tabla 16	<i>Leyenda de criticidad</i>	83
Tabla 17	<i>Análisis FODA</i>	84
Tabla 18	<i>Identificación de riesgos – PESTEL</i>	85
Tabla 19	<i>Identificación de riesgos – TECOP</i>	86
Tabla 20	<i>Identificación de gestión riesgos – VUCA</i>	87
Tabla 21	<i>Identificación de gestión de riesgos</i>	88
Tabla 22	<i>Resumen de riesgos – PESTEL</i>	89
Tabla 23	<i>Resumen de riesgos – TECOP</i>	89
Tabla 24	<i>Resumen de riesgos – VUCA</i>	89
Tabla 25	<i>Resumen de riesgos – OTRAS CATEGORIAS</i>	90
Tabla 26	<i>Resumen general de identificados</i>	90
Tabla 27	<i>45 riesgos identificación para el análisis cuantitativo</i>	92

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Trayectoria profesional del investigador.....	13
Figura 2 Organigrama de la empresa Everest ADZ S.A.C.	23
Figura 3 Levantamiento topográfico para los estudios preliminares del proyecto.....	25
Figura 4 Participación en reuniones con población involucrada del proyecto.....	25
Figura 5 Levantamiento de estudio topográfico para los estudios preliminares del proyecto.....	26
Figura 6	29
Figura 7	30
Figura 8 Macro localización del proyecto	48
Figura 9 Localización del proyecto	49
Figura 10 Identificación de las vías a intervenir.....	52
Figura 11 Estado actual del Jirón los Incas-Azángaro	54
Figura 12 Estado actual del Jirón Héroes de Cenepa	55
Figura 13 Estado actual del jirón Venezuela	55
Figura 14 Estado actual del Jirón Brasil.....	56
Figura 15 Estado actual del jirón Copacabana.....	57
Figura 16 Estado actual del Jirón Argentina.....	57
Figura 17 Estado actual del jirón Tinajani.....	58
Figura 18 Estado actual del jirón Cajamarca.....	59
Figura 19 Estado actual del Jirón Alfonso Ugarte	59
Figura 20 Estado actual del jirón 28 de Julio.....	60
Figura 21 Estado actual del jirón 28 Independencia.....	60
Figura 22 Estado actual Calle 19	61
Figura 23 Estado actual de pasaje los Ángeles.....	62
Figura 24 Estado actual del pasaje sin nombre.....	62
Figura 25 Estado actual de la prolongación Umachiri	63
Figura 26 Plano topográfico de 15 vías del proyecto	67
Figura 27 Diseño de pista para la transitabilidad vehicular calzada, vereda.....	71

Figura 28 <i>Diseño cuneta</i>	72
Figura 29 <i>Diseño de vereda para la transitabilidad peatonal</i>	77
Figura 30 <i>Diseño de área verde bancas ornamentales</i>	77
Figura 31 <i>Análisis de iteraciones de riesgo, contingencia y distribución con software @ Risk</i>	95
Figura 32 <i>Valor de impacto acumulativo y distribución estadística</i> ..	96

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1: <i>Simulación @RISK</i>	102
ANEXO 2: <i>Plano de detalle calzada y vereda</i>	103
ANEXO 3: <i>Plano de detalle bancas ornamentales</i>	104
ANEXO 4: <i>Plano de Ubicación</i>	105
ANEXO 5: <i>Plano topográfico General</i>	106
ANEXO 6: <i>Estudio de mecánica de suelos</i>	107
ANEXO 7: <i>Presupuesto</i>	110
ANEXO 8: <i>Panel fotográfico estudios de suelo, levantamiento topográfico</i>	113
ANEXO 9: <i>Panel fotográfico estudios de suelo, levantamiento topográfico</i>	114
ANEXO 10: <i>Autorización de uso de información</i>	115

SADDAM WILLY FLORES CHOQUE

PROYECTO DE MOVILIDAD URBANA EN LAS VÍAS LOCALES DE LA URBANIZACIÓN NUEVA PANAMERICANA DE LA CIUDA

 Universidad de San Martín de Porres

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid:::29427:419987999

Fecha de entrega

9 ene 2025, 10:55 a.m. GMT-5

Fecha de descarga

9 ene 2025, 10:57 a.m. GMT-5

Nombre de archivo

TSP - FLORES CHOQUE SADDAM WILLY.pdf

Tamaño de archivo

5.6 MB

118 Páginas

15,714 Palabras

94,270 Caracteres

10% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- ▶ Bibliografía
- ▶ Texto citado
- ▶ Texto mencionado
- ▶ Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

Fuentes principales

- 9%  Fuentes de Internet
- 1%  Publicaciones
- 6%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.



Biblioteca FIA

Hermelinda Soledad Huamani Tineo
Bibliotecóloga

RESUMEN

Las vías de la Urbanización Nueva Panamericana del Distrito de Ayaviri de la Provincia de Melgar del departamento de Puno carecen de pavimento, los residentes enfrentan dificultades al desplazarse, debido a la presencia del polvo, charcos de agua, barro y terreno escarpado. Este escenario se presenta por la falta de capacidad de inversión pública, ausencia de mantenimientos de la infraestructura vial y un desarrollo urbano desordenado. El mal estado de las vías hace que estos se vuelvan intransitables provocando molestias en la población y el incremento de enfermedades respiratorias especialmente en los niños.

El objetivo es mejorar el nivel de vida de los residentes, proporcionando un sistema de desplazamiento urbano que facilite un tránsito más fluido, seguro y eficiente, a través de la pavimentación de quince vías. Se planteó la pavimentación rígida por ser más eficiente, durable y resistente a cargas pesadas, lluvias fuertes y erosión constante (situaciones climáticas propias de la zona); además, el costo de mantenimiento es más bajo en comparación con otros tipos de pavimento.

La metodología utilizada fue el método descriptivo, de tipo experimental, diseño hipotético-deductivo y un nivel de investigación práctica. Se utilizaron las siguientes herramientas: AutoCAD - Civil 3D, S10, Ms Project, Microsoft Office, identificación y simulación de riesgo, Lean Construction.

Finalmente, se elaboró el proyecto para su posterior implementación, de esta manera permitirá mejorar la calidad de vida de los residentes de la Urbanización Nueva Panamericana.

Palabras Claves: formulación de proyectos, movilidad urbana, pavimentación, Lean Construction y gestión de riesgo.

ABSTRACT

The roads of the Nueva Panamericana Urbanization in the Ayaviri District of the Melgar Province of the Puno Department lack pavement, residents face difficulties when moving around, due to the presence of dust, puddles of water, mud and steep terrain. This scenario is presented by the lack of public investment capacity, absence of maintenance of the road infrastructure and a disorderly urban development. The poor condition of the roads makes them impassable, causing discomfort to the population and an increase in respiratory diseases, especially in children.

The objective is to improve the standard of living of residents, providing an urban travel system that facilitates more fluid, safe and efficient transit, through the paving of fifteen roads. Rigid paving was proposed because it is more efficient, durable and resistant to heavy loads, heavy rains and constant erosion (climatic situations typical of the area); in addition, the maintenance cost is lower compared to other types of pavement. The methodology used was the descriptive method, experimental type, hypothetical-deductive design and a level of practical research. The following tools were used: AutoCAD - Civil 3D, S10, Ms Project, Microsoft office, risk identification and simulation, Lean Construction.

Finally, the project was developed for its subsequent implementation, in this way it will improve the quality of life of the residents of the Nueva Panamericana Urbanization.

Keywords: *Project formulation, urban mobility, paving, Lean Construction and risk management*

INTRODUCCIÓN

El objetivo de este trabajo es mostrar la trayectoria profesional del investigador en el sector de construcción, específicamente en proyectos de infraestructura vial, donde el profesional se desempeña como asistente técnico, lo que le ha permitido obtener habilidades técnicas y blandas, fundamentales para la elaboración de proyectos vial. Seguidamente se describe la organización de los capítulos como sigue:

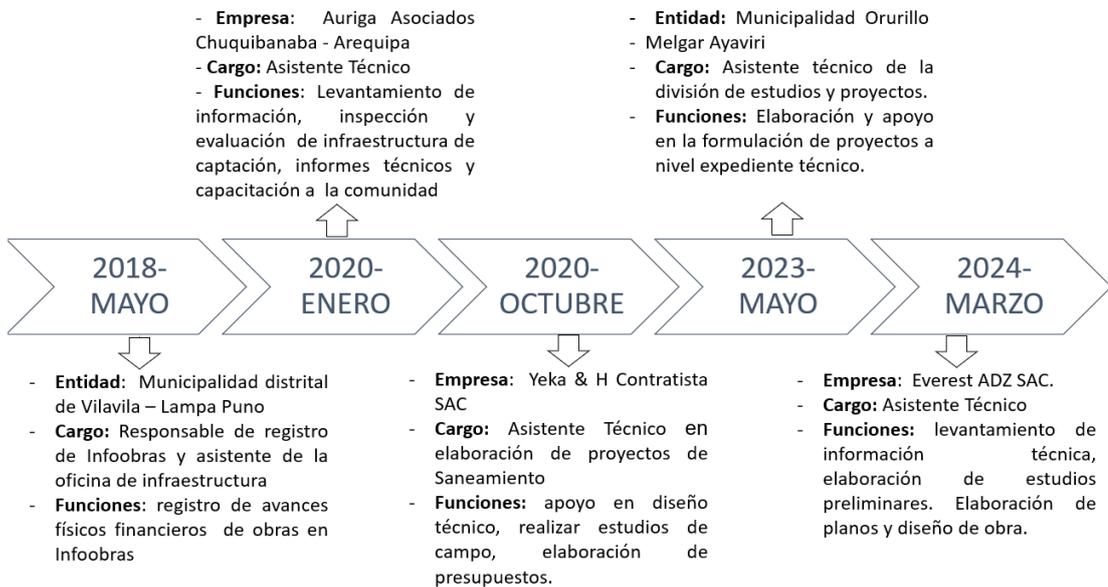
En el capítulo 1, se inicia con la presentación de la trayectoria profesional del investigador, por un lado, se presenta los cargos desempeñados describiendo los roles, funciones y actividades asignadas, así como los logros obtenidos en cada trabajo. Seguidamente se exponen la misión, visión, objetivos y entorno organizacional de la empresa Everest ADZ S.A.C., junto con una descripción del cargo ocupado dentro de la compañía. Por otra parte, se detalla la contribución experiencia profesional, destacando la experiencia profesional, las capacidades desarrolladas, las metodologías empleadas y las soluciones aplicadas para resolver escenarios desafiantes. Por último, se realiza un análisis crítico del desempeño profesional, analizando ventajas, puntos de mejora y demandas de formación.

En el capítulo 2, se expone el proyecto titulado “Proyecto de infraestructura vial en la Urb. Nueva Panamericana - Ayaviri – Puno”, donde el investigador se desempeñó como asistente técnico. Se detallan los antecedentes, justificación, metodología, marco normativo, el uso de la metodología Lean Construction, y los aspectos técnicos del proyecto, abordando la problemática, objetivos, metas, diseño de la solución, presupuesto, cronograma y las metodologías de gestión implementadas e incluyendo el análisis de riesgos.

CAPÍTULO I: EXPERIENCIA PROFESIONAL

Este capítulo aborda la historial laboral del investigador, proporciona el escenario en que se desarrolló el proyecto en curso, detalla la contribución del proyecto a su experiencia profesional y ofrece una breve reflexión sobre el crecimiento y la evolución de su carrera.

Figura 1
Trayectoria profesional del investigador



Nota: trayectoria profesional desde el año 2018 al 2024

1.1. Trayectoria profesional

a) Entidad: Municipalidad Distrital de Vilavila

- **Ubicación:** Provincia de Lampa, departamento de Puno con RUC N° 20190391613.
- **Periodo laboral:** mayo - agosto de 2018
- **Sector:** Público, gobierno local
- **Cargo:** Responsable de registros de Infobras y asistente de la Oficina de Infraestructura.
- **Roles:** Gestión técnica y administrativa de obras públicas administradas por la entidad, promoviendo la eficiencia, transparencia y control en los proyectos de infraestructura.

- **Funciones:**
 - Registro de información de avances físicos y financieros de obras en el sistema de información de obras públicas (Infobras).
 - Revisión y validación de datos cumpliendo con las normativas y estándares establecidos.
 - Monitoreo de plazos y actualizaciones conforme avance el proyecto.
 - Comunicación y coordinación con otras oficinas de la entidad para obtener datos actualizados y solucionar inconsistencias en los registros.
 - Generación de reportes generales para tomar decisiones.
 - Cumplimiento de normativas emitidas por la Contraloría General de la República (CGR).
- **Actividades:**
 - Ingresar y registrar los datos detallados de las obras, incluyendo los avances físicos y financieros, en el sistema Infobras de manera precisa y oportuna.
 - Mantener actualizados los registros de las obras en curso, ingresando información sobre avances y cualquier cambio relevante que ocurra durante el desarrollo del proyecto.
 - Revisar y validar los datos registrados para asegurar que sean correctos.
 - Elaborar reportes periódicos que reflejen el progreso de las obras.
 - Verificar que las actualizaciones y registros se ejecuten dentro de los plazos establecidos por las normativas y directrices internas.
- **Logros:**
 - Conocimiento del sistema de Infobras de la CGR.
 - Conocimiento normativo que regula el funcionamiento y manejo de la información relacionada con obras públicas.
 - Conocimiento de la normativa vigente de la realización de obras mediante gestión directa.

- **Aprendizaje empírico:** Resolver problemas en tiempo real al enfrentar inconsistencias en los registros, mejorar los procesos para aumentar la exactitud y eficiencia en la actualización de datos, adaptarse a cambios normativos y directivas, y mejorar la colaboración entre diversas oficinas de la entidad para coordinar la recolección de información.
- **Aprendizaje formal:** Uso del sistema de Infobras, aplicación de normativa relacionado al INVIERTE.PE respecto a las obras públicas.
- **Experiencias más resaltantes:** Fortalecimiento de las competencias de comunicación y colaboración para facilitar la recolección de datos con otras oficinas de la entidad.

b) Empresa: Yeka & H Contratistas Asociados S.A.C

- **Ubicación:** Provincia de San Román, departamento de Puno Con RUC: 20600415825.
- **Periodo laboral:** octubre a diciembre de 2020.
- **Sector:** Privado
- **Cargo:** Asistente técnico en elaboración de proyectos de Saneamiento
- **Roles:** Apoyar en la planificación, diseño y ejecución de soluciones de saneamiento efectivas y adecuadas, trabajando de manera integral con otros profesionales y equipos para asegurar el éxito del proyecto.
- **Funciones:**
 - Apoyo en el diseño técnico de las infraestructuras de saneamiento, asegurando que cumplan con los estándares técnicos y normativos.
 - Realizar estudios de campo, recopilando información relevante sobre las condiciones geográficas, hidráulicas y de infraestructura existentes.
 - Participación en la elaboración del presupuesto de obra.
 - Apoyar en la preparación, orden de la documentación requerida para su viabilidad.
- **Actividades:**
 - Realizar estudios preliminares técnicos, del proyecto, como la topografía, condiciones hidráulicas, datos demográficos, para proyectos de saneamiento.

- Apoyar en diseños de planos para la infraestructura.
- Colaborar en la estimación de costos.
- Apoyar en la elaboración de informes técnicos, incluyendo los resultados previos, análisis de impacto y propuestas de solución.
- Coordinar con profesionales involucrados en el proyecto, asegurando que los diseños y las especificaciones se alineen con las normativas y objetivos del proyecto.
- **Logros:** Aprendizaje del diseño de planos y la elaboración de presupuesto de obras de saneamiento básico.
- **Aprendizaje empírico:** Solución de problemas reales al enfrentar dificultades en la recolección de datos relacionando a la: topografía, condiciones hidráulicas, y datos demográficos, lo que le permito ajustar y hallar soluciones eficaces.
- **Aprendizaje formal:** Conocimiento y aplicación de la ingeniería sanitaria.
- **Experiencias más resaltantes:** Conocimiento en la formulación de proyectos de saneamiento básico bajo el régimen de contrata, orientado a la gestión presupuestal.

c) Empresa: Auriga Asociados S.R.L

- **Ubicación:** Provincia de Chuquibambaba, departamento de Arequipa
Con RUC: 20600415825.
- **Periodo laboral:** enero 2020
- **Sector:** Privado
- **Cargo:** Asistente técnico en evaluación del sistema de captación y levantamiento de información para realizar el mantenimiento de las fuentes menores.
- **Roles:** Recopilación y análisis de datos, asegurando el buen funcionamiento de las fuentes de agua.
- **Funciones:**
 - Realizar visitas a las fuentes de captación y sistemas de distribución de agua papo, como el caudal de agua, el estado de

las infraestructuras y equipos, y cualquier deficiencia o mal funcionamiento.

- Inspección de las infraestructuras de captación, verificando la funcionalidad de captación, como pozos, canales, embalses, bombas, válvulas y demás componentes técnicos, para identificar posibles áreas de mejora o fallas.
- Evaluar el estado de las fuentes menores de agua y determinar si se requiere mantenimiento preventivo o correctivo.
- Elaboración de informes técnicos.
- Trabajar junto con los ingenieros y otros técnicos del equipo para desarrollar planes de mantenimiento preventivo y correctivo.
- Participar en actividades de sensibilización o capacitación a la comunidad con respecto al uso adecuado del agua.

• **Actividades:**

- Realizar visitas de campo para inspeccionar las fuentes de captación (pozos piezas, canales de captación, embalses, etc.) y los sistemas de distribución de agua para evaluar su estado operativo y la eficiencia de su funcionamiento.
- Recabar datos precisos acerca del estado de las infraestructuras de captación, caudales de agua, niveles de los reservorios, condiciones de los equipos de bombeo, filtros, válvulas y otros elementos.
- Medir y registrar los caudales de agua en las fuentes menores para determinar su capacidad y eficiencia en la distribución de agua a la comunidad.
- Detectar y reportar problemas como fugas, bloqueos, desgastes de equipos o fallos en las infraestructuras, que puedan necesitar intervención inmediata.
- Redactar informes detallados sobre los hallazgos encontrados en las inspecciones, incluyendo el diagnóstico de posibles problemas y las recomendaciones.
- Participar en reuniones técnicas para la planificación de actividades de mantenimiento.

- **Logros:** Conocimiento en evaluación y mantenimiento del sistema de captación de agua.
- **Aprendizaje empírico:** Enfrentar y resolver problemas prácticos en el campo, como la reparación de fugas, limpieza de filtros y rehabilitación de pozos. Afinamiento de capacidad de diagnóstico a través de la repetición de inspecciones, mejorando la habilidad para identificar fallas en el sistema de captación y ajustar las intervenciones a las condiciones locales.
- **Aprendizaje formal:** Gestión de mantenimiento de sistemas hidráulicos.
- **Experiencias más resaltantes:** Trabajar en conjunto con las autoridades locales, proveedores de servicios, y otros actores involucrados.

d) Entidad: Municipalidad Distrital de Orurillo

- **Ubicación:** Provincia de Melgar, departamento de Puno Con RUC: 20180559885.
- **Periodo laboral: Mayo a octubre de 2023**
- **Sector:** Público, gobierno local
- **Cargo:** Asistente técnico de la división de estudios y proyectos.
- **Roles:** Asistir durante la programación, ejecución y supervisión de proyectos y obras.
- **Funciones:**
 - Apoyo en el planteamiento de proyectos a nivel expediente técnico.
 - Recolectar datos técnicos y socioeconómicos necesarios para el diseño de proyectos, realizar análisis de los mismos y elaborar informes.
 - Participar en la revisión de proyectos a nivel técnico, económico y ambiental, asegurando que sean factibles y sostenibles para la municipalidad
 - Colaborar con diversas oficinas municipales (como urbanismo, obras públicas, medio ambiente) y con entidades externas (como consultores, contratistas, autoridades regionales) para asegurar la coherencia y el

alineamiento de los proyectos con las políticas y necesidades del municipio.

- Apoyo en la elaboración de presupuestos.
- **Actividades:**
 - Realizar visitas de campo para recopilar datos técnicos y sociales relevantes para los proyectos, como estudios de terreno, topografía, necesidades de la comunidad y condiciones locales.
 - Participar en el desarrollo de estudios preliminares: (estudios de impacto ambiental, análisis de factibilidad y geotecnia).
 - Redactar informes técnicos, memorias descriptivas, pliegos de condiciones, términos de referencia y otros.
 - Apoyar en el desarrollo de los diseños preliminares y detallados de los proyectos de infraestructura, que pueden incluir planos, esquemas y cálculos técnicos relacionados con el tipo de obra a realizar
 - Participar en el cálculo de presupuesto de los proyectos, realizando cálculos para determinar los presupuestos necesarios y evaluando los recursos disponibles.
- **Logros:** Conocimiento en formulación de expedientes técnicos de inversión pública por administración directa de un gobierno local.
- **Aprendizaje empírico:** Todo se ajusta a los reglamentos actuales para la formulación y aprobación de estudios definitivos, ya que su aprobación implica una responsabilidad durante la ejecución de la obra.
- **Aprendizaje formal:** Habilidad de estructurar, elaborar y gestionar proyectos que cumplen con los requisitos técnicos, legales y financieros.
- **Experiencias más resaltantes:** Conocimiento en gestión pública

e) Empresa: Everest ADZ S.A.C.

- **Ubicación:** Provincia de San Román, departamento de Puno Con RUC: 20601414202.
- **Periodo laboral:** Marzo – abril de 2024
- **Sector:** Privado

- **Cargo:** Asistente técnico en la formulación de proyectos.
- **Roles:** Apoyar al equipo encargado de la planificación y desarrollo del proyecto en la recopilación, análisis y organización de información técnica para la formulación del proyecto de preinversión.
- **Funciones:**
 - Apoyo en el levantamiento de información técnica (estudio topográfico y condiciones de las vías existentes).
 - Participa en la elaboración de estudios preliminares (análisis de tráfico, diseño geométrico, mecánica de suelos).
 - Asistir en el diseño de planos de las vías, veredas y obras de arte, usando software AutoCAD o Civil 3D.
 - Participar en el cálculo de materiales, personal requerido y costos de obra.
 - Realizar informes técnicos del proyecto.
 - Garantizar el diseño y la planificación que se ajusten a las normativas de construcción y las regulaciones establecidas por las autoridades locales y nacionales.
 - Coordinar la revisión del proyecto, proporcionando soporte técnico y participando en la discusión de posibles ajustes o mejoras.
 - Apoyar en la preparación, ordenar los documentos requeridos.
- **Actividades:**
 - Recolectar datos relevantes sobre el estado actual de las vías y su entorno.
 - Participar en la toma de medidas y levantamiento topográfico para conocer la geometría y condiciones del terreno.
 - Diseñar de planos básicos de vía, veredas y aéreas verdes, utilizando software AutoCAD o Civil 3D.
 - Evaluar el estado de la infraestructura actual y realizar estudios que incluyan tráfico vehicular y peatonal, condiciones del suelo, y características ambientales.
 - Asistir en el desarrollo de estudios como los de impacto ambiental, geotécnico y drenaje pluvial.

- Realizar cálculos de manipulación de tierras, cantidad de materiales y costos asociados al proyecto.
- Participar en la preparación de presupuestos estimativos.
- Organizar y mantener actualizada toda la documentación relevante al proyecto, tanto técnica como administrativa.
- Revisar los diseños y propuestas para garantizar que se ajusten a las normativas vigentes de construcción y movilidad urbana.
- Asistir y aportar en reuniones de equipo y presentaciones a entidades públicas o partes interesadas para discutir avances y ajustes.
- **Logros:**
 - Conocimiento de la normativa vigente para la formulación de proyectos de movilidad urbana según la metodología del INVIERTE.PE.
- **Aprendizaje empírico:** Elaborar una planificación y un cronograma detallado involucrando a todo el equipo técnico, es esencial para cumplir con los plazos y prevenir demoras en la entrega del proyecto final.
- **Aprendizaje formal:** Diseño, planificación, y gestión de proyectos, cubriendo aspectos esenciales como la mecánica de suelos, topografía, diseño de carreteras, y estructuras.
- **Experiencias más resaltantes:** Formulación de proyectos de movilidad urbana bajo la modalidad de contrata, orientado a la gestión presupuestal eficiente.

1.2. Contexto en el que se desarrolló el trabajo de suficiencia profesional

1.2.1. Aspectos principales

Everest ADZ S.A.C., es una empresa especializada en actividades de arquitectura, ingeniería y consultoría técnica con operatividad nacional, inicia sus actividades el 09 de agosto del año 2016, cuenta con RUC activo 20601414202 en condición habido, registrado con domicilio fiscal en la Urbanización la Capilla Manzana G Lote 7, de la ciudad de Juliaca de la Provincia de San Román del Departamento de Puno.

. Ofrece servicios integrales en las áreas de diseño arquitectónico, planificación de proyectos, desarrollo de infraestructura, y consultoría técnica en aspectos específicos como gestión de riesgos, sostenibilidad y eficiencia de proyectos de construcción. Además, coordina proyectos complejos, velando que se cumplan los estándares de calidad, seguridad y regulaciones actuales.

La estructura de la empresa tiene enfoque multidisciplinario, contando con arquitectos, ingenieros y consultores que trabajan de manera conjunta para brindar soluciones completas y personalizadas a sus clientes del sector público y privado.

Misión

Nuestro objetivo es atender y satisfacer plenamente los requerimientos y expectativas de nuestros clientes, ofreciendo servicios integrales en consultoría, diseño, desarrollo y supervisión de proyectos. asegurando que cada proyecto cumpla con estándar de calidad, se entregue en los plazos establecidos y se mantenga dentro del presupuesto planificado. (Everest ADZ SAC, 2016).

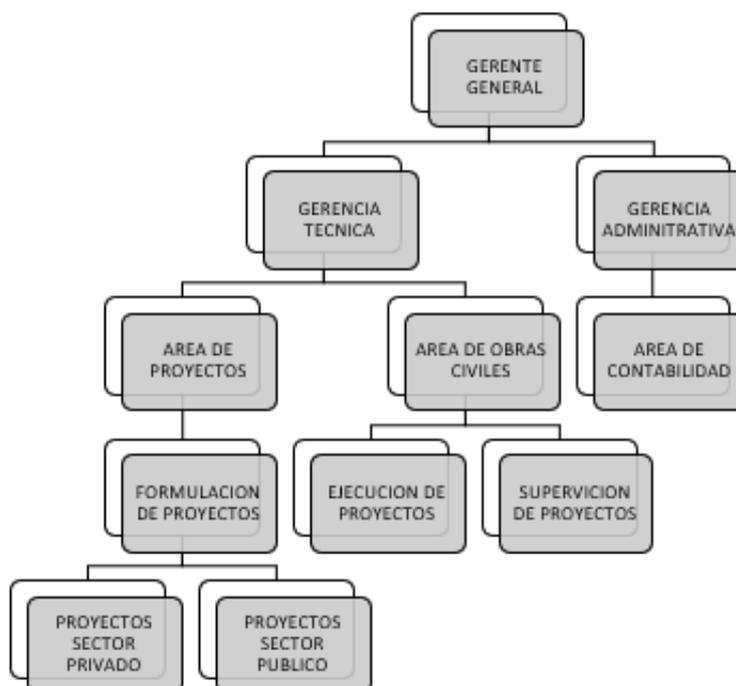
Visión

Somos una empresa consultora de referencia, altamente especializada en ingeniería. Ofrecemos soluciones innovadoras y eficientes conservando un proceso de optimización, invirtiendo en el desarrollo profesional de nuestro equipo. Garantizamos excelencia en cada proyecto construyendo un legado de confianza, calidad y liderazgo en el mercado de la consultoría de ingeniería (Everest ADZ SAC, 2016).

Organigrama de la empresa

Figura 2

Organigrama de la empresa Everest ADZ S.A.C.



Nota: Adaptado de la información proporcionado por la Everest ADZ SAC, 2016.

1.2.2. Puesto de trabajo desempeñado

El cargo de asistente técnico en el área de formulación de proyectos en la empresa Everest ADZ S.A.C., implica brindar apoyo técnico en diversas componentes de formulación del proyecto, participando en la asistencia en estudios técnicos, levantamiento de información, análisis de datos, preparación de informes y planos. requiriendo la aplicación de conocimientos técnicos de ingeniería civil para asegurar que los diseños y propuestas cumplan con las normativas vigentes y los objetivos de viabilidad y sostenibilidad del proyecto.

Conocimientos técnicos

- Conocimiento de la metodología INVIERTE.PE.
- Manejo de la metodología de la Ficha Técnica Estándar (FTE) para la formulación de proyectos de inversión, especialmente en el sector de transporte y movilidad urbana.

- Dominio de herramientas de levantamiento de información, estadística y evaluación de datos para la creación de estudios técnicos.
- Conocimiento de las normativas y regulaciones vigentes de la construcción de infraestructura vial y la gestión de movilidad urbana.

Habilidades y competencias

- Capacidad de análisis y diagnóstico para identificar necesidades y proponer soluciones técnicas adecuadas.
- Habilidad para trabajar en equipo y colaborar con diversos actores (ingenieros, arquitectos, autoridades locales, etc.).
- Comunicación efectiva para presentar informes y resultados a los equipos técnicos, autoridades municipales y otros interesados.
- Organización y gestión del tiempo para cumplir con plazos establecidos y organizar la secuencia de actividades del proyecto.

Condiciones de trabajo

- Ubicación: El trabajo se realiza principalmente en Ayaviri, Puno, con visitas frecuentes al sitio para levantamiento de información y supervisión del progreso del proyecto.
- Modalidad: Trabajo en oficina y campo con desplazamientos a las diferentes áreas del proyecto según sea necesario.

1.2.3. Proyecto profesional realizado

El proyecto profesional denominado “Proyecto de infraestructura vial en la Urb. Nueva Panamericana - Ayaviri – Puno” realizado dentro de la empresa Everest ADZ S.A.C., es un proyecto diseñado y ejecutado para un gobierno local.

Figura 3

Levantamiento topográfico para los estudios preliminares del proyecto.



Nota: Fotografía capturada en la realización de estudios preliminares del proyecto.

Figura 4

Participación en reuniones con población involucrada del proyecto



Nota: En la figura muestra las coordinaciones que se realizan para los estudios preliminares del proyecto

Figura 5

Levantamiento de estudio topográfico *para los estudios preliminares del proyecto.*



Nota: La imagen muestra el trabajo para los estudios preliminares del proyecto.

1.3. Contribución a la experiencia profesional

1.3.1. Situación problemática

La Urbanización Nueva Panamericana del Distrito de Ayaviri de la Provincia de Melgar del Departamento de Puno cuenta con aproximadamente 800 viviendas, sus vías carecen de pavimento, las cuales son de capa de rodadura de tierra. Los residentes de la zona enfrentan dificultades al desplazarse por el lugar, debido a la presencia del polvo, charcos de agua, barro, terreno escarpado.

Este escenario se presenta por la falta de capacidad de inversión pública, ausencia de mantenimientos de la infraestructura vial y un desarrollo urbano desordenado. El mal estado de las vías hace que estos se vuelvan intransitables, complicando el acceso a un adecuado servicio de transporte peatonal y vehicular; esto provoca molestias en la población y el incremento de enfermedades respiratorias especialmente en los niños.

Abordar esta situación problemática es crucial para optimizar las condiciones de vida de los habitantes, disminuir las enfermedades asociadas y asegurar un desarrollo urbano más eficiente y sostenible.

1.3.2. Proyecto solución

Para la solución del problema se plantea el diseño del proyecto vial donde se implementa la pavimentación de las vías de la urbanización: construcción de pistas y veredas para un desplazamiento seguro de peatones y vehículos, construcción de cunetas laterales para circulación de aguas pluviales, construcción de áreas verdes y la implementación de señalización vial.

1.3.3. Metodología

La investigación se clasifica como método descriptivo, de tipo experimental, diseño hipotético-deductivo y un nivel de investigación práctica.

La formulación de proyectos se realiza de acuerdo con la normativa vigente establecida por el Decreto Legislativo N° 1252, que regula el Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones. Este proceso aplica la Ficha Técnica Estándar para la formulación y evaluación de proyectos de inversión en el sector de movilidad urbana en vías locales, la cual ha sido diseñada por el Ministerio de Economía y Finanzas y aprobada por la Oficina de Programación Multianual de Inversiones del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento.

1.3.4. Modelo teórico

Pavimento

Según el Manual de Carreteras (2013) define al pavimento como una estructura de múltiples capas colocadas sobre la subrasante de la vía, diseñada para soportar y distribuir las cargas generadas por el tránsito vehicular, mejorando así la seguridad y comodidad del transporte. Generalmente, esta estructura se compone de las siguientes capas: base, subbase y la capa de rodadura (p. 23 y 24).

La composición del pavimento se señala líneas abajo:

- **Capa de Rodadura:** Es la parte superior del pavimento, generalmente está constituido por material bituminoso y concreto principalmente de

cemento tiene la función de contener el tránsito directo (Manual de Carreteras, 2013).

- **Base:** Es la capa que esta debajo de la rodadura su objetivo es sostener, distribuir y transferir las cargas producidas por el tránsito. Su composición es de material granular con capacidad de drenaje ($CBR \geq 80\%$) o es posible ser tratada con asfalto, cal o cemento (Manual de Carreteras, 2013).
- **Subbase:** Es la capa inferior con propiedades específicas y un espesor determinado, que sirve de soporte a la base y la capa de rodadura. También ejerce como capa de drenaje y ayuda a controlar la capilaridad del agua. según del tipo de pavimento, su diseño y dimensionamiento, esta capa puede no ser necesaria. Puede estar hecha de material granular ($CBR \geq 40\%$) o tratada con asfalto, cal o cemento (Manual de Carreteras, 2013).

Tipos de pavimento

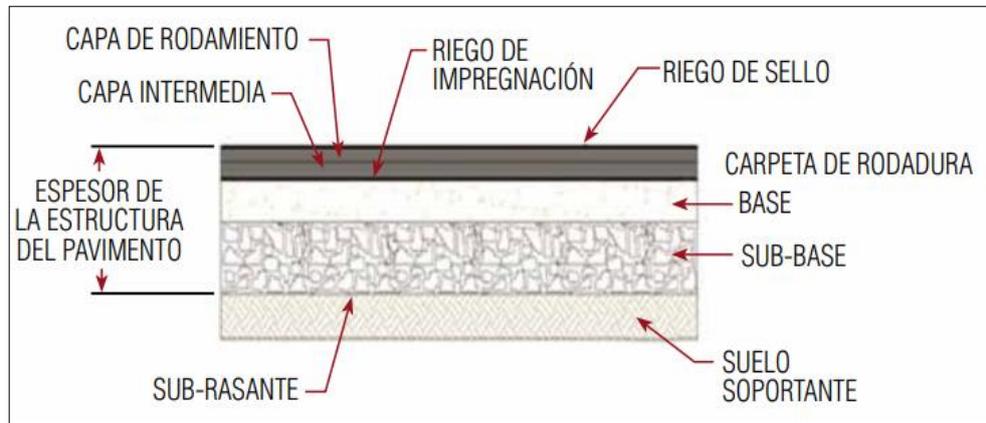
Así también, los tipos de pavimentos son los siguientes:

El pavimento flexible

Es una estructura compuesta por capas granulares (subbase y base), con una capa de rodadura hecha de materiales bituminosos, que se incorpora con aglomerantes, agregados y, en algunos casos, aditivos. Usualmente la capa de rodadura sobre capas granulares se compone de elementos como mortero asfáltico, tratamientos superficiales bicapa, micro pavimentos, macadam asfáltico, mezclas asfálticas en frío y mezclas asfálticas en caliente (Manual de Carreteras, 2013).

Figura 6

Estructura de un pavimento flexible



Nota: Estructura de pavimento flexible por capas granulares. Fuente: Manual de carreteras, (2013).

El pavimento semirrígido

Está conformada principalmente por capas asfálticas, espesor bituminoso y la base tratada con asfalto caliente. Es considerada también la estructura que consta de una carpeta asfáltica sobre una base tratada con cemento o cal. Los pavimentos adoquinados se incluyen dentro de la categoría de pavimentos semirrígidos (Manual de Carreteras, 2013).

El pavimento rígido

Es un componente de una capa de subbase granular, base granular o estar estabilizada con cemento, asfalto o cal. La capa de rodadura está formada por una losa de concreto de cemento hidráulico que actúa como aglomerante, con agregados y si es necesario, aditivos (Manual de Carreteras, 2013).

Figura 7

Estructura de un pavimento rígido



Fuente: Manual de carreteras (2013).

1.3.5. Actividades

- Reconocimiento de terreno: Inspeccionar el área del proyecto para recolectar datos relevantes sobre el estado actual de las vías y su entorno.
- Asistir a reuniones de coordinación y revisión del proyecto, proporcionando soporte técnico y participando en la discusión de posibles ajustes o mejoras.
- Estudios preliminares: Tráfico vehicular, estudio topográfico y mecánica de suelos.
- Desarrollar bocetos y planos básicos de diseño de las vías y veredas, se hizo uso del software de diseño AutoCAD o Civil 3D
- Realizar cálculos detallados de movimiento, cantidad de materiales, cantidades de trabajo y costos asociados al proyecto
- Estimar presupuesto del proyecto.
- Calcular los costos del mantenimiento post inversión del proyecto.
- Realizar estudios de impacto ambiental, geotécnico y de drenaje pluvial.
- Elaboración y revisión del proyecto completo, asegurando que contenga todos los estudios solicitados según términos de referencia, para obtener la viabilidad del proyecto.
- Coordinación y reuniones con la población beneficiaria.

1.3.6. Equipos e Instrumentos

Para la realización del trabajo se hizo uso de los siguientes equipos e instrumentos:

- Retroexcavadora: para la excavación de calicatas para obtener muestras de suelos.
- Estación total: para realizar estudio topográfico.

Instrumentos de software:

- Programa AutoCAD-civil 3D, para diseño y análisis de planos.
- Programa Revit BIM 2020, para el modelado de la vías y obras de arte.
- Programa S10, para la elaboración y análisis del costo del proyecto.
- Programa Ms Project, para la elaboración de cronogramas físico y financiero de ejecución del proyecto.
- Programa de Microsoft Office.

1.3.7. Fundamentos

El proyecto vial de la urbanización Nueva Panamericana se basa en la necesidad de optimizar las condiciones de infraestructura urbana para garantizar un acceso seguro y eficiente a los servicios primarios y aumentar las condiciones de vida de los habitantes. La falta de pavimentación en las vías locales provoca deterioro en las viviendas por el polvo, incremento en los gastos de mantenimiento, y desgaste de vehículos. Además, la situación ha incrementado los riesgos de enfermedades respiratorias, especialmente en niños, y ha generado dificultades de movilidad peatonal y vehicular, afectando el transporte, educación y salud. El proyecto busca resolver estos problemas históricos, que se agravan durante las temporadas de lluvia con la formación de barro y en épocas secas con el polvo, de esta manera se incrementara la salubridad de la comunidad y las personas que habitan en el.

1.4. REFLEXIÓN CRÍTICA DE LA EXPERIENCIA PROFESIONAL

1.4.1. El juicio sobre la realidad

De acuerdo con Pons (2014), señala que Lean Construction es una metodología adaptada de la filosofía Lean Manufacturing, empleada al sector

de la construcción, que busca minimizar o eliminar actividades y procesos que no aportan valor. Centrándose en la eficiencia, la mejora continua y la colaboración en las fases del proyecto, desde la idea hasta la entrega y el mantenimiento. Entre los objetivos se encuentran reducir costos, mejorar la calidad, acortar tiempos de entrega y maximizar la satisfacción del cliente mediante la optimización de los recursos y la minimización del desperdicio.

Aplicando la metodología descrita líneas arriba se describe como sigue:

- **Sobre producción:** Cuando se producen documentos, planos o estudios en exceso, se genera información redundante o versiones múltiples sin valor.
- **Esperas:**
 - La formulación del proyecto depende de la colaboración sucesiva de áreas profesionales como topografía, mecánica de suelos, ingeniería civil e ingeniería económica. Un retraso en la entrega del estudio topográfico provocó demoras en la presentación final del proyecto.
 - El tiempo entre la presentación y la aprobación del proyecto es extenso, debido a que la oficina revisora (Sub Gerencia de la Unidad) de la entidad, genera demoras innecesarias en registrar la viabilidad del proyecto.
- **Transporte:** El desperdicio que se presentó fue que la información pasa innecesariamente por varias manos u oficinas, generando demoras en la viabilidad del proyecto y el pago a los proyectistas.
- **Inventario:** Acumular información, planos, o documentos que no se necesitan en ese momento, lo que genera complejidad en la gestión.
- **Movimientos:** Se generó cuando los proyectistas encargados de formular la ficha técnica tienen que desplazarse repetidamente para conseguir información, coordinar con otras áreas o buscar documentación.
- **Defectos de Trabajo:** Errores en los cálculos y documentos del proyecto que deben corregirse, lo que genera retrasos y costos adicionales,

1.4.2. Aportes.

La aplicación de Lean Construction para reducir los periodos entre el planteamiento y viabilidad del proyecto, además de mejorar la calidad en su elaboración.

1.4.3. Responsabilidades.

Colaborar en la recolección de información técnica, apoyar en la formulación de estudios preliminares, asistir para la creación de planos y esquemas utilizando software especializado, realizar cálculos detallados de materiales, costos y cantidades, y verificar el cumplimiento de las normativas aplicables. De igual manera se contribuyó en la redacción de informes técnicos, participó en reuniones de coordinación, y se encargó del seguimiento para garantizar que el proyecto se completara correctamente y sin contratiempos.

1.4.4. Prácticas que ejecutó

Se adoptaron metodologías avanzadas en la dirección de proyectos y gestión de la calidad, empleando recursos como AutoCAD Civil 3D, Revit BIM 2020, Programa S10, Microsoft Project y Office, para la recolección de datos, diseño de planos, cálculo de materiales y costos.

1.4.5. Desarrollo profesional que demandó

El crecimiento profesional involucró un proceso de desarrollo de habilidades duras y blandas, esenciales para la formulación de proyectos del sector público. La experiencia acumulada fue determinante para la capacidad de asumir roles de mayor responsabilidad, lo que permitió tomar decisiones estratégicas fundamentadas en un conocimiento especializado del sector. Además, esta experiencia no solo facilitó la gestión eficiente de proyectos complejos, sino que también fortaleció la capacidad para adaptarse a diferentes desafíos y colaborar eficazmente con equipos multidisciplinarios, contribuyendo al logro de objetivos.

1.4.6. Las necesidades que se atendieron

La formulación de proyectos públicos orientado a la reducción de brechas, relacionado con el acceso adecuado a los servicios de movilidad urbana,

identificado por el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. El objetivo principal de este proyecto es optimizar la infraestructura vial y fomentar la igualdad en el acceso a los servicios urbanos, lo que facilitaría una mejor conectividad y calidad de vida para las poblaciones que actualmente enfrentan problemas para acceder a estos servicios esenciales. Al abordar estas brechas, asimismo contribuir al desarrollo económico y social de las zonas más desfavorecidas, produciendo un efecto beneficioso tanto en la comunidad como en el entorno urbano.

1.4.7. El prestigio profesional que alcanzó por su desempeño

Se cumplió con el modelo de calidad y eficiencia en todas las tareas asignadas. Esto incluye la correcta ejecución de actividades como el levantamiento de información técnica, análisis de estudios preliminares, elaboración de planos, cálculos técnicos, y el cumplimiento de las normas locales y nacionales. También, la capacidad de trabajar de manera colaborativa, las dificultades de forma efectiva con la comunicación clara en el equipo de trabajo y otras partes involucradas.

1.4.8. Los indicadores obtenidos

La destreza para llevar a cabo de manera exitosa las tareas asignadas, desde su inicio hasta el proceso de entrega final, desempeñando una gestión eficientemente de múltiples actividades al mismo tiempo, ha sido un reflejo clave de las competencias de gestión y la efectividad profesional. Esta habilidad no solo requiere organización y planificación, sino también la capacidad de priorizar, adaptarse a cambios imprevistos y coordinar diversos recursos para alcanzar los objetivos establecidos. La gestión simultánea de diversas responsabilidades demuestra una sólida habilidad para solucionar inconvenientes, lo que se traduce en un desempeño profesional de alto nivel, para lograr con los plazos establecidos y mantener altos parámetros de calidad.

1.4.9. La experiencia aprendida.

La experiencia adquirida no solo consolidó el conocimiento técnico y operativo, sino que también permitió el desarrollo de competencias de liderazgo, fortaleciendo la capacidad para guiar equipos y tomar decisiones

estratégicas. Asimismo, esta experiencia contribuyó significativamente a mejorar la habilidad para enfrentar y resolver problemas en entornos de construcción complejos, donde las condiciones y los requerimientos pueden variar constantemente. La capacidad para adaptarse a estos desafíos, gestionando eficazmente los recursos disponibles, manteniendo una visión clara de los objetivos, De esta forma, este proceso también potenció la habilidad para gestionar la incertidumbre, optimizar procesos y fomentar la colaboración dentro de los equipos multidisciplinarios, todo lo cual fue clave para certificar la calidad y la aprobación de los plazos establecidos en cada proyecto.

1.4.10. La capacitación requerida.

Con el objetivo de seguir avanzando en el desarrollo profesional, se reconoce la necesidad de formarse continuamente en áreas esenciales como en la metodología BIM, riesgos orientados al sector de construcción y proyectos viales, estas áreas son fundamentales para mantenerse informado sobre las mejores estrategias, que evolucionan constantemente en el sector de la ingeniería civil. Al profundizar en estos conocimientos, se busca no solo mejorar la capacidad técnica, sino también fortalecer las competencias estratégicas para abordar los desafíos de los proyectos de mayor envergadura y complejidad. Esta formación constante es clave para seguir siendo un profesional competitivo, capaz de liderar iniciativas innovadoras, optimizar recursos y asegurar la efectividad, que asegura una mejora continua que permita destacarse en un entorno profesional cada vez más exigente.

CAPITULO II: INFORME DEL PROYECTO DE ESPECIALIDAD

En el presente capítulo se describe al proyecto de especialidad titulado “Proyecto de infraestructura vial en la Urb. Nueva Panamericana - Ayaviri – Puno”, donde el investigador se desempeñó como asistente técnico.

2.1. ANTECEDENTES

2.1.1. Antecedentes Internacionales

Bravo y Carrión (2022) en su tesis titulado “Propuesta de mejoramiento vial de la vía a San Luis de Aloguincho, Km 1+822-3+382, ubicado en la parroquia rural Atahualpa, cantón Quito, provincia de Pichincha” el objetivo de la tesis fue diseñar una propuesta para mejorar la vía que conecta al barrio San Luis de Aloguincho en la Parroquia Perucho, con el fin de generar resultados positivos sociales, económicos y culturales para las parroquias de Atahualpa y Puéllaro. El principal problema identificado es la falta de adecuación del camino para una correcta movilización peatonal y vehicular. La metodología utilizada fue analítica y descriptiva, basándose en normativas actuales para el diseño estructural y geométrico de vías nacionales. Los resultados de los diseños geométrico, pavimentación e hidráulico aseguran un servicio continuo y eficiente. Finalmente, se definió el presupuesto, análisis de precios unitarios y cronograma, permitiendo una evaluación técnico-económica que abarca los aspectos de mantenimiento, beneficios y costos.

Chancusig y Vivas (2024) en su tesis titulado “Propuesta de diseño vial para la pavimentación de la ruta que une los sectores “Puembo – San Pedro”, en el cantón La Maná, provincia de Cotopaxi”, el objetivo del proyecto fue mejorar el estado de la carretera que conecta los recintos de Puembo y San Pedro, mediante el diseño de una propuesta para la pavimentación de la ruta. Esta mejora busca resolver los problemas derivados de la condición actual de la carretera, mejorando la calidad del servicio vehicular, incrementando la seguridad operativa, reduciendo los accidentes y, en consecuencia, disminuyendo los costos de producción, funcionamiento y reparación vehicular. Se llevó a cabo una investigación práctica con una perspectiva evaluativa. Según el método de diseño AASHTO 93, se definió el espesor necesario para la estructura del pavimento flexible, con el propósito de

soportar las cargas esperadas, debe ser de 70 cm. Esta medida incluye una capa asfáltica de 10 cm, una base granular de 25 cm y una subbase de 25 cm.

2.1.2. Antecedentes Nacionales

Salvador (2021) en su tesis titulado “Propuesta de diseño de pavimento a nivel de afirmado para la vía vecinal lo 549: Shucushyacu - Lago Cuipari - Libertad de Cuiparillo - Gloria, distrito Teniente Cesar López Rojas, provincia de Alto Amazonas – Perú, 2021”; El objetivo del proyecto fue sugerir un diseño de pavimento no flexible para la vía vecinal LO 549, que se extiende por 27.29 km y conecta las localidades de Shucushyacu, Lago Cuipari, Libertad de Cuiparillo y Gloria, en el distrito Teniente César López Rojas, provincia de Alto Amazonas. Este diseño será parte del Expediente Técnico de Ingeniería para la ejecución de la vía.

La investigación es descriptiva y aplicada, centrada en una topografía que cambia de ondulada a llana, con suelos de subrasante compuestos por arcilla inorgánica de mediana plasticidad y calidad variable entre mala y regular. Se seleccionaron las canteras de Pastizal, Shucushyacu y Cuipari como fuentes de materiales para el pavimento, y los materiales fueron sometidos a pruebas físicas, químicas y mecánicas conforme al Manual de Ensayos de Materiales para Carreteras del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (EM – 2016).

Los estudios concluyeron que es viable diseñar la estructura del pavimento utilizando teorías y normas del Ministerio de Transportes para camino de bajo tránsito vehicular. El CBR (California Bearing Ratio) de la capa de afirmado, con un espesor de 0.20 m, fue determinado en 6.90%.

Cercado y Peltroche (2022) en su tesis titulado “Diseño de la infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular y peatonal del casco urbano del distrito Bellavista, Jaén” el propósito del proyecto fue planificar la infraestructura vial con el fin de optimizar la circulación vehicular y peatonal en el centro urbano del distrito. Bellavista, Jaén. Actualmente, la mayoría de las vías están en condiciones de afirmado, lo que complica el tránsito debido a su estado regular. Esta situación afecta la movilidad y accesibilidad, subrayando la necesidad de mejorar la carretera para facilitar el desplazamiento en la zona. La investigación, de tipo cuantitativa y descriptiva,

se centró en el casco urbano del distrito de Bellavista, que comprende 18 vías urbanas. Los resultados concluyeron que las vías están en estado regular, y se determinó que el espesor de la capa superficial de losa de concreto será de 17.9 cm, mientras que la subbase granular tendrá un espesor de 15 cm. Se estimó una inversión de 19,302,194.80 nuevos soles para la ejecución del proyecto, que se realizaría en un plazo de 10 meses.

2.1.3. Justificación cualitativa

Con la ejecución del proyecto se mejora el nivel de vida de los residentes de la Urbanización Nueva Panamericana proporcionando un sistema de desplazamiento urbano que facilite un tránsito más fluido, seguro y eficiente, a través de la pavimentación de sus vías. De esta manera se contribuye también a la reducción de los tiempos de desplazamiento, aumentar la seguridad, optimizar el acceso a diversos puntos de la urbanización, apoyando al desarrollo y al bienestar general. Este proyecto se orienta a crear un entorno más accesible y funcional, beneficiando tanto a peatones y conductores.

2.1.4. Justificación cuantitativa

Con la ejecución del proyecto se contribuye a cerrar brechas de transporte, población sin acceso a los servicios de movilidad urbana. Este proyecto contribuye a brindar servicios de movilidad urbana a 800 familias, con una densidad de 4 integrantes, haciendo un total 3200 beneficiarios directos residentes de la urbanización Nueva Panamericana.

Como beneficiarios indirectos se tiene a 25,027 habitantes del Distrito de Ayaviri, de la Provincia de Melgar departamento de Puno (INEI, 2017).

Según el Diagnóstico de la situación de las brechas de infraestructura o de acceso a servicios de la provincia de Melgar Ayaviri, el 79.53% de personas no tiene acceso a los servicios de movilidad urbana a través de vías urbanas. De lograr la ejecución del Proyecto de infraestructura vial en la Urb. Nueva Panamericana Ayaviri Puno, contribuiría a que un 12.77% de la población del distrito de Ayaviri cuente con el servicio.

2.2. METODOLOGIA

2.2.1. Método

La investigación se clasifica como descriptiva según el método empleado, ya que se detallan las características y otros elementos importantes, el objetivo es realizar un análisis exhaustivo del proyecto denominado: “Proyecto de infraestructura vial en la Urb. nueva panamericana - Ayaviri – Puno”.

Para Hernández-Sampieri y Mendoza (2018) la investigación descriptiva se enfoca en cuantificar y exponer de forma clara los elementos y particularidades de un fenómeno, problema, evento, comunidad, contexto o situación (p. 105).

Por su parte Caballero (2014) el enfoque descriptivo se enfoca en entender y detallar las características de una parte específica de la realidad que se está investigando, buscando responder a la pregunta de cómo es dicha realidad (p. 83).

De igual forma Arias (2012) señala que la investigación descriptiva se enfoca en detallar un hecho, fenómeno, individuo o grupo para comprender su estructura o comportamiento. Estos resultados derivados de este tipo de estudio suelen situarse en un nivel intermedio en términos de profundidad del conocimiento (p. 24).

2.2.2. Tipo de investigación

Es de tipo no experimental porque no se manipularon variables, se centra en observar y analizar las relaciones entre variables.

Según Hernández - Sampieri y Mendoza (2018) se estudian los fenómenos o variables tal como se presentan en la realidad, sin intervenir ni manipular las variables involucradas (p. 149).

Así mismo, Arias (2012) señala que la recolección de datos directamente del sujeto o del entorno en el que suceden los hechos, sin intervenir ni modificar ningún tipo variable. En otras palabras, el investigador obtiene la información sin alterar las condiciones presentes, lo que la categoriza como una investigación no experimental (p. 31).

2.2.3. Diseño de investigación

Hipotético deductivo.

Para Guanipa (1991), precisa que es un conjunto de teorías y conceptos fundamentales desarrollados de manera deductiva, con el objetivo de identificar las consecuencias empíricas de una hipótesis y organizar la información necesaria para abordar las cuestiones planteadas, buscando así resolver los problemas propuestos.

Por otra parte, Bernal (2006), el método consiste en un proceso que parte de afirmaciones hipotéticas y tiene como objetivo confirmar o refutar esas hipótesis, deduciendo conclusiones que luego deben ser contrastadas con los hechos. En este sentido, el enfoque llega a una conclusión mediante un procedimiento de inferencia o cálculo formal.

2.2.4. Nivel de investigación

El nivel es aplicado y práctica pues para la elaboración del proyecto de infraestructura vial en la Urb. Nueva Panamericana, se aplicó conocimientos del campo de las ciencias constructivas de la ingeniería civil.

Además, Murillo (2009), argumenta este tipo de investigación se caracteriza por su propósito de aplicar los conocimientos adquiridos para solucionar problemas específicos, al mismo tiempo que fomenta la generación de nuevos saberes. Esto se logra a través de la implementación y organización de la práctica basada en la investigación, lo que permite una manera meticulosa, ordenada y estructurada de comprender la realidad.

Finalmente, Hernández, Fernández y Baptista (2018) concluye que la investigación aplicada está centrada en resolver situaciones prácticas y reales.

2.2.5. Marco normativo

El marco normativo que se aplica es el siguiente:

Leyes y reglamentos:

- Ley General de Transporte y Tránsito Terrestre (Ley N° 27181). Ley que regula el sistema de transporte terrestre en Perú, tanto en áreas urbanas como rurales. El Decreto Supremo N° 058-2003-MTC reglamenta esta ley,

- Ley orgánica de municipalidades ley N°27972. Ley que otorga a las municipalidades la competencia para la planificación, ejecución y mantenimiento vial.
- Reglamento Nacional de Edificaciones (Decreto Supremo N° 011-2006-VIVIENDA) normativa que regula la construcción y planificación de edificaciones, pero también incluye disposiciones relevantes para la infraestructura vial en zonas urbanas.
- Manual de Señalización Vial (Decreto Supremo N° 012-2001-MTC), regula la señalización vial, aplicable tanto en áreas urbanas como rurales.
- Reglamento de Tránsito Urbano (Decreto Supremo N° 016-2009-MTC) establece las normas específicas para la regulación del tránsito en zonas urbanas.
- Ley N° 30936 promueve y regula el uso vehículos no motorizados.
- Ley N° 29973, Ley General de la Persona con Discapacidad, establece que las infraestructuras viales deben incluir rampas, pasos peatonales y otras características de movilidad inclusiva.

Normas técnicas:

- La Norma Técnica Peruana NTP 339.027 – Señalización Vial Vertical, establece los requisitos para la señalización vertical en las vías urbanas.
- Norma Técnica Peruana NTP 399.010 – Pavimentos Asfálticos, regula las especificaciones técnicas para la construcción de pavimentos asfálticos en vías urbanas
- Norma Técnica Peruana NTP 339.133 – Señalización Horizontal, define los criterios para la señalización horizontal.
- Manual de Carreteras - Diseño Geométrico (Norma DG-2018 del MTC)

- Norma Técnica Peruana NTP 339.075 – Señalización de Seguridad en la Construcción de Vías.
- Norma Técnica Peruana NTP 400.043 – Mantenimiento de Infraestructura Vial, proporciona lineamientos para el mantenimiento de la infraestructura vial urbana.
- Norma Técnica Peruana NTP 400.034 – Impacto Ambiental de Obras Viales, regula la evaluación del impacto ambiental en los proyectos viales urbanos.

Directivas Nacionales:

- La Directiva N° 001-2019-EF/63.01 es la Directiva General del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones. Esta normativa define los lineamientos y procedimientos para la planificación y gestión de las inversiones públicas.
- El Anexo 9 de la Directiva N° 001-2019-EF/63.01 establece los lineamientos para la estandarización de los proyectos de inversión.
- La Ficha Técnica Estándar e Instructivo para la Formulación y Evaluación de Proyectos de Inversión del Servicio de Movilidad Urbana en Vías Locales, aprobada mediante el INFORME TÉCNICO N° 68-2021/VIVIENDA-OGPP-OI por la Oficina de Programación Multianual de Inversiones del Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (OPMI VIVIENDA), establece un marco normativo y operativo para la formulación y evaluación de proyectos vinculados a la movilidad urbana..

Planes:

- Plan Nacional de Vías Urbanas es un documento estratégico que busca mejorar la infraestructura vial en las ciudades peruanas, garantizando una movilidad eficiente y sostenible.
- Planes Regionales y Locales de Vías Urbanas, están enfocadas a la optimización de la infraestructura vial, Fomentando el

crecimiento urbano sostenible, respondiendo a las necesidades de transporte, conectividad y seguridad en las vías.

2.2.6. Herramientas, técnicas e instrumentos

- **Herramientas e instrumentos**

Se emplearon herramientas e instrumentos:

- **Para estudio de suelos:**

Se utilizó una de las líneas de maquinaria para llevar a cabo la excavación de calicatas, para luego obtener muestras de suelo. Los cuales se sometieron a ensayos en un laboratorio para su clasificación y la determinación de las propiedades.

- **Para levantamiento topográfico:**

Se uso una estación total para llevar a cabo el levantamiento topográfico de las vías a intervenir en el marco del proyecto. Esta herramienta permitió medir con precisión los puntos clave del terreno, como descripción postes, buzón, esquina de propiedad, otros, obteniendo datos detallados sobre la altimetría y geometría de las vías, lo que facilitó una planificación y un diseño adecuado para la intervención.

- **Procesamiento y análisis de datos:**

- AutoCAD - Civil 3D, para la elaboración de planos (propuesta del diseño de las vías).
- Programa Revit BIM 2020, diseño de las vías y estructuras del proyecto.
- Programa S10, para la elaboración y análisis del costo del proyecto.
- Programa Ms Project, para la elaboración de cronogramas físico y financiero de ejecución del proyecto.
- Programa de Microsoft Office.

- **Técnicas**

Las técnicas empleadas para la formulación del proyecto son:

- Se realizaron pruebas de mecánica de suelos en diversos puntos de las vías de la Urbanización Nueva Panamericana para evaluar, clasificar las

condiciones y estado del terreno, lo que permitió determinar el diseño adecuado para la capa de rodadura. Además, se efectuó un estudio topográfico exhaustivo en todas las vías a intervenir, con el fin de analizar y clasificar el terreno para llevar a cabo un cálculo preciso de la capa de rodadura.

2.2.7. Metodología Lean Construcción: análisis de los 7 desperdicios.

La metodología Lean Construction es un enfoque de gestión para proyectos de construcción que tiene como objetivo reducir al mínimo los desperdicios y aumentar la eficiencia en cada fase del proceso. También conocida como construcción sin pérdidas, esta metodología se centra en generar valor para el cliente mediante la mejora continua de los procedimientos (Pons, 2014).

La aplicación de los 7 desperdicios de Lean Construction en la gestión de obras del proyecto de infraestructura vial en la Urb. Nueva Panamericana.

2.2.7.1. Sobre producción

En la fase de preinversión de los proyectos (Formulación de Ficha Técnica), el desperdicio se produce cuando se generan documentos, planos o estudios en exceso. Esto puede llevar a información redundante o a versiones múltiples de un mismo documento sin utilidad real. Como solución, se recomienda centrarse en la documentación esencial y asegurar que cada versión tenga un propósito específico, evitando así la creación de documentación innecesaria.

2.2.7.2. Tiempo de espera

Durante la formulación y viabilidad del proyecto, se identifica 02 desperdicios en tiempos de espera: uno realizado por los proyectistas y el otro por la Municipalidad Provincial de Melgar.

- Por proyectistas: La formulación del proyecto depende de la colaboración sucesiva de áreas profesionales como topografía, mecánica de suelos, ingeniería civil e ingeniería económica. Un retraso en la entrega del estudio topográfico provocó demoras en la presentación final del proyecto.
- Municipalidad: Por otra parte, se identifica El tiempo entre la presentación y la aprobación del proyecto es extenso, debido a que la oficina revisora (Sub

Gerencia de la Unidad) de la entidad, genera demoras innecesarias en registrar la viabilidad del proyecto.

Como alternativa de solución Lean Construction es Implementar flujos de trabajo más eficientes y sincronizados entre los equipos involucrados en la formulación de la ficha técnica, utilizando herramientas de planificación como el Ms, Excel, colaborativa para reducir tiempos de espera. Se propone además mantener una comunicación fluida entre Sub Gerencia de Unidad Formuladora de la Entidad y proyectistas contratistas para una rápida viabilidad del proyecto.

2.2.7.3. Transporte

El desperdicio de transporte que se presento fue que la información pasa innecesariamente por varias manos u oficinas, generando demoras en la viabilidad del proyecto y el pago a los proyectistas. Como alternativa de solución Lean Construction, Utilizar herramientas digitales, Dropbox, Google drive, Padlet y otras plataformas colaborativas que centralicen la información, eliminando la necesidad de mover los documentos físicos y pasarlos de un departamento a otro sin que sea necesario.

2.2.7.4. Exceso de inventario

Acumular información, planos, o documentos que no se necesitan en ese momento, lo que genera complejidad en la gestión como alternativa de solución Lean Construction, seria Gestionar las fichas de manera ágil, manteniendo solo la información requerida para cada fase del proyecto y actualizándola de manera eficiente según avance progresivo del proceso.

2.2.7.5. Movimientos innecesarios

Este desperdicio se generó cuando los proyectistas encargados de formular la ficha técnica tienen que desplazarse repetidamente para conseguir información, coordinar con otras áreas o buscar documentación. Como alternativa de solución Lean Construction es Centralizar la información en plataformas de fácil acceso y fomentar una comunicación más fluida y efectiva para evitar desplazamientos innecesarios.

2.2.7.6. Reprocesos

Los reprocesos se presentaron cuando la oficina revisora de la entidad, realizó diversas observaciones en diferentes tiempos, conllevando a modificar reiteradamente partes de la ficha generando retraso en la viabilidad del proyecto. Como alternativa de solución Lean Construction, Realizar una revisión rigurosa y colaborativa desde la etapa inicial, con participación de los equipos clave, para evitar errores y la necesidad de realizar correcciones posteriores.

2.2.7.7. Defectos

Este desperdicio incluye errores en los cálculos y documentos del proyecto que deben corregirse, lo que genera retrasos y costos adicionales, como alternativa de solución es poder Mejorar los controles de calidad y las revisiones internas de la ficha técnicas, asegurándose de que los datos sean precisos y completos desde el principio, para evitar la generación de defectos.

Aplicar todos los principios, de los 7 desperdicios Lean Construction los equipos de proyecto pueden optimizar para la formulación de la ficha estándar, mejorando la eficiencia y reduciendo los costos asociados a los errores y los retrabajos.

2.2.8. Propuesta de implementación de la metodología BIM

Según Pérez (2019), el Building Information Modeling (BIM) es una metodología de trabajo colaborativa que permite crear y gestionar modelos tridimensionales de manera digital. Su objetivo principal es juntar toda la información del proyecto en un modelo inteligente, optimizando la precisión, la coordinación y la eficiencia a lo largo de todas las etapas del proyecto.

La metodología BIM genera una representación digital lo cual permite que todos los profesionales involucrados, como ingenieros, arquitectos, geólogos, topógrafos, y de más tengan acceso a toda la información del proyecto en tiempo real desde su fase de planificación, hasta la construcción del mismo, reduciendo costos de operación.

Integrado la metodología BIM en el proyecto “Proyecto de infraestructura vial en la Urb. Nueva Panamericana - Ayaviri – Puno”, aportaría una buena planificación, seguimiento en tiempo real los avances, identificando los

problemas, tomando decisiones y dar soluciones efectivas, optimizando los recursos, evitando hacer retrabajos afectarse a los plazos de ejecución según el cronograma.

Tabla 1

Comparación del enfoque tradicional y la metodología BIM

TRADICIONAL	METODOLOGÍA BIM
<ul style="list-style-type: none"> - Elaboración de planos en 2D. con AutoCAD. - Documentación - Desconexión entre Diseño y cálculos - Procesos manuales para la Gestión de información. - Visualización en documentos físicos. - Análisis y planificación por separado. - Dificultades en la actualización de información. 	<ul style="list-style-type: none"> - Centralización de la información - Mejorar en la coordinación - Visualización 3D y simulación - Detección de conflictos - Mayor calculo en costos y presupuestos - Cronograma y planificación 4D - Generación de documentos técnica - Sostenibilidad y eficiencia energéticas - Gestión del ciclo del proyecto

Nota: Elaboración propia, Adaptado al proyecto, Metodología BIM (2024).

En proyectos de movilidad urbana, autopista, BIM puede ser utilizado para modelar la estructura del pavimento, los puentes, los túneles y las instalaciones eléctricas o hidráulicas asociadas. El modelo BIM permite realizar simulaciones del tráfico, calcular los costos exactos de materiales y planificar la secuencia de construcción. Todo esto se documenta, garantizando que cada aspecto del proyecto esté alineado y optimizado.

La implementación de la metodología BIM en proyectos de movilidad urbana en ingeniería civil revoluciona la gestión de proyectos, facilitando mayor precisión, eficiencia y coordinación. Al unificar toda la información en un solo modelo digital, BIM no solo eleva la calidad en el diseño y la ejecución, sino que también optimiza la toma de decisiones durante todo el ciclo de vida del proyecto.

2.3. DESARROLLO

El proyecto de infraestructura vial de Nueva Panamericana tiene como objetivo principal la pavimentación de las calles, veredas y obras de arte, de diversas vías de la urbanización. Esta iniciativa busca mejorar significativamente las infraestructuras urbanas, suscitando un entorno más seguro y accesible para los habitantes. Además, pretende facilitar el acceso circulación para vehículos y personas, contribuyendo a la optimización del tránsito y la mejora de la conectividad entre las diferentes áreas de la urbanización. Por lo tanto, se busca incrementar la comodidad de los usuarios.

Ubicación

El proyecto de infraestructura vial en la Urb. Nueva Panamericana - Ayaviri – Puno, que está situado en la región sureste de la provincia de Melgar, al norte del departamento de Puno, en la zona sur de Perú. Este distrito se encuentra a una altitud de 3918 m.s.n.m.

Figura 8

Macro localización del proyecto



Nota: Localización del proyecto. Fuente: Google (2024).

Figura 9
Localización del proyecto



Nota: Adaptado del Catastro de la Municipalidad de Ayaviri (2024).

Localización Geográfica del Proyecto

Departamento : Puno
 Provincia : Melgar
 Distrito : Ayaviri
 Localidad : Ciudad de Ayaviri – Urbanización Nueva Panamericana, ubicado en las coordenadas 14°52'51.06"S y 70°36'7.65"O, se encuentra en la parte noreste de la ciudad de Ayaviri.

Tabla 2

Unidad Productora del proyecto

N°	Denominación de área de Intervención	Coordenadas geográficas WGS84
1	Urbanización Nueva Panamericana	-70.360675°X; -14.525106°Y

Nota: Adaptado al proyecto

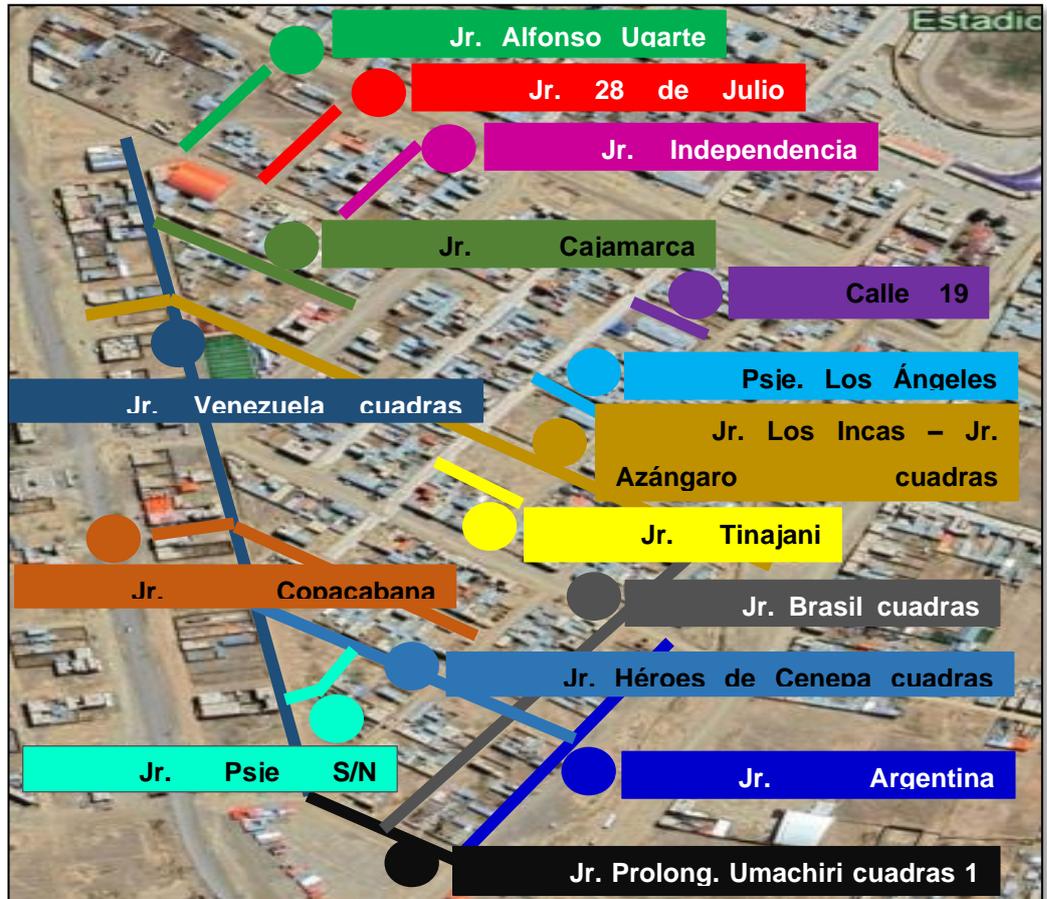
Tabla 3*Georreferenciación de las vías a intervenir*

Nº	VÍAS A INTERVENIR	PUNTOS	COORDENADA		COTA (m.s.n.m.)
			UTM (WGS84)		
			ESTE	NORTE	
1	Jirón Los Incas - Azángaro cuadras 1,2,3,4,5,6,7 y 8	INICIAL	327460.8152	8354365.224	3927.4348
		FINAL	327832.5332	8354151.461	3926.5498
2	Jirón Héroes de Cenepa cuadras 1,2,3,4 y 5	INICIAL	327506.5932	8354108.578	3925.5694
		FINAL	327721.2606	8353995.513	3924.685
3	Jirón Venezuela cuadras 1,2,3,4 y 5	INICIAL	327580.6119	8353956.651	3924.4871
		FINAL	327481.2252	8354517.771	3929.2119
4	Jirón Brasil cuadras 1,2 y 3	INICIAL	327619.4532	8353923.809	3924.3193
		FINAL	327798.5261	8354173.992	3926.3807
5	Jirón Copacabana cuadras 1,2 y 3	INICIAL	327494.4788	8354177.548	3926.6426
		FINAL	327671.7706	8354091.854	3925.9339
6	Jirón Argentina cuadras 1 y 2	INICIAL	327666.8213	8353902.617	3924.0709
		FINAL	327780.8651	8354077.553	3925.5799
7	Jirón Tinajani cuadra 1	INICIAL	327654.6093	8354237.655	3927.0757
		FINAL	327696.3653	8354207.511	3926.8957
8	Jirón Cajamarca cuadra 1	INICIAL	327492.9958	8354443.527	3928.4787
		FINAL	327600.3405	8354373.416	3928.8446
9	Jirón Alfonso Ugarte cuadra 1	INICIAL	327508.8787	8354498.457	3929.2326
		FINAL	327561.1679	8354576.258	3929.2642
10	Jirón 28 de Julio cuadra 1	INICIAL	327554.821	8354473.916	3929.5127
		FINAL	327595.8541	8354533.316	3929.0857

11	Jirón Independencia cuadra 1	INICIAL	327595.4896	8354444.518	3929.2772
		FINAL	327634.4968	8354501.58	3929.6689
12	Calle 19 cuadra 1	INICIAL	327748.7367	8354381.425	3928.5700
		FINAL	327797.5416	8354346.507	3928.2619
13	Pasaje los Ángeles cuadra 1	INICIAL	327696.3869	8354307.074	3927.6618
		FINAL	327741.2923	8354275.389	3927.6056
14	Pasaje S/N	INICIAL	327568.3052	8354024.569	3925.0916
		FINAL	327606.6792	8354076.542	3925.4159
15	Jirón prolongación Umachiri cuadras 1 y 2	INICIAL	327580.6354	8353956.618	3924.4863
		FINAL	327655.3734	8353895.563	3924.4232

Nota: Adaptado al proyecto

Figura 10
Identificación de las vías a intervenir



Nota: Imagen capturada de Google Earth, adaptado a realización de estudios preliminares del proyecto.

2.3.1. Descripción de problemática

Las vías que serán mejoradas en el proyecto de movilidad urbana en la Urbanización Nueva Panamericana carecen de pavimento y veredas, lo cual ha ocasionado diversos problemas para las familias que residen en las áreas cercanas y en las vías aledañas, generando consecuencias como:

- **Impacto en las viviendas:** El polvo generado por la falta de pavimentación deteriora las fachadas, paredes internas, cielo raso y pisos de las viviendas. También daña enseres fijos, como artefactos

eléctricos, aumentando los costos de mantenimiento y conservación de las viviendas.

- **Afectaciones a la salud:** Las partículas de polvo han provocado un incremento en la incidencia y severidad de enfermedades respiratorias, afectando a todos los habitantes, especialmente a los menores de 18 años, que pasan más tiempo al aire libre. Además, estudiantes y amas de casa deben caminar diariamente por las calles polvorientas y en mal estado para acceder al transporte y realizar actividades cotidianas.
- **Problemas de accesibilidad:** La falta de infraestructura adecuada limita el tránsito peatonal y vehicular, obligando a los residentes a tomar rutas que ponen en riesgo su seguridad para acceder a servicios básicos como transporte, educación y atención médica en las áreas circundantes.
- **Problema histórico:** La carencia de vías adecuadas en el sector noreste de Ayaviri ha sido un problema persistente, agravado por la presencia de barro en épocas de lluvia y polvo durante las épocas secas.

A continuación, se presentan algunas imágenes que ilustran las razones para proponer la intervención con el proyecto:

➤ **Jirón Los Incas - Azángaro cuadras 1,2,3,4,5,6,7 y 8**

La vía abarca un tramo de 8 cuadras sin pavimentar, en ella se ubican aproximadamente 66 viviendas, además de un parque, un área verde y un Centro de Educación Básica Alternativa (CEBA) que atiende a estudiantes en turnos continuos, mañana, tarde y noche (117 alumnos). Asimismo, la vía cuenta con postes de energía eléctrica y servicios básicos.

En el Jirón Los Incas, se observa que la superficie de rodadura está compuesta de suelo natural y las veredas están desniveladas. Tiene una pendiente 0.9 m y un área de 4,375.8 m², según estudio topográfico.

Figura 11
Estado actual del Jirón los Incas-Azángaro



Nota: Fotografía capturada en la realización de estudios preliminares del proyecto.

Jirón Héroes de Cenepa cuadras 1,2,3,4 y 5

Vía con 5 cuadras sin intervención, incluye alrededor de 25 viviendas y abarca el tramo desde el jirón Argentina hasta la avenida Industrial. Estas cuadras presentan superficie de rodadura de tierra, cuyos tramos en épocas de lluvia se hacen intransitables por la generación de lodo, mientras que en otras épocas generan polvo debido al tránsito y tierra de la vía.

Se observa que la superficie de rodadura está compuesta de suelo natural y que no existen veredas ni señalizaciones. Presenta una pendiente 1.2 m y un área de 2,501.9 m², según estudio topográfico.

Figura 12

Estado actual del Jirón Héroes de Cenepa



Nota: Recorrido del Jiron, Adaptado al proyecto

Jirón Venezuela cuadras 1,2,3,4 y 5

La vía abarca 5 cuadras, con alrededor de 58 viviendas y 01 terreno destinado para área verde (parque de la urbanización). Los tramos a intervenir inician desde la avenida industrial hasta el jirón prolongación Umachiri.

Se observa que la superficie de tránsito de tierra natural, inexistencia de veredas y señalizaciones. Presenta una pendiente 4.7 m y un área de 5,928 m², según estudio topográfico.

Figura 13

Estado actual del jirón Venezuela



Nota: Recorrido del Jiron, Adaptado al proyecto

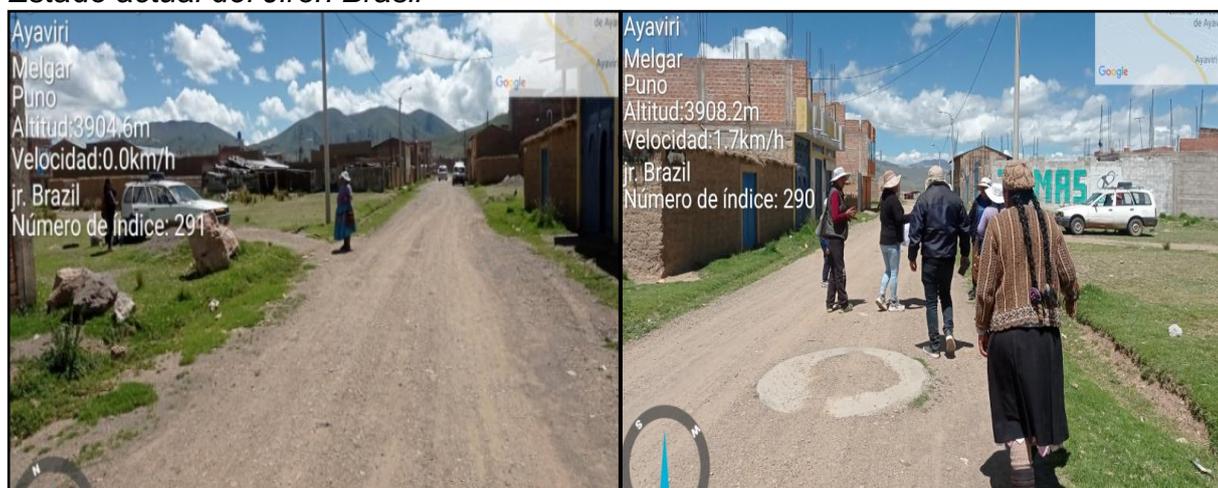
Jirón Brasil cuadras 1,2 y 3

Vía con 3 cuadras, cuenta con un aproximado de 34 viviendas. Los tramos a intervenir inician desde el jirón prolongación Umachiri hasta el jirón Azángaro,

Se observa que la superficie tránsito de tierra natural, inexistencia de verdeas y señalizaciones. Presenta una pendiente 2.2 m y un área de 3,110.8 m², según estudio topográfico.

Figura 14

Estado actual del Jirón Brasil



Nota: Recorrido de Jiron, Adaptado al proyecto

Jirón Copacabana cuadras 1,2 y 3

Vía con 3 cuadras, con un aproximado de 34 viviendas, tomando. Los tramos a intervenir inician desde la avenida Industrial hasta el jirón libertad.

Se observa que la superficie de tránsito de tierra natural, inexistencia de verdeas y señalizaciones. Presenta una pendiente de 0.7m y un área de 2,142.4 m², según estudio topográfico.

Figura 15
Estado actual del jirón Copacabana



Nota: Fotografía capturada en la realización de estudios preliminares del proyecto.

Jirón Argentina cuadras 1 y 2

Vía con 2 cuadras, con un aproximado de 18 viviendas, los tramos a intervenir inician desde el jirón prolongación Umachiri hasta la avenida Perú.

Se observa que la superficie de tránsito de tierra natural, inexistencia de veredas y señalizaciones. Presenta una pendiente de 1.5 m y un área de 2,160.8 m², según estudio topográfico.

Figura 16
Estado actual del Jirón Argentina



Nota: Fotografía capturada en la realización de estudios preliminares del proyecto.

Jirón Tinajani cuadra 1

Vía con 1 cuadra, con un aproximado de 10 viviendas, los tramos a intervenir se encuentran entre el jirón Melgar y el jirón Unión.

Se puede observar que la superficie de tránsito de tierra natural, las veredas están desniveladas y no hay señalizaciones. Presenta una pendiente de 0.1 m y un área de 494 m², según estudio topográfico.

Figura 17

Estado actual del jirón Tinajani



Nota: Fotografía capturada en la realización de estudios preliminares del proyecto

Jirón Cajamarca cuadra 1

Vía con 1 cuadra, asimismo cuenta con un aproximado de 22 viviendas, el tramo a intervenir se encuentra entre el jirón Venezuela y la avenida San Juan de Dios.

Se puede ver que la superficie de tránsito de tierra natural, las veredas están desniveladas y no hay señalizaciones. Presenta una pendiente de 0.4m y un área de 1,320.5m², según estudio topográfico.

Figura 18

Estado actual del jirón Cajamarca



Nota: Fotografía capturada en la realización de estudios preliminares del proyecto, 2024.

Jirón Alfonso Ugarte cuadra 1

Vía de 1 cuadra, con un aproximado de 15 viviendas, el tramo a intervenir se encuentra entre el jirón Salaverry y la avenida Tupac Amaru.

Se puede observar que la superficie de rodadura es de suelo natural, las veredas están desniveladas y no hay señalizaciones. Presenta una pendiente de 0.1m y un área de 1,134.6m², según estudio topográfico.

Figura 19

Estado actual del Jirón Alfonso Ugarte



Nota: Fotografía capturada en la realización de estudios preliminares del proyecto.

Jirón 28 de Julio cuadra 1

Vía con 1 cuadra, con un aproximado de 12 viviendas, el tramo a intervenir se encuentra entre el jirón Salaverry y la avenida Tupac Amaru.

Se puede observar que la superficie de rodadura es de suelo natural, las veredas están desniveladas y no hay señalizaciones. Presenta una pendiente de 0.3m y un área de 709.2m², según estudio topográfico.

Figura 20

Estado actual del jirón 28 de Julio



Nota: Fotografía capturada en la realización de estudios preliminares del proyecto

Jirón Independencia cuadra 1

Vía con 1 cuadra, con alrededor de 13 viviendas, el tramo a intervenir se encuentra entre el jirón Salaverry y la avenida Tupac Amaru.

Se puede observar que la superficie de tránsito de tierra natural, las veredas están desniveladas y no hay señalizaciones. Presenta una pendiente de 0.3m y un área de 655.5m², según estudio topográfico.

Figura 21

Estado actual del jirón 28 Independencia



Nota: Fotografía capturada en la realización de estudios preliminares del proyecto.

Calle 19

Vía tiene en su trayecto para intervenir tiene 1 cuadra, con alrededor 10 viviendas y una Institución educativa Inicial, el tramo a intervenir se encuentra entre el jirón Melgar y jirón Unión.

Se puede observar que la superficie de tránsito de tierra natural, las veredas están desniveladas y no hay señalizaciones. Presenta una pendiente de 0.2m y un área de 600m², según estudio topográfico.

Figura 22

Estado actual Calle 19



Nota: Fotografía capturada en la realización de estudios preliminares del proyecto.

Pasaje los Ángeles cuadra 1

Vía con 1 cuadra, con alrededor 12 viviendas y una Institución educativa Inicial, el tramo a intervenir se encuentra entre el jirón Melgar y jirón Unión.

Se puede observar que la superficie de tránsito de tierra natural, las veredas están desniveladas y no hay señalizaciones. Presenta una pendiente de 0.1m y un área de 494.9m², según estudio topográfico.

Figura 23

Estado actual de pasaje los Ángeles



Nota: Fotografía capturada en la realización de estudios preliminares del proyecto

Pasaje Sin Nombre

Vía con 1 cuadra, con alrededor de 9 viviendas y una Institución educativa Inicial, el tramo a intervenir se encuentra entre el jirón Venezuela y jirón Héroes de Cenepa.

Se puede observar que la superficie de tránsito de tierra natural, las veredas están desniveladas y no hay señalizaciones. Presenta una pendiente de 0.3m y un área de 607.1m², según estudio topográfico

Figura 24

Estado actual del pasaje sin nombre



Nota: Fotografía capturada en la realización de estudios preliminares del proyecto, 2024.

Jirón prolongación Umachiri

Vía con 2 cuadras, con un aproximado de 14 viviendas y una Institución educativa Inicial, el tramo a intervenir se encuentra entre el jirón Argentina y el jirón Libertad.

Se puede observar que la superficie de tránsito de tierra natural, las veredas están desniveladas y no hay señalizaciones. Presenta una pendiente de 0.5m y un área de 2,231m², según estudio topográfico

Figura 25

Estado actual de la prolongación Umachiri



Nota: Fotografía capturada en la realización de estudios preliminares del proyecto, 2024.

Tabla 4

Resumen de las vías a intervenir.

Tramo	Nombre de la vía local		Inicio del tramo	Fin del tramo	Longitud del tramo (m)	Ancho promedio de la vía (m)	Área (m ²)	Tipo de suelo	Señalización (vertical, horizontal)	Pendiente	Ubicado en Área Nac. Protegida o Zona de Amortiguamiento	Ubicado en zona de restos arqueológicos
UP1	URBANIZACIÓN NUEVA PANAMERICANA				1,202.0	42.7	12,786.6					
Tramo 1	Jr.	LOS INCAS-AZÁNGARO	CUADRA 1	CUADRA 8	442.0	9.9	4,375.8	SUELOS INTERMEDIOS	Sin señalización	0.9	NO	NO
Tramo 2	Jr.	HEROES DE CENEPA	CUADRA 1	CUADRA 5	254.0	9.9	2,501.9	SUELOS INTERMEDIOS	Sin señalización	1.2	NO	NO
Tramo 3	Jr.	VENEZUELA	CUADRA 1	CUADRA 5	570.0	10.4	5,928.0	SUELOS INTERMEDIOS	Sin señalización	4.7	NO	NO
Tramo 4	Jr.	BRASIL	CUADRA 1	CUADRA 5	308.0	10.1	3,110.8	SUELOS INTERMEDIOS	Sin señalización	2.2	NO	NO
Tramo 5	Jr.	COPACABANA	CUADRA 1	CUADRA 3	208.0	10.3	2,142.4	SUELOS INTERMEDIOS	Sin señalización	0.7	NO	NO
Tramo 6	Jr.	ARGENTINA	CUADRA 1	CUADRA 2	215.0	10.1	2,160.8	SUELOS INTERMEDIOS	Sin señalización	1.5	NO	NO
Tramo 7	Jr.	TINAJANI	CUADRA 1	CUADRA 1	52.0	9.5	494.0	SUELOS INTERMEDIOS	Sin señalización	0.1	NO	NO
Tramo 8	Jr.	CAJAMARCA	CUADRA 1	CUADRA 1	128.2	10.3	1,320.5	SUELOS INTERMEDIOS	Sin señalización	0.4	NO	NO
Tramo 9	Jr.	ALFONSO UGARTE	CUADRA 1	CUADRA 1	94.0	12.1	1,134.6	SUELOS INTERMEDIOS	Sin señalización	0.1	NO	NO
Tramo 10	Jr.	28 DE JULIO	CUADRA 1	CUADRA 1	72.0	9.9	709.2	SUELOS INTERMEDIOS	Sin señalización	0.3	NO	NO
Tramo 11	Jr.	INDEPENDENCIA	CUADRA 1	CUADRA 1	69.0	9.5	655.5	SUELOS INTERMEDIOS	Sin señalización	0.3	NO	NO
Tramo 12	Calle	CALLE 19	CUADRA 1	CUADRA 1	60.0	10.0	600.0	SUELOS INTERMEDIOS	Sin señalización	0.2	NO	NO
Tramo 13	Psje.	LOS ANGELES	CUADRA 1	CUADRA 1	49.0	10.1	494.9	SUELOS INTERMEDIOS	Sin señalización	0.1	NO	NO
Tramo 14	Psje.	PASAJE SIN NOMBRE	CUADRA 1	CUADRA 1	65.0	9.3	607.1	SUELOS INTERMEDIOS	Sin señalización	0.3	NO	NO
Tramo 15	Jr.	PROLONGACIÓN UMACHIRI	CUADRA 1	CUADRA 2	97.0	23.0	2231.0	SUELOS INTERMEDIOS	Sin señalización	0.5	NO	NO

Nota: Elaboración en base a la recolección información

2.3.2. Problema principal

Con lo mencionado, se identifica que los residentes de la urbanización Nueva Panamericana, carecen de un servicio adecuado de movilidad urbana, lo que impide un tránsito vehicular y peatonal eficiente.

2.3.3. Objetivos

El proyecto vial, en las vías de la Urbanización Nueva Panamericana tiene como principal objetivo mejorar el nivel de vida de los residentes, proporcionando un sistema de desplazamiento urbano que facilite un tránsito más fluido, seguro y eficiente, a través de la pavimentación de 15 vías entre Jirones y avenidas: construcción de pistas y veredas para un desplazamiento seguro de peatones y vehículos, construcción de cunetas laterales para circulación de aguas pluviales, construcción de áreas verdes y la implementación de señalización vial.

Se busca reducir los tiempos de desplazamiento, aumentar la seguridad, optimizar el acceso a diversos puntos de la urbanización, apoyando al desarrollo y al bienestar general. Este proyecto se orienta a crear un entorno más accesible y funcional, beneficiando tanto a peatones y conductores.

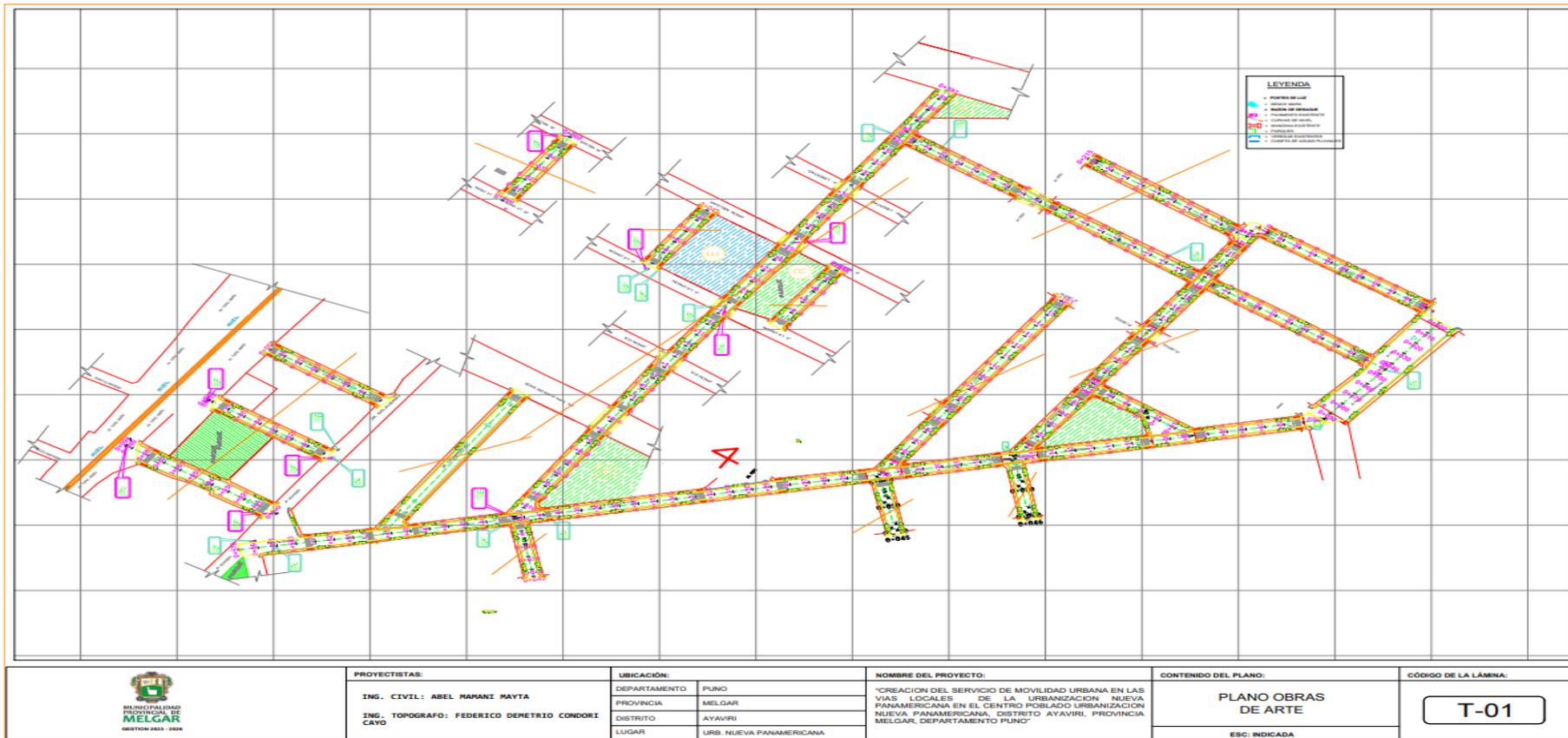
Tabla 5*Metas del proyecto*

Tramo	Nombre de vía local	Infraestructura vehicular - Pista			Infraestructura peatonal - Vereda			Tipo Señalización	
		Pavimento de la pista	Área de la pista (m2)	Cuneta (m)	Pavimento de la vereda	Área de la vereda (m2)	Sardines (m)		Áreas Verdes (m2)
UP1	URBANIZACIÓN NUEVA PANAMERICANA		18,102.84	5,345.35		7,340.19	5,087.92	305.26	
Tramo 1	JR. LOS INCAS-AZANGARO	Concreto	2,976.11	916.79	Concreto	1,094.23	853.30	51.19	Vertical y horizontal
Tramo 2	JR. HEROES DEL CENEPA	Concreto	1,538.74	502.33	Concreto	680.86	466.03	27.96	Vertical y horizontal
Tramo 3	JR. VENEZUELA	Concreto	3,748.68	1,140.90	Concreto	1,435.12	985.65	59.14	Vertical y horizontal
Tramo 4	JR. BRASIL	Concreto	1,673.28	575.73	Concreto	797.43	546.87	32.81	Vertical y horizontal
Tramo 5	JR. COPACABANA	Concreto	1,301.59	411.56	Concreto	560.26	410.69	24.64	Vertical y horizontal
Tramo 6	JR. ARGENTINA	Concreto	1,305.65	408.23	Concreto	616.95	413.47	24.81	Vertical y horizontal
Tramo 7	JR. TINAJANI	Concreto	330.35	113.73	Concreto	146.48	120.36	7.22	Vertical y horizontal
Tramo 8	JR. CAJAMARCA	Concreto	821.84	249.56	Concreto	356.10	253.42	15.21	Vertical y horizontal
Tramo 9	JR. ALFONSO UGARTE	Concreto	758.76	169.19	Concreto	272.04	175.95	10.56	Vertical y horizontal
Tramo 10	JR. 28 DE JULIO	Concreto	452.84	149.46	Concreto	213.35	154.86	9.29	Vertical y horizontal
Tramo 11	JR. INDEPENDENCIA	Concreto	430.59	155.79	Concreto	249.56	164.15	9.85	Vertical y horizontal
Tramo 12	CALLE 19	Concreto	320.55	114.61	Concreto	203.98	121.81	7.31	Vertical y horizontal
Tramo 13	PSJE. LOS ANGELES	Concreto	325.41	114.14	Concreto	200.09	117.74	7.06	Vertical y horizontal
Tramo 14	PSJE. PASAJE SIN NOMBRE	Concreto	399.67	108.72	Concreto	166.04	103.91	6.23	Vertical y horizontal
Tramo 15	JR. PROLONGACIÓN UMACHIRI	Concreto	1,718.78	214.61	Concreto	347.70	199.71	11.98	Vertical y horizontal
Total		Concreto	18,102.84	5,345.35	Concreto	7,340.19	5,087.92	305.26	

Nota: Elaboración en base a la recolección de datos, trabajo en gabinete 2024.

2.3.4. Diseño de la solución

Figura 26
Plano topográfico de 15 vías del proyecto



Nota: Plano topográfico y obras de arte, realizado al proyecto.

a) Tamaño

Se ha identificado, por medio de la evaluación de la distancia entre oferta y demanda, la necesidad de mejorar la infraestructura vehicular, peatonal y las obras complementarias. Por lo tanto, la alternativa propuesta debe implementarse en su totalidad, dado el déficit existente en la infraestructura vial.

Se da como propuesta la construcción de una calzada con pavimento rígido, acompañada de cunetas y señalización vial. Además, se contempla la edificación de veredas con sardineles, rampas de acceso y áreas verdes con bancos ornamentales. Este diseño incluye la pintura de los bancos, la instalación de sardineles de concreto y un acabado en piedra laja para los enchapes

b) Características sobre la localización

Tabla 6

Características de la localización del proyecto

Características	Alternativa Única
Ubicación	El área que se considera para el proyecto de pre inversión es la ciudad de Ayaviri, el cual se encuentra ubicado en las coordenadas 14°88'93"S y 70°58'20"O, con una superficie total de 1013,14 km ² , asimismo, el área afectada se encuentra en la parte Sur de la ciudad, específicamente en la Urb. Nueva Panamericana
Localización de materias primas	La ubicación donde se va realizar la intervención, respecto a lugares de adquisición de materias primas, es cercana, pues existen centros de venta y materiales de construcción para su respectiva implementación.
Vías de comunicación y transporte	La localización del proyecto, se encuentra a 495 m de una de las vías más importantes de la región sur que es Arequipa – Puno – Cusco.
Topografía y suelos	La topografía del terreno natural tiene pendiente elevada entre 0.1 a 4.7 metros de elevación, que no afecta a la ejecución de la inversión, asimismo, el tipo de suelos tiene unas características de suelos intermedios, es decir suelos medianamente rígidos que no dificultar la construcción de cimientos y edificaciones de la inversión

Clima, ambiente, salubridad	El clima de la zona es característico de la sierra, siendo gélido y frío, con vientos intensos y lluvias fuertes, que suelen ir acompañadas de granizo y tormentas eléctricas.
-----------------------------	--

Nota: Elaboración propia y adaptado al proyecto.

c) Infraestructura vehicular adecuada:

Construcción de calzada con PAVIMENTO RÍGIDO CONCRETO F'C = 210 KG/CM2, E=0.20 m, Sub rasante 0.20 m, sub base 0.20 m, en un área total de 18,102.84 m2; construcción de cunetas de TIPO I: CONCRETO F'C=175 KG/CM2; cunetas de TIPO II: CONCRETO F'C = 210 KG/CM2, en 5,345.35 m; implementación de señalización vial (horizontal, vertical, pintura en pavimento).

Tabla 7

Adecuada infraestructura vehicular por jirones a intervenir

VÍAS A INTERVENIR	PUNTOS
Jirón Los Incas - Azángaro cuadras 1,2,3,4,5,6,7 y 8	Construcción de calzada con PAVIMENTO RÍGIDO CONCRETO F'C = 210 KG/CM2, E=0.20 m, Sub rasante 0.20 m, sub base 0.20 m, en un área total de 2,976.11 m2; construcción de cunetas de TIPO I: CONCRETO F'C=175 KG/CM2; cunetas de TIPO II: CONCRETO F'C = 210 KG/CM2, en 916.79 m; incluye implementación de señalización vial (horizontal, vertical, pintura en pavimento).
Jirón Héroes de Cenepa cuadras 1,2,3,4 y 5	Construcción de calzada con PAVIMENTO RÍGIDO CONCRETO F'C = 210 KG/CM2, E=0.20 m, Sub rasante 0.20 m, sub base 0.20 m, en un área total de 1538.74 m2; construcción de cunetas de TIPO I: CONCRETO F'C=175 KG/CM2; cunetas de TIPO II: CONCRETO F'C = 210 KG/CM2, en 502.33 m; incluye implementación de señalización vial (horizontal, vertical, pintura en pavimento).
Jirón Venezuela cuadras 1,2,3,4 y 5	Construcción de calzada con PAVIMENTO RÍGIDO CONCRETO F'C = 210 KG/CM2, E=0.20 m, Sub rasante 0.20 m, sub base 0.20 m, en un área total de 3,748.68 m2; construcción de cunetas de TIPO I: CONCRETO F'C=175 KG/CM2; cunetas de TIPO II: CONCRETO F'C = 210 KG/CM2, en 1,140.90 m; incluye implementación de señalización vial (horizontal, vertical, pintura en pavimento).
Jirón Brasil cuadras 1,2 y 3	Construcción de calzada con PAVIMENTO RÍGIDO CONCRETO F'C = 210 KG/CM2, E=0.20 m, Sub rasante 0.20 m, sub base 0.20 m, en un área total de 1,673.28 m2; construcción de cunetas de TIPO I: CONCRETO F'C=175 KG/CM2; cunetas de TIPO II: CONCRETO F'C = 210 KG/CM2, en 575.73 m; implementación de señalización vial (horizontal, vertical y ambiental).

Jirón Copacabana cuadras 1,2 y 3	Construcción de calzada con PAVIMENTO RÍGIDO CONCRETO F'C = 210 KG/CM2, E=0.20 m, Sub rasante 0.20 m, sub base 0.20 m, en un área total de 1,301.59 m2; construcción de cunetas de TIPO I: CONCRETO F'C=175 KG/CM2; cunetas de TIPO II: CONCRETO F'C = 210 KG/CM2, en 411.56 m; implementación de señalización vial (horizontal, vertical y ambiental).
Jirón Argentina cuadras 1 y 2	Construcción de calzada con PAVIMENTO RÍGIDO CONCRETO F'C = 210 KG/CM2, E=0.20 m, Sub rasante 0.20 m, sub base 0.20 m, en un área total de 1,305.65 m2; construcción de cunetas de TIPO I: CONCRETO F'C=175 KG/CM2; cunetas de TIPO II: CONCRETO F'C = 210 KG/CM2, en 408.23 m; implementación de señalización vial (horizontal, vertical y ambiental).
Jirón Tinajani cuadra 1	Construcción de calzada con PAVIMENTO RÍGIDO CONCRETO F'C = 210 KG/CM2, E=0.20 m, Sub rasante 0.20 m, sub base 0.20 m, en un área total de 330.35 m2; construcción de cunetas de TIPO I: CONCRETO F'C=175 KG/CM2; cunetas de TIPO II: CONCRETO F'C = 210 KG/CM2, en 113.73 m; implementación de señalización vial (horizontal, vertical y ambiental).
Jirón Cajamarca cuadra 1	Construcción de calzada con PAVIMENTO RÍGIDO CONCRETO F'C = 210 KG/CM2, E=0.20 m, Sub rasante 0.20 m, sub base 0.20 m, en un área total de 821.84 m2; construcción de cunetas de TIPO I: CONCRETO F'C=175 KG/CM2; cunetas de TIPO II: CONCRETO F'C = 210 KG/CM2, en 249.56 m; implementación de señalización vial (horizontal, vertical y ambiental).
Jirón Alfonso Ugarte cuadra 1	Construcción de calzada con PAVIMENTO RÍGIDO CONCRETO F'C = 210 KG/CM2, E=0.20 m, Sub rasante 0.20 m, sub base 0.20 m, en un área total de 758.76 m2; construcción de cunetas de TIPO I: CONCRETO F'C=175 KG/CM2; cunetas de TIPO II: CONCRETO F'C = 210 KG/CM2, en 169.19 m; implementación de señalización vial (horizontal, vertical y ambiental).
Jirón 28 de Julio cuadra 1	Construcción de calzada con PAVIMENTO RÍGIDO CONCRETO F'C = 210 KG/CM2, E=0.20 m, Sub rasante 0.20 m, sub base 0.20 m, en un área total de 452.84 m2; construcción de cunetas de TIPO I: CONCRETO F'C=175 KG/CM2; cunetas de TIPO II: CONCRETO F'C = 210 KG/CM2, en 149.46 m; implementación de señalización vial (horizontal, vertical y ambiental).
Jirón Independencia cuadra 1	Construcción de calzada con PAVIMENTO RÍGIDO CONCRETO F'C = 210 KG/CM2, E=0.20 m, Sub rasante 0.20 m, sub base 0.20 m, en un área total de 430.59 m2; construcción de cunetas de TIPO I: CONCRETO F'C=175 KG/CM2; cunetas de TIPO II: CONCRETO F'C = 210 KG/CM2, en 155.79 m; implementación de señalización vial (horizontal, vertical y ambiental).

Nota: Elaboración propia, 2024.

Calle 19 cuadra 1	Construcción de calzada con PAVIMENTO RÍGIDO CONCRETO F'C = 210 KG/CM ² , E=0.20 m, Sub rasante 0.20 m, sub base 0.20 m, en un área total de 320.55 m ² ; construcción de cunetas de TIPO I: CONCRETO F'C=175 KG/CM ² ; cunetas de TIPO II: CONCRETO F'C = 210 KG/CM ² , en 114.61 m; implementación de señalización vial (horizontal, vertical y ambiental).
Pasaje los Ángeles cuadra 1	Construcción de calzada con PAVIMENTO RÍGIDO CONCRETO F'C = 210 KG/CM ² , E=0.20 m, Sub rasante 0.20 m, sub base 0.20 m, en un área total de 325.41 m ² ; construcción de cunetas de TIPO I: CONCRETO F'C=175 KG/CM ² ; cunetas de TIPO II: CONCRETO F'C = 210 KG/CM ² , en 114.14 m; implementación de señalización vial (horizontal, vertical y ambiental).
Pasaje Sin Nombre cuadra 1	Construcción de calzada con PAVIMENTO RÍGIDO CONCRETO F'C = 210 KG/CM ² , E=0.20 m, Sub rasante 0.20 m, sub base 0.20 m, en un área total de 399.67 m ² ; construcción de cunetas de TIPO I: CONCRETO F'C=175 KG/CM ² ; cunetas de TIPO II: CONCRETO F'C = 210 KG/CM ² , en 108.72 m; implementación de señalización vial (horizontal, vertical y ambiental).
Jirón prolongación Umachiri cuadras 1 y 2	Construcción de calzada con PAVIMENTO RÍGIDO CONCRETO F'C = 210 KG/CM ² , E=0.20 m, Sub rasante 0.20 m, sub base 0.20 m, en un área total de 1,718.78 m ² ; construcción de cunetas de TIPO I: CONCRETO F'C=175 KG/CM ² ; cunetas de TIPO II: CONCRETO F'C = 210 KG/CM ² , en 214.61 m; implementación de señalización vial (horizontal, vertical y ambiental).

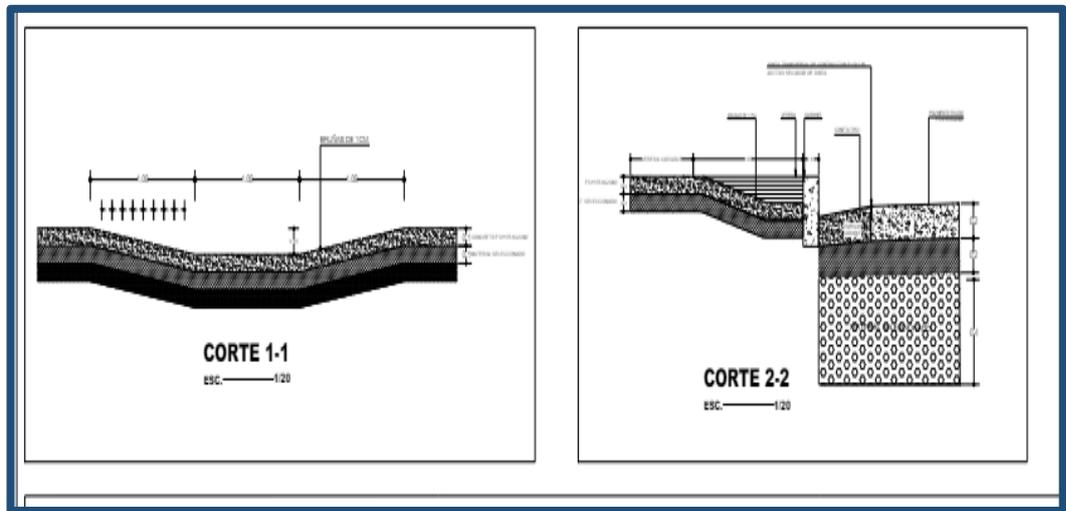
Figura 27

Diseño de pista para la transitabilidad vehicular calzada, vereda.



Nota: Plano de detalles y obras de arte, realizado al proyecto.

Figura 28
Diseño cuneta



Nota: Plano de detalle y obras de arte, realizado al proyecto..

d) Adecuada infraestructura peatonal:

Construcción de veredas; de concreto F'C=175 KG/CM2 acabado, coloreado y bruñado en un área de 7,340.19 m2; construcción de rampas de concreto F'C=175 KG/CM2, en un área de 589.96 m2; construcción de sardineles de concreto F'C=175 KG/CM2 E=10CM bruñado, en 5,087.92 m; construcción de áreas verdes jardinería (sardineles concretos F'C=175 KG/CM2, en un área de 305.26 m2, obras de concreto armado: bancas ornamentales:, incluye pintura en bancas ornamentales, en sardineles concretos F'C=175 KG/CM2, con enchape de piedra laja), y programa de adecuación y manejo ambiental (capacitación y educación ambiental, señalización ambiental, manejo de residuos de construcción, áreas verdes (preparación del terreno, sembrado de Grass, suministro de instalación de flores nativas y arbustos), restauración y cierre de obra).

Tabla 8*Adecuada infraestructura peatonal por jirones a intervenir*

VÍAS A INTERVENIR	PUNTOS
Jirón Los Incas - Azángaro cuadras 1,2,3,4,5,6,7 y 8	Construcción de veredas; de concreto F'C=175 KG/CM2 acabado, coloreado y bruñado en un área de 1,094.23 m2; construcción de rampas de concreto F'C=175 KG/CM2, construcción de sardineles de concreto F'C=175 KG/CM2 E=10CM bruñado, en 853.30 m; construcción de áreas verdes jardinería (sardineles concretos F'C=175 KG/CM2, en un área de 51.19 m2, obras de concreto armado: bancas ornamentales; incluye pintura en bancas ornamentales, en sardineles concretos F'C=175 KG/CM2, con enchape de piedra laja), áreas verdes (preparación del terreno, sembrado de Grass, suministro de instalación de flores nativas y arbustos), restauración y cierre de obra).
Jirón Héroes de Cenepa cuadras 1,2,3,4 y 5	Construcción de veredas; de concreto F'C=175 KG/CM2 acabado, coloreado y bruñado en un área de 680.86 m2; construcción de rampas de concreto F'C=175 KG/CM2, construcción de sardineles de concreto F'C=175 KG/CM2 E=10CM bruñado, en 466.03 m; construcción de áreas verdes jardinería (sardineles concretos F'C=175 KG/CM2, en un área de 27.96 m2, obras de concreto armado: bancas ornamentales; incluye pintura en bancas ornamentales, en sardineles concretos F'C=175 KG/CM2, con enchape de piedra laja), áreas verdes (preparación del terreno, sembrado de Grass, suministro de instalación de flores nativas y arbustos), restauración y cierre de obra).
Jirón Venezuela cuadras 1,2,3,4 y 5	Construcción de veredas; de concreto F'C=175 KG/CM2 acabado, coloreado y bruñado en un área de 1,435.12 m2; construcción de rampas de concreto F'C=175 KG/CM2, construcción de sardineles de concreto F'C=175 KG/CM2 E=10CM bruñado, en 985.65 m; construcción de áreas verdes jardinería (sardineles concretos F'C=175 KG/CM2, en un área de 59.14 m2, obras de concreto armado: bancas ornamentales; incluye pintura en bancas ornamentales, en sardineles concretos F'C=175 KG/CM2, con enchape de piedra laja), y programa de adecuación y manejo ambiental (capacitación y educación ambiental, señalización ambiental, manejo de residuos de construcción, áreas verdes (preparación del terreno, sembrado de Grass, suministro de instalación de flores nativas y arbustos), restauración y cierre de obra).
Jirón Brasil cuadras 1,2 y 3	Construcción de veredas; de concreto F'C=175 KG/CM2 acabado, coloreado y bruñado en un área de 797.43 m2; construcción de rampas de concreto F'C=175 KG/CM2, construcción de sardineles de concreto F'C=175 KG/CM2 E=10CM bruñado, en 546.87 m; construcción de áreas verdes jardinería (sardineles concretos

	<p>F'C=175 KG/CM2, en un área de 32.81 m2, obras de concreto armado: bancas ornamentales; incluye pintura en bancas ornamentales, en sardineles concretos F'C=175 KG/CM2, con enchape de piedra laja), áreas verdes (preparación del terreno, sembrado de Grass, suministro de instalación de flores nativas y arbustos), restauración y cierre de obra).</p>
<p>Jirón Copacabana cuadras 1,2 y 3</p>	<p>Construcción de veredas; de concreto F'C=175 KG/CM2 acabado, coloreado y bruñado en un área de 560.26 m2; construcción de rampas de concreto F'C=175 KG/CM2, construcción de sardineles de concreto F'C=175 KG/CM2 E=10CM bruñado, en 410.69 m; construcción de áreas verdes jardinería (sardineles concretos F'C=175 KG/CM2, en un área de 24.64 m2, obras de concreto armado: bancas ornamentales; incluye pintura en bancas ornamentales, en sardineles concretos F'C=175 KG/CM2, con enchape de piedra laja), áreas verdes (preparación del terreno, sembrado de Grass, suministro de instalación de flores nativas y arbustos), restauración y cierre de obra).</p>
<p>Jirón Argentina cuadras 1 y 2</p>	<p>Construcción de veredas; de concreto F'C=175 KG/CM2 acabado, coloreado y bruñado en un área de 616.95 m2; construcción de rampas de concreto F'C=175 KG/CM2, construcción de sardineles de concreto F'C=175 KG/CM2 E=10CM bruñado, en 413.47 m; construcción de áreas verdes jardinería (sardineles concretos F'C=175 KG/CM2, en un área de 24.81 m2, obras de concreto armado: bancas ornamentales; incluye pintura en bancas ornamentales, en sardineles concretos F'C=175 KG/CM2, con enchape de piedra laja), áreas verdes (preparación del terreno, sembrado de Grass, suministro de instalación de flores nativas y arbustos), restauración y cierre de obra).</p>
<p>Jirón Tinajani cuadra 1</p>	<p>Construcción de veredas; de concreto F'C=175 KG/CM2 acabado, coloreado y bruñado en un área de 146.48 m2; construcción de rampas de concreto F'C=175 KG/CM2, construcción de sardineles de concreto F'C=175 KG/CM2 E=10CM bruñado, en 120.36 m; construcción de áreas verdes jardinería (sardineles concretos F'C=175 KG/CM2, en un área de 7.22 m2, obras de concreto armado: bancas ornamentales; incluye pintura en bancas ornamentales, en sardineles concretos F'C=175 KG/CM2, con enchape de piedra laja), áreas verdes (preparación del terreno, sembrado de Grass, suministro de instalación de flores nativas y arbustos), restauración y cierre de obra).</p>
<p>Jirón Cajamarca cuadra 1</p>	<p>Construcción de veredas; de concreto F'C=175 KG/CM2 acabado, coloreado y bruñado en un área de 356.10 m2; construcción de rampas de concreto F'C=175 KG/CM2, construcción de sardineles de concreto F'C=175 KG/CM2 E=10CM bruñado, en 253.42 m; construcción de áreas verdes jardinería (sardineles concretos F'C=175 KG/CM2, en un área de 15.21 m2, obras de concreto</p>

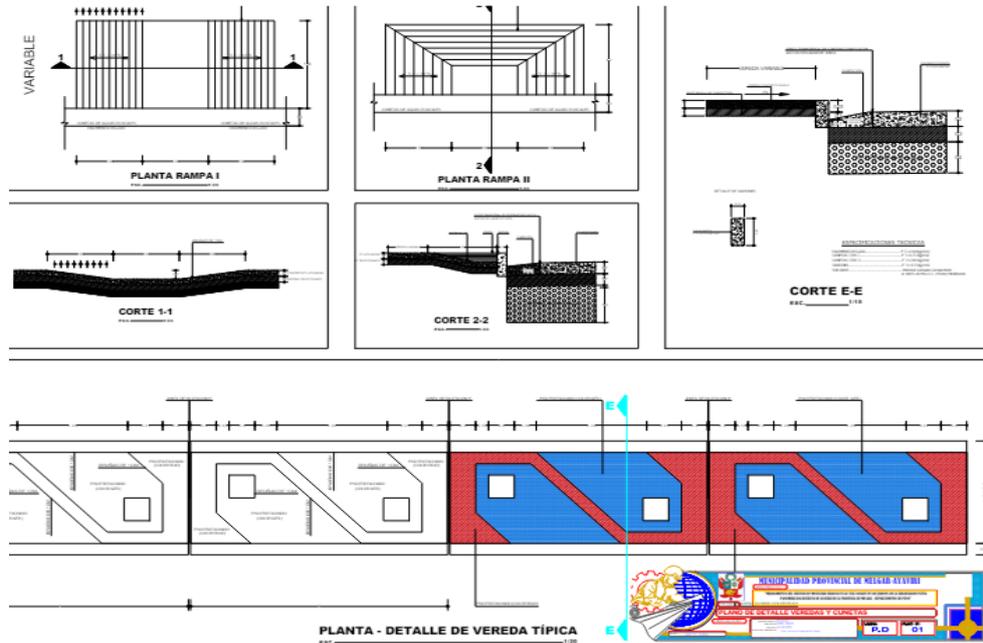
<p>Jirón Alfonso Ugarte cuadra 1</p>	<p>armado: bancas ornamentales:, incluye pintura en bancas ornamentales, en sardineles concretos F'C=175 KG/CM2, con enchape de piedra laja), áreas verdes (preparación del terreno, sembrado de Grass, suministro de instalación de flores nativas y arbustos), restauración y cierre de obra).</p> <p>Construcción de veredas; de concreto F'C=175 KG/CM2 acabado, coloreado y bruñado en un área de 272.04 m2; construcción de rampas de concreto F'C=175 KG/CM2, construcción de sardineles de concreto F'C=175 KG/CM2 E=10CM bruñado, en 175.95 m; construcción de áreas verdes jardinería (sardineles concretos F'C=175 KG/CM2, en un área de 10.56 m2, obras de concreto armado: bancas ornamentales:, incluye pintura en bancas ornamentales, en sardineles concretos F'C=175 KG/CM2, con enchape de piedra laja), áreas verdes (preparación del terreno, sembrado de Grass, suministro de instalación de flores nativas y arbustos), restauración y cierre de obra).</p>
<p>Jirón 28 de Julio cuadra 1</p>	<p>Construcción de veredas; de concreto F'C=175 KG/CM2 acabado, coloreado y bruñado en un área de 213.35 m2; construcción de rampas de concreto F'C=175 KG/CM2, construcción de sardineles de concreto F'C=175 KG/CM2 E=10CM bruñado, en 154.86 m; construcción de áreas verdes jardinería (sardineles concretos F'C=175 KG/CM2, en un área de 9.29 m2, obras de concreto armado: bancas ornamentales:, incluye pintura en bancas ornamentales, en sardineles concretos F'C=175 KG/CM2, con enchape de piedra laja), áreas verdes (preparación del terreno, sembrado de Grass, suministro de instalación de flores nativas y arbustos), restauración y cierre de obra).</p>
<p>Jirón Independencia cuadra 1</p>	<p>Construcción de veredas; de concreto F'C=175 KG/CM2 acabado, coloreado y bruñado en un área de 249.56 m2; construcción de rampas de concreto F'C=175 KG/CM2, construcción de sardineles de concreto F'C=175 KG/CM2 E=10CM bruñado, en 164.15 m; construcción de áreas verdes jardinería (sardineles concretos F'C=175 KG/CM2, en un área de 9.85 m2, obras de concreto armado: bancas ornamentales:, incluye pintura en bancas ornamentales, en sardineles concretos F'C=175 KG/CM2, con enchape de piedra laja), áreas verdes (preparación del terreno, sembrado de Grass, suministro de instalación de flores nativas y arbustos), restauración y cierre de obra).</p>
<p>Calle 19 cuadra 1</p>	<p>Construcción de veredas; de concreto F'C=175 KG/CM2 acabado, coloreado y bruñado en un área de 203.98 m2; construcción de rampas de concreto F'C=175 KG/CM2, construcción de sardineles de concreto F'C=175 KG/CM2 E=10CM bruñado, en 121.81 m; construcción de áreas verdes jardinería (sardineles concretos F'C=175 KG/CM2, en un área de 7.31 m2, obras de concreto armado: bancas ornamentales:, incluye pintura en bancas</p>

	<p>ornamentales, en sardineles concretos F'C=175 KG/CM2, con enchape de piedra laja), áreas verdes (preparación del terreno, sembrado de Grass, suministro de instalación de flores nativas y arbustos), restauración y cierre de obra).</p>
Pasaje los Ángeles cuadra 1	<p>Construcción de veredas; de concreto F'C=175 KG/CM2 acabado, coloreado y bruñado en un área de 200.09 m2; construcción de rampas de concreto F'C=175 KG/CM2, construcción de sardineles de concreto F'C=175 KG/CM2 E=10CM bruñado, en 117.74 m; construcción de áreas verdes jardinería (sardineles concretos F'C=175 KG/CM2, en un área de 7.06 m2, obras de concreto armado: bancas ornamentales; incluye pintura en bancas ornamentales, en sardineles concretos F'C=175 KG/CM2, con enchape de piedra laja), áreas verdes (preparación del terreno, sembrado de Grass, suministro de instalación de flores nativas y arbustos), restauración y cierre de obra).</p>
Pasaje Sin Nombre cuadra 1	<p>Construcción de veredas; de concreto F'C=175 KG/CM2 acabado, coloreado y bruñado en un área de 166.04 m2; construcción de rampas de concreto F'C=175 KG/CM2, construcción de sardineles de concreto F'C=175 KG/CM2 E=10CM bruñado, en 103.91 m; construcción de áreas verdes jardinería (sardineles concretos F'C=175 KG/CM2, en un área de 6.23 m2, obras de concreto armado: bancas ornamentales; incluye pintura en bancas ornamentales, en sardineles concretos F'C=175 KG/CM2, con enchape de piedra laja), áreas verdes (preparación del terreno, sembrado de Grass, suministro de instalación de flores nativas y arbustos), restauración y cierre de obra).</p>
Jirón prolongación Umachiri cuadras 1 y 2	<p>Construcción de veredas; de concreto F'C=175 KG/CM2 acabado, coloreado y bruñado en un área de 347.70 m2; construcción de rampas de concreto F'C=175 KG/CM2, construcción de sardineles de concreto F'C=175 KG/CM2 E=10CM bruñado, en 199.71 m; construcción de áreas verdes jardinería (sardineles concretos F'C=175 KG/CM2, en un área de 11.98 m2, obras de concreto armado: bancas ornamentales; incluye pintura en bancas ornamentales, en sardineles concretos F'C=175 KG/CM2, con enchape de piedra laja), áreas verdes (preparación del terreno, sembrado de Grass, suministro de instalación de flores nativas y arbustos), restauración y cierre de obra).</p>

Nota: Elaborado en base a la ficha técnica del proyecto.

Figura 29

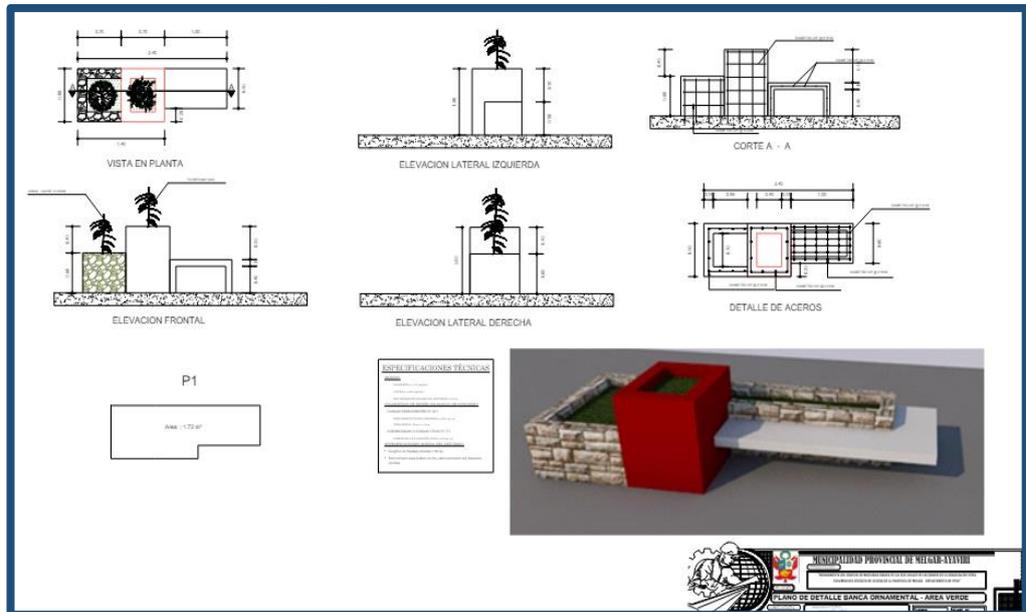
Diseño de vereda para la transitabilidad peatonal



Nota: Plano de detalles y obras de arte, realizado al proyecto.

Figura 30

Diseño de área verde bancas ornamentales



Nota: Plano de detalles y obras de arte, elaboración propia, realizado al proyecto, 2024.

2.3.5. Indicadores

- **Modalidad de ejecución**

La forma de ejecución del proyecto de movilidad urbana es por administración indirecta-Obra por Contrata.

- **Presupuesto del proyecto (costo de inversión)**

El presupuesto para la ejecución del proyecto contempla los costos directos e indirectos, que se detallan a continuación:

Tabla 9

Presupuesto del proyecto

PRESUPUESTO DE PROYECTO			
COMPONENTES	DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO
PISTA			2,909,117.19
Calzada	M2	18,102.84	2,605,815.23
Cuneta	M	5,345.35	255,889.28
Señalización Vial	M2	18,102.84	47,412.68
VEREDA			1,693,525.78
Vereda	M2	7,340.19	363,769.09
Sardineles	M	5,087.92	236,263.62
Area Verde	M2	305.26	777,628.74
Programa de adecuación ambiental	GLB	1.00	315,864.33
COSTO DIRECTO			4,602,642.97
GASTOS GENERALES (7.69%)			353,943.57
UTILIDAD (7%)			322,185.01
IGV (18%)			950,178.88
SUPERVISIÓN (2.30%)			121,643.00
EXPEDIENTE TECNICO (1.47%)			77,794.67
COSTO TOTAL DE INVERSIÓN			6,428,388.10

Nota: Elaborado en base a la ficha técnica del proyecto

- **Plazo de ejecución**

El proyecto a ejecutarse esta previsto para trece meses. Estudios definitivos que son 4 meses de elaboración y la ejecución será en un plazo de 9 meses según Metrados.

Tabla 10

Cronograma de ejecución física

Componentes	Acciones	Unidad de Medida	Fecha de Inicio	Fecha de Término	Cronograma trimestral				TOTAL
					1	2	3	4	
	Calzada	m2	01/10/2024	30/06/2025		6,170.23	11,385.13	547.49	18,102.84
Pista	Cuneta	m	01/10/2024	30/06/2025			2,933.79	2,411.56	5,345.35
	Señalización vial	m2	01/10/2024	30/06/2025				18,102.84	18,102.84
	vereda	m2	01/10/2024	30/06/2025			764.91	6,575.28	7,340.19
	sardineles	m	01/10/2024	30/06/2025			76.38	5,011.54	5,087.92
Vereda	Area verde	m2	01/10/2024	30/06/2025			6.21	299.05	305.26
	Programa de adecuación y manejo ambiental	glb	01/10/2024	30/06/2025				1.00	1.00
	Expediente Técnico	Estudio	01/06/2024	30/09/2024	1				1.00
	Supervisión	%	01/10/2024	30/06/2025		0.33	33%	33%	100%
	Gestión para la ejecución del proyecto	%							0%
	Liquidación	%							0%

Nota: Elaborado en base a la ficha técnica del proyecto, 2024.

Tabla 11

Cronograma de ejecución financiera

COMPONENTES	CRONOGRAMA TRIMESTRAL				TOTAL
	1	2	3	4	
PISTA					3,937,030.72
Calzada		1,202,003.28	2,217,902.11	106,654.02	3,526,559.41
Cuneta			190,069.59	156,236.14	346,305.73
Señalización Vial				64,165.58	64,165.58
VEREDA					2,291,919.71
Vereda			51,301.98	441,002.03	492,304.01
Sardineles			4,799.94	314,945.56	319,745.51
Area Verde			21,415.14	1,030,982.56	1,052,397.70
Programa de adecuación ambiental				427,472.49	427,472.49
COSTO DIRECTO (incluye IGV, GG y utilidad)					6,228,950.43
Expediente tecnico	77,794.67				77,794.67
Supervisión		40,547.67	40,547.67	40,547.67	121,643.00
TOTAL	77,794.67	1,242,550.95	2,526,036.42	2,582,006.06	6,428,388.10

Nota: Elaborado en base a la ficha técnica del proyecto, 2024.

2.3.6. Evaluación y validación

➤ **Costo eficacia**

Usando la metodología de costo eficacia propuesto por Mejía (2008), donde el indicador de efectividad se basa en la población que se beneficiará del servicio. Este indicador considera a la población demandante efectiva urbanización Nueva Panamericana durante la vida útil del proyecto

$$CE = \frac{VACS}{IE}$$

Donde:

CE: = Indicador de rentabilidad

VACS = Valor actual de los costos sociales

IE = Indicador de Efectividad

Considerando el flujo de costos a precios sociales y la TSD del 8%, obtendremos un VAC de **S/ 5,133,365.70 soles**. Asimismo, tomando como referencia el “balance de oferta-demanda” el número promedio de personas que, gracias al proyecto, tendrán un acceso adecuado a la infraestructura vial es de 3,200. Con esta cifra, la relación costo-eficacia se establece en S/. 1604.18.

Tabla 12

Ratio costo - Eficacia

Tipo	Indicador	Alternativa 01
Costo / Eficacia (Vías Locales)	Valor actual de los costos sociales (VACS)	S/ 5,133,365.72
	Índice de eficacia (personas)	626
	Ratio Costo - Eficacia (CE)	8,200.26

Nota: Elaborado en base a la ficha técnica del proyecto.

➤ Costo por m2 según componente

Los costos por m2 de la vía y las veredas se obtienen al calcular la relación entre los costos de inversión y los m2 de la pista y de la vereda. Este resultado se compara con los precios por m2 referenciales aprobados por el sector, los cuales deben ser iguales o inferiores, considerando la tecnología y la ubicación geográfica poblacional.

Tabla 13

Costos por m2 según componente

Tipo	Indicador	Alternativa 01	Costos por m2 referénciales			¿El costo por m2 es ≤ al costo referencial?
			Zona	Tipo de pavimento	Costo por M2	
Costo por m2 según componente	Costo por m2 pista	S/ 167.90	SIERRA	Concreto	395.99	SI
	Costo por m2 vereda	S/ 221.73	SIERRA	Concreto	225.11	SI
	Costo por m2 ciclovia	--	SIERRA	Concreto	225.11	--

Nota: Elaborado en base a la ficha técnica del proyecto

2.3.6.1. Análisis de riesgos

Según Sabogal (2013) el proceso para llevar a cabo un Análisis de Riesgos requiere seguir una serie de pasos, comenzando con la detección de los riesgos. Posteriormente, se analiza la causalidad de dichos riesgos mediante un proceso de discriminación. Este análisis se categoriza como Riesgos y Oportunidades, que a su vez pueden dividirse en análisis cualitativo o cuantitativo.

Es esencial identificar todos los riesgos permisibles que podrían surgir en un proyecto para predecir su influencia y la posibilidad de que ocurran, ya que estos riesgos pueden afectar el proyecto en cualquier fase de su desarrollo. Por ello, es significativo clasificarlos y realizar medidas preventivas y acciones de mitigación para reducir sus efectos.

Técnicas de identificación de riesgos

Se pueden emplear diversas técnicas, entre las cuales se incluyen las siguientes:

- Encuestas, entrevista al equipo formulador.
- Lista Chequeo y apuntes.
- Análisis de FODA.
- Análisis de causa.

El estudio de los métodos mencionados necesitara del tipo de estudio a realizar, ya que estos abarcan diversos enfoques, desde escenarios creativos hasta el análisis de prácticas pasadas, y pueden emplearse tanto de forma individual como grupal, variando en su naturalidad, rapidez y costo.

- Enumerar las listas y notas: Se fundamentan en la experiencia de otros proyectos, aprovechando registros y el conocimiento acumulado; una de los principales beneficios de esta técnica permite una identificación de riesgos rápida y sencilla, su desventaja suele requerir el apoyo de otras técnicas para elaborar una lista más absoluta, como la clasificación TECOP, VUCA y PESTEL

- Análisis de causa raíz
- FODA

2.3.6.2. Registro de riesgos

La detección de riesgos facilita su identificación según su dimensión de criticidad, facilitando su evaluación y gestión a través de acciones como aceptar, mitigar o eliminar. Es fundamental examinar las causas para decretar sus posibles efectos y la posibilidad de que se presenten.

En la matriz de riesgos se han empleado criterios cualitativos relacionados con el impacto y la probabilidad.

- Categoría.
- Evento de riesgo.
- Causas.
- Consecuencias.
- Acciones de mitigar.

2.3.6.3. Análisis de cualitativo

Se exponen los riesgos estructurados en diversos grupos: PESTEL (Político, Económico, Social, Tecnológico, Ecológico y Legal), TECOP (Técnico, Económico, Comercial, Operacional y Político), VUCA (Volatilidad, Incertidumbre, Complejidad y Ambigüedad), entre otros. Esta agrupación aprueba una visión más estructurada y proporciona el análisis integral de los riesgos, ayudando a limitar estrategias de gestión adecuadas para cada categoría.

2.3.6.4. Leyenda de criticidad, probabilidad, impacto.

Se juntan las siguientes leyendas para facilitar la comprensión de los riesgos identificados como categoría y subcategoría de riesgo, proporcionando detalles clave sobre los criterios utilizados para la evaluación y clasificación. Esto simplifica la interpretación de los resultados y la

implementación de acciones definidas para la gestión y mitigación de los riesgos analizados.

Tabla 14

Leyenda de probabilidad

Nivel	Valor	Escala de Probabilidad	
A	0.90	Muy Probable	Es casi seguro que el evento va a suceder
B	0.70	Probable	Es más probable que el evento suceda a que no suceda
C	0.50	Eventual:	Es más probable que el evento NO suceda a que suceda
D	0.30	Remota	Posibilidades remotas de que el evento suceda
E	0.10	Raro	Puede ocurrir solo en circunstancias excepcionales

Nota: Adaptado al proyecto, 2024.

Tabla 15

Leyenda de impacto

Nivel	Valor	Escala de Impacto
5	0.80	Crítico
4	0.40	Alto
3	0.20	Medio
2	0.10	Bajo
1	0.05	Muy bajo

Nota: Adaptado al proyecto.

Tabla 16

Leyenda de criticidad

Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Crítico
-----------------	-------------	--------------	-------------	----------------

2.3.6.5. Análisis FODA

Tabla 17

Análisis FODA

FODA	Descripción
Fortalezas	<ul style="list-style-type: none">- Experiencia técnica en arquitectura e ingeniería.- Impacto positivo en la urbanización al mejorar la movilidad y seguridad.- Acceso más seguro al CEBA, beneficiando a estudiantes y personal.- Integración con servicios básicos existentes (agua, desagüe, electricidad).
Oportunidades	<ul style="list-style-type: none">- Apoyo gubernamental y fondos para infraestructura urbana.- Potencial de crecimiento urbano e incremento del valor inmobiliario.- Oportunidad para fomentar el transporte sostenible.
Debilidades	<ul style="list-style-type: none">- Falta de infraestructura previa, lo que requiere una inversión inicial alta.- Limitaciones presupuestarias pueden afectar la calidad o cobertura del proyecto.- Posible resistencia de la comunidad por interrupciones o costos adicionales.
Amenazas	<ul style="list-style-type: none">- Clima desfavorable (lluvias) puede retrasar la ejecución y dañar avances.- Sobrecostos debido a la volatilidad de precios de materiales de construcción.- Cambios en políticas gubernamentales pueden afectar financiamiento o apoyo.- Falta de mantenimiento puede acelerar el deterioro de la infraestructura una vez finalizado el proyecto.

Nota: Adaptado al proyecto

Tabla 18

Identificación de riesgos – PESTEL

Identificación de los riesgos				Análisis del Escenario		Análisis de Probabilidad							Análisis del Impacto
Código Riesgo	Categoría / Área	Evento de Riesgo	Causa	Consecuencia	Controles / Acciones para Mitiga	Probabilidad Ocurrencia	Financier	Salud y Seguridad	Soci	Med Ambient	Leg	Reputació	Mago Críticid
PESTEL													
GE_H_01	POLÍTICO	Cambio en la administración local o nacional	La inestabilidad política y social, provoque un cambio de gobierno con distintas prioridades que afectaría la continuidad del proyecto.	Paralización de proyecto vital.	Establecer una comunicación abierta y proactiva con las autoridades locales y nacionales para resaltar los beneficios del proyecto.	Eventual	Mayor		Mayor				Medio
GE_H_02	POLÍTICO	Inestabilidad política y conflicto social	Posibles conflictos sociales, protestas u oposiciones	Paralización de proyecto vital.	Informar constantemente a la población sobre los avances del proyecto.	Eventual	Mayor		Mayor				Medio
GE_H_03	POLITICO	Conflictos de interés entre gobiernos locales y nacionales.	Reducción en la asignación de presupuesto	paralización de proyecto vital	Mantener una comunicación abierta y constante con los sectores políticos para anticipar cambios	Eventual	Mayor		Mayor				Medio
GE_H_04	ECONÓMICO	Inflación y aumento en los precios de materiales	Inflación de mercado ocasiona un incremento súbito de los costos de adquisición de: materiales, equipos otros afectando el presupuesto y la viabilidad económica del proyecto.	Incremento del costo del proyecto	Comprar anticipados de equipos, materiales y otros insumos, contratos de precios fijos con proveedores, ajuste de precio en el contrato.	Remota	Mayor						Bajo
GE_H_05	ECONÓMICO	Falta de liquidez para cubrir gastos operativos	Problemas de liquidez debido a retrasos en los desembolsos o en los pagos de financiamiento.	Interrupción del proyecto o la imposibilidad de pagar proveedores	Plaficación de flujo de caja, reserva de emergencia en el presupuesto.	Probable	Moderado						Medio
GE_H_06	ECONÓMICO	Reducción en la disponibilidad de financiamiento público	Los cambio políticos de gastos o en las condiciones económicas nacionales pueden reducir el financiamiento disponible para proyectos de infraestructura, afectando la liquidez del proyecto.	Interrupciones en la ejecución del proyecto.	diversificación de fuentes de financiamiento, plafificar el flujo de caja.	Probable	Mayor		Moderado		Moderado		Alto
GE_H_07	SOCIAL	Resistencia de la comunidad local al proyecto	Resistencia de la comunidad ante el impacto en la vida cotidiana, como el ruido, el tráfico y la falta de accesibilidad temporal	Protestas o movilizaciones sociales que pueden bloquear o retrasar el proyecto.	Generar participación activa en los beneficiarios realizando, campañas de comunicación como: audiencias públicas y encuestas.	Eventual			Mayor				Medio
GE_H_08	SOCIAL	Congestión vehicular	Interrupción de vías de tránsito, acceso a las viviendas y negocios	Afectación a la comunidad local generando malestar.	Plaficación de caminos de rutas alternativas, señalización, notificaciones previas y programación en horarios convenientes.	Probable			Menor				Bajo
GE_H_09	SOCIAL	Riesgo de que el proyecto no cubra las necesidades reales de la comunidad	El diseño del proyecto pueda que no corresponda a las necesidades o preferenciales	Malestar incomodidad de los beneficiarios.	Ajustes del proyecto basado en datos, consulta continua durante el proyecto.	Remota			Mayor				Bajo
GE_H_10	TECNOLÓGICO	Fallas en el sistema de monitoreo y control de obra.	Implementación de sistema de monitoreo de calidad seguridad avance de obra que sea ineficaz o mal configurados	Incapacidad de detectar errores o problemas a tiempo lo que puede llevar a retrasos, sobrecostos y problemas de calidad en la obra final.	Pruebas de los sistemas de monitoreo capacidad en el uso de sistema.	Remota					Mayor		Bajo
GE_H_11	TECNOLÓGICO	Fallos en el software o herramientas de diseño	Uso de software desactualizado o inadecuado.	Retraso en el diseño, errores en los planos o especificaciones técnicas.	Actualización de software, capacitación del personal, simulación y verificación de diseño revit BIM.	Remota					Mayor		Bajo
GE_H_12	LEGAL	Incumplimiento de normativas y regulaciones urbanas	Falta de conocimiento o actualización sobre las normas de zonificación, normas de seguridad.	Sanciones económicas, retraso en la ejecución y paralización.	Asesoría legal desde el inicio del proyecto, auditorías legales periódicas.	Eventual				Mayor			Medio
GE_H_13	LEGAL	Conflicto con propietarios de terrenos o derecho de paso	Necesidad de utilizar terrenos privados o espacios que requieren derecho de paso.	Demandas de los propietarios, retraso en la ejecución de la obra.	Estudios de impacto y consulta pública en el proceso de planificación para prevenir conflictos.	Raro			Mayor				Bajo
GE_H_14	LEGAL	Problemas con la transparencia y corrupción en el proyecto	Falta de controles internos, conflictos de interés o prácticas corruptas nella asignación de contratos y análisis de los recursos.	Pérdida de financiamiento, mala reputación y posibles investigaciones judiciales.	Implementación de políticas anticorrupción, auditorías financieras periódicas, transparencia en la contratación.	Probable				Mayor			Alto
GE_H_15	AMBIENTAL	Contaminación del aire por gases de combustión.	Liberación excesiva de CO2 y otros gases contaminantes por falta de mantenimiento de equipos, uso de combustible de baja calidad, realización de trabajos con equipos antiguos o que tienen deficiente mantenimiento.	Daño al medio ambiente	Monitoreo de calidad de aire, realizar mantenimientos a vehículos y equipos, preferentemente trabajar con equipos modernos, utilizar combustibles adecuados.	Eventual		Moderado	Menor	Moderado			Bajo
GE_H_16	AMBIENTAL	Contaminación del aire debido a actividades de construcción	Emisiones de gases de maquinarias pesadas, polvo al momento de excavaciones y manejo de materiales de construcción.	Daño al medio ambiente, y afectación a las vías respiratorias a los transeúntes, vecinos.	Mantenimiento constante de maquinarias, riesgo con gases al momento de excavación o otras partidas.	Eventual		Moderado		Menor			Bajo

Nota: Adaptado al proyecto

Tabla 19

Identificación de riesgos – TECOP

Identificación de los riesgos				Análisis del Escenario		Análisis de Probabilidad		Análisis del Impacto					
Código Riesgo	Categoría / Área	Evento de Riesgo	Causa	Consecuencia	Controles / Acciones para Mitigación	Probabilidad Ocurrencia	Financiero	Salud y Seguridad	Soci.	Med. Ambie.	Legi.	Reputación	Mayor Crítico
TECOP													
GE_HL17	TÉCNICO	Calidad insuficiente de materiales de construcción	Uso de materiales de baja calidad, falta de supervisión en la selección de materiales o recorte en el presupuesto	Deterioro rápido de la infraestructura, con necesidad de reparaciones frecuentes y aumento de los costos a largo plazo.	Especificaciones técnicas detalladas, supervisión constante, pruebas de calidad de materiales.	Probable		Moderado		Moderado			Medio
GE_HL18	TÉCNICO	Interrupciones en la obra por fallos en el suministro de materiales o equipos	Problemas en la cadena de suministro, retrasos de proveedores o escasez de materiales y equipos esenciales.	Demoras en el cronograma del proyecto. Aumento de costos y posibles incumplimientos contractuales.	Planificación logística: establecer un plan de adquisiciones y suministros que incluyan tiempos de entrega y proveedores alternativos, almacenamiento de materiales.	Probable	Menor				Menor		Bajo
GE_HL19	TÉCNICO	Deficiencias en la gestión del mantenimiento de la infraestructura.	Falta de planificación en el mantenimiento preventivo y correctivo en la obra infraestructura del proyecto.	Rápido deterioro en la infraestructura, aumento de los costos de reparación y reducción en la vida útil del proyecto.	Elaboración de un plan de mantenimiento, capacitación del personal de mantenimiento, monitoreo constante.	Probable			Menor			Moderado	Medio
GE_HL20	AMBIENTAL	Generación de residuos sólidos y su manejo inadecuado	Acumulación de residuos de construcción como escombros, plásticos, metales, en manejo inadecuado.	Contaminación del suelo y del agua	Gestión de residuos en la obra, contratación de servicios de recolección y reciclaje y capacitaciones.	Probable				Moderado			Medio
GE_HL21	AMBIENTAL	Aumento de ruido y vibraciones por maquinaria y actividades de obra	Uso de maquinaria pesada y actividades de demolición y construcción que generen altos niveles de ruidos.	Afectación a la fauna y disturbio con los vecinos	Uso de equipos con reducción de ruido, instalación de barreras acústicas. Limitaciones de horario al trabajo.	Probable				Moderado			Medio
GE_HL22	AMBIENTAL	Impacto en la calidad del suelo por el uso de productos químicos	Utilización de productos como asfalto, solventes y otros químicos.	Degradación del suelo y afectación a la vegetación	Selección de productos menos contaminantes, monitoreo de calidad de suelo.	Remota				Mayor			Bajo
GE_HL23	COMERCIAL	Ajuste de precios de renta, reducción de margen de utilidad.	La alta competencia o el exceso de oferta en el alquiler de equipos y subcontratación, debido a la escasez de proyectos o a la paralización de obras	Rentabilidad reducida en cada equipo alquilado para proyectos, lo que provoca una disminución en las utilidades	Aumentar el valor agregado de la empresa para destacarse frente a la competencia. Ampliar los sectores de negocio y diversificar la cartera de clientes.	Eventual	Menor						Bajo
GE_HL24	OPERATIVO	Falta de Personal Calificado	Exceso de mano de obra capacitada o especializada y la rotación de personal o problemas de retención de empleados clave.	Atrazos en las actividades y reducción de la eficiencia en la ejecución del proyecto. Incremento de costos debido a la necesidad de capacitar nuevos empleados.	Implementar programas de capacitación continua para el personal. Diseñar planes de retención de talento y beneficios para el personal clave.	Eventual			Moderado			Moderado	Bajo
GE_HL25	OPERATIVO	Ineficiencia en el Uso de Recursos y Equipos	Paralización de equipos, retraso en mantenimientos o reparaciones.	Retrasos en el proyecto e incremento de costos debido a la ineficiencia en el uso de equipos y recursos	Crear un plan detallado de uso y asignación de equipos según el cronograma, realizando el seguimiento del mismo. Implementar un programa de mantenimiento preventivo para los equipos.	Probable	Menor						Bajo
GE_HL26	POLÍTICO	Modificación en políticas de contratación pública y requisitos legales.	Cambio en la regulación sobre contratación pública tal como aumento en los requisitos de transparencia o contratación.	Pérdida de oportunidad de trabajo en el proyecto.	Monitoreo constante de cambios de normas, capacitaciones y adaptación del equipo de contratación, revisar cláusulas en los contratos.	Remota			Moderado		Menor		Bajo

Nota: Adaptado al proyecto

Tabla 20

Identificación de gestión riesgos – VUCA

Identificación de los riesgos				Análisis del Escenario		Análisis de Probabilidad		Análisis del Impacto					
Código Riesgo	Categoría / Área	Evento de Riesgo	Causa	Consecuencia	Controles / Acciones para Mitiga	Probabilidad Ocurrencia	Financier	Salud y Seguridad	Soci	Med Ambie	Leg	Reputació	Maño Críticid
VUCA													
GE_H_27	VOLATILIDAD	Variabilidad en la Demanda de Servicios de Movilidad	Cambios en los patrones de movilidad urbana, como aumentos o disminuciones de demanda de transporte público	Costos no previstos y fluctuaciones pueden reducir la rentabilidad general del proyecto y disminuir su viabilidad a largo plazo.	Incorporar soluciones tecnológicas modulares y flexibles que permitan actualizaciones fáciles y rápidas según las necesidades cambiantes del proyecto.	Probable	Moderado		Menor				Medio
GE_H_28	VOLATILIDAD	Reducción en el margen de utilidad, disminuyendo la capacidad para la adquisición de repuestos	Variación de precios de repuestos por incremento de dólar, inflación, riesgo político, etc.	Pérdidas económicas	Elaborar contratos con pago en moneda extranjera.	Eventual	Menor						Bajo
GE_H_29	INCERTIDUMBRE	Cambios en el entorno Político y Regulatorio	Cambios en el liderazgo gubernamental o en las políticas de transporte pueden generar incertidumbre sobre el apoyo y la financiación de los proyectos	Incremento de Costos. Estos eventos puede provocar sobrecostos debido a ajustes necesarios y gastos no previstos en el presupuesto original.	Realizar análisis de escenarios posibles y desarrollar planes de contingencia para abordar diferentes situaciones que puedan surgir	Probable			Menor		Menor		Bajo
GE_H_30	INCERTIDUMBRE	Pandemias, crisis económicas o desastres naturales pueden alterar las prioridades y recursos disponibles para el proyecto	Impacto de Crisis Externas - Eventos inesperados.	Estos eventos pueden causar interrupciones en la programación, resultando en plazos extendidos y posibles penalizaciones.	Realizar análisis de escenarios posibles y desarrollar planes de contingencia para abordar diferentes situaciones que puedan surgir	Remota		Moderado	Mayor				Bajo
GE_H_31	COMPLEJIDAD	Problemas de coordinación y comunicación.	Fragmentación de Responsabilidades, La administración indirecta implica la delegación de responsabilidades a terceros (como contratistas o concesionarios), lo que puede generar problemas de coordinación y comunicación entre las partes involucradas.	La falta de coordinación entre las partes puede causar demoras significativas en el cronograma del proyecto, afectando su entrega a tiempo	Crear canales de comunicación claros y efectivos entre todas las partes interesadas para asegurar una coordinación adecuada.	Remota			Menor			Menor	Bajo
GE_H_32	COMPLEJIDAD	Dificultades en la supervisión efectiva	La complejidad de las normativas y procedimientos administrativos para la contratación y supervisión de proyectos puede generar demoras y malentendidos en ejecución.	Incumplimientos por parte del contratista y falta de calidad en los proyectos afectando la funcionalidad y durabilidad de la infraestructura.	Implementar un sistema robusto de supervisión y control de la calidad de los trabajos realizados por los contratistas.	Remota	Menor					Menor	Bajo
GE_H_33	AMBIGÜEDAD	Falta de claridad en los términos contractuales	Contratos mal redactados o ambiguos pueden dar lugar a interpretaciones variadas sobre las obligaciones y responsabilidades de los contratistas	La falta de claridad puede llevar a malentendidos que retrasan la implementación de las obras, afectando el cronograma del proyecto	Desarrollar contratos claros y detallados que especifiquen de manera precisa las responsabilidades, obligaciones y criterios de éxito	Probable	Menor				Moderado		Medio
GE_H_34	AMBIGÜEDAD	Falta de claridad de roles	La participación de múltiples entidades y actores en la administración indirecta puede generar superposiciones o vacíos en la asignación de responsabilidades.	La ambigüedad en los roles y responsabilidades puede dar lugar a disputas y conflictos entre los contratistas, la administración pública y otros actores involucrados	Ofrecer capacitación y recursos a los actores involucrados sobre las normativas y regulaciones pertinentes a los proyectos de movilidad urbana	Remota					Moderado		Bajo

Nota: Adaptado al proyecto

Tabla 21

Identificación de gestión de riesgos

Identificación de los riesgos				Análisis del Escenario		Análisis de Probabilidad	Análisis del Impacto						
Código Riesgo	Categoría / Área	Evento de Riesgo	Causa	Consecuencia	Controles / Acciones para Mitigar	Probabilidad Ocurrencia	Financiera	Salud y Seguridad	Social	Medio Ambiente	Legal	Reputación	Mayor Criticidad
OTROS RIESGOS / CATEGORIAS													
GE_H_35	SEGURIDAD	Personal infectado por pandemias y/o enfermedades	Falta de Plan y medidas Sanitarias - Plan de emergencia y reposición.	Paralización de obra, retraso en avance de proyecto y extensión de plazo.	Elaborar y/o implementar un plan sanitario	Eventual		Menor	Menor				Bajo
GE_H_36	SEGURIDAD	Caidas durante la ejecución de actividades	carencia de señales temporales.	Lesiones o accidentes fatales entre los trabajadores	establecer señales de advertencia visibles y claras, como desvíos, límites de velocidad y zonas de peligro, para guiar tanto a trabajadores como a transeúntes.	Eventual		Menor					Bajo
GE_H_37	SEGURIDAD	Accidentes en la vía	carencia de señales temporales, como desvíos, advertencias de peligro o límites de velocidad,	accidentes fatales entre los trabajadores y/o transeúntes	establecer señales de advertencia visibles y claras, como desvíos, límites de velocidad y zonas de peligro, para guiar tanto a trabajadores como a transeúntes.	Probable		Mayor					Alto
GE_H_38	SEGURIDAD	Congestión vehicular	Cierre de vías por trabajos en la vía pública	Congestion y retraso	Desarrollar y ejecutar un plan de evacuación de rutas alternativas.	Probable		Menor					Bajo
GE_H_39	SEGURIDAD	Exposición a golpes de calor y rayos UV	Condiciones climáticas propio de la zona	Trabajadores en mal estado de salud afectando su rendimiento.	Pausas activas - hidratación constante-uso adecuado de epps	Eventual	Moderado	Mayor					Medio
GE_H_40	SEGURIDAD	Exposición a bajas temperaturas	Condiciones climáticas propio de la zona	Trabajadores en mal estado de salud afectando su rendimiento.	Uso adecuado de epps térmicos	Eventual	Menor	Mayor					Medio
GE_H_41	SEGURIDAD	Lesiones por falta de uso de Epps	Uso inadecuado de epps	Lesiones o accidentes fatales	capacitación en seguridad	Eventual		Mayor					Medio
GE_H_42	SEGURIDAD	No adaptación de la Zona de trabajo	Contratación de personal fuera de la zona del proyecto	Trabajadores con bajo rendimiento	Ascenso gradual en zonas de trabajo	Eventual		Menor					Medio
GE_H_43	SEGURIDAD	eseaso personal o alifado	contratación de personal por bajas remuneraciones	Baja calidad del proyecto	mejora de condiciones laborales	Eventual		Mayor					Medio
GE_H_44	GERENCIALES	Incumplimiento de pagos, deberes y obligaciones de la empresa contratante, cambio en condiciones generales de contrato que beneficien solo a una parte.	Contratos mal elaborados o elaborados fuera de plazos.	Pérdidas económicas, retraso de pagos, pérdida de oportunidad de proyecto.	Solicitar con anticipación las condiciones de contrato, observar las cláusulas leoninas, legalizar firmas, todo ello antes de proporcionar el servicio.	Remota	Moderado				Mayor		Bajo
GE_H_45	SOCIAL	Hurto de accesorios y/o repuestos de equipos.	Falta de personal de seguridad para cuidado de maquinarias, maquinarias muy dispersas en campo,	Retraso en el avance de proyecto, gastos adicionales en reparación de equipos.	Contratación de personal de seguridad,	Raro	Menor					Menor	Bajo

Nota: Adaptado al proyecto

2.3.6.6. Resumen de riesgos analizados

Vemos un resumen de riesgos analizados

Tabla 22

Resumen de riesgos – PESTEL

Categoría	Evaluación de Riesgo (PESTEL)					Total de Riesgos Identificados
	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Crítico	
Político			3			3
Económico		1		2		3
Social		1	1	1		3
Tecnológico		2				2
Legal	1		1	1		3
Ambiental			2			2
Total	1	4	7	4	0	16

Nota: Elaboración propia y adaptado al proyecto, 2024.

Tabla 23

Resumen de riesgos – TECOP

Categoría	Evaluación de Riesgo (TECOP)					Total de Riesgos Identificados
	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Crítico	
Técnico				3		3
Ambiental		1		2		3
Comercial			1			1
Operativo			1	1		2
Político		1				1
Total	0	2	2	6	0	10

Nota: Adaptado al proyecto

Tabla 24

Resumen de riesgos – VUCA

Categoría	Evaluación de Riesgo (VUCA)					Total de Riesgos Identificados
	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Crítico	
Volatilidad			1	1		2
Incertidumbre		1		1		2
Complejidad		2				2
Ambigüedad		1		1		2
Total	0	4	1	3	0	8

Nota: Adaptado al proyecto

Tabla 25*Resumen de riesgos – OTRAS CATEGORIAS*

Categoría	Evaluación de Riesgo (OTRAS CATEGORÍAS)					Total de Riesgos Identificados
	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Crítico	
Seguridad			7	2		9
Gerencial		1				1
Social	1					1
Total	1	1	7	2	0	11

Nota: Adaptado al proyecto

Tabla 26*Resumen general de identificados.*

Categoría	Evaluación Total del Riesgo					Total de Riesgos Identificados
	Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Crítico	
Político	0	0	3	0	0	3
Económico	0	1	0	2	0	3
Social	0	1	1	1	0	3
Tecnológico	0	2	0	0	0	2
Legal	1	0	1	1	0	3
Ambiental	0	0	2	0	0	2
Técnico	0	0	0	3	0	3
Ambiental	0	1	0	2	0	3
Comercial	0	0	1	0	0	1
Político	0	0	1	1	0	2
Operativo	0	0	1	0	0	1
Volatilidad	0	0	1	1	0	2
Incertidumbre	0	1	0	1	0	2
Complejidad	0	2	0	0	0	2
Ambigüedad	0	1	0	1	0	2
Seguridad	0	0	7	2	0	9
Gerencial	0	1	0	0	0	1
social	1	0	0	0	0	1
Total	2	10	18	15	0	45

Nota: Adaptado al proyecto.

2.3.6.7. Riesgos Cuantativos

A partir de la matriz de probabilidad e impacto, se establecieron las escalas de evaluación para ambos aspectos. Para la probabilidad de ocurrencia de los riesgos, se utilizó una escala cardinal lineal, mientras que para el impacto se aplicó una escala cardinal no lineal. Ambas escalas se compararon con una escala ordinal como referencia

Después de definir las escalas, se asignó un valor de probabilidad e impacto a cada riesgo y se multiplicaron estos valores para establecer la jerarquía de los riesgos evaluados. Entre los riesgos identificados en las categorías PESTEL, TECOP, VUCA y otras, se identificaron y priorizaron aquellos con mayor incidencia que requieren atención urgente.

Tabla 27

45 riesgos identificación para el análisis cuantitativo.

Identificación de los riesgos				Análisis del Escenario		Probabilidad	Impacto	Probabilidad (P)				PxL	
Código Riesgo	Categoría / Área	Evento de Riesgo	Causa	Consecuencia	Controles / Acciones para Mitig.	Probabilidad Ocurrencia	Criticidad	Costo	Tiempo	Calidad	Global		
GE_H_01	POLÍTICO	Cambio en la administración local o nacional	La inestabilidad política y social, provoca un cambio de gobierno con distintas prioridades que afectará la continuidad del proyecto.	Paralización de proyecto vital.	Establecer una comunicación abierta y proactiva con las autoridades locales y nacionales para resaltar los beneficios del proyecto.	Eventual	Medio	0.50	0.10	0.20	0.20	0.17	0.08
GE_H_02	POLÍTICO	Inestabilidad política y conflicto social	Posibles conflictos sociales, protestas u oposiciones	Paralización de proyecto vital.	Informar constantemente a la población sobre los avances del proyecto.	Eventual	Medio	0.50	0.10	0.20	0.20	0.17	0.08
GE_H_03	POLITICO	Conflictos de interés entre gobiernos local y nacional.	Reducción en la asignación de presupuesto	paralización de proyecto vital	Mantener una comunicación abierta y constante con los actores políticos para anticipar cambios	Eventual	Medio	0.70	0.10	0.20	0.20	0.17	0.12
GE_H_04	ECONÓMICO	Inflación y aumento en los precios de materiales	Inflación de mercado ocasiona un incremento súbito de los costos de adquisición de: materiales, equipos otros afectando el presupuesto y la viabilidad económica del proyecto.	Incremento del costo del proyecto	Compra anticipada de equipos, materiales y otros insumos, contratos de precios fijos con proveedores, ajuste de precio en el contrato.	Remota	Bajo	0.30	0.10	0.10	0.20	0.13	0.04
GE_H_05	ECONÓMICO	Falta de liquidez para cubrir gastos operativos	Problemas de liquidez debido a retrasos en los desembolsos o en los pagos de financiamiento.	Interrupción del proyecto o la imposibilidad de pagar proveedores	Planificación de flujo de caja, reserva de emergencia en el presupuesto.	Probable	Medio	0.70	0.05	0.20	0.20	0.15	0.11
GE_H_06	ECONÓMICO	Reducción en la disponibilidad de financiamiento público	Los cambio políticos de gastos o en las condiciones económicas nacionales pueden reducir el financiamiento disponible para proyectos de infraestructura, afectando la liquidez del proyecto.	Interrupción en la ejecución del proyecto.	diversificación de fuentes de financiamiento, planificar el flujo de caja.	Eventual	Alto	0.70	0.10	0.40	0.40	0.30	0.21
GE_H_07	SOCIAL	Resistencia de la comunidad local al proyecto	Resistencia de la comunidad ante el impacto en la vida cotidiana, como el ruido, el tráfico y la falta de accesibilidad temporal	Protestas o movilizaciones sociales que pueden bloquear o retrasar el proyecto.	Generar participación activa en los beneficiarios realizando, campañas de comunicación como: audiencias públicas y encuestas.	Eventual	Medio	0.50	0.05	0.20	0.20	0.15	0.08
PESTEL GE_H_08	SOCIAL	Congestión vehicular	Interrupción de vías de tránsito, acceso a las viviendas y negocios	Afectación a la comunidad local generando malestar.	Planificación de diseños de rutas alternativas, señalización, notificaciones previas y programación en horarios convenientes.	Probable	Bajo	0.90	0.05	0.10	0.10	0.08	0.08
GE_H_09	SOCIAL	Riesgo de que el proyecto no cubra las necesidades reales de la comunidad	El diseño del proyecto pueda que no corresponda a las necesidades o preferencias	Malestar/incomodidad de los beneficiarios.	Ajuster del proyecto basado en datos, consulta continua durante el proyecto.	Remota	Bajo	0.30	0.05	0.10	0.10	0.08	0.03
GE_H_10	TECNOLÓGICO	Fallas en el sistema de monitoreo y control de obra.	Implementación de sistema de monitoreo de calidad seguridad avance de obra que sea ineficaces o mal configurados	Incapacidad de detectar errores o problemas a tiempo lo que puede llevar a retrasos, sobrecostos y problemas de calidad en la obra final	Pruebas de los sistemas de monitoreo capacidad en el uso de sistema.	Remota	Bajo	0.30	0.10	0.10	0.10	0.10	0.03
GE_H_11	TECNOLÓGICO	Fallos en el software o herramientas de diseño	Uso de software desactualizado o inadecuado.	Retraso en el diseño, errores en los planos o especificaciones técnicas.	Actualización de software, capacitación del personal, simulación y verificación de diseño revit BIM.	Remota	Bajo	0.30	0.10	0.10	0.10	0.10	0.03
GE_H_12	LEGAL	Incumplimiento de normativas y regulaciones urbanas	Falta de conocimiento o actualización sobre las normas de zonificación, normas de seguridad.	Sanciones económicas, retraso en la ejecución y paralización.	Asesoría legal desde el inicio del proyecto, auditorías legales periódicas.	Eventual	Medio	0.50	0.10	0.20	0.10	0.13	0.07
GE_H_13	LEGAL	Conflicto con propietarios de terrenos o derecho de paso	Necesidad de utilizar terrenos privados o espacios que requieren derecho de paso.	Demandas de los propietarios, retraso en la ejecución de la obra.	Estudios de impacto y consulta pública en el proceso de planificación para prevenir conflictos.	Raro	Bajo	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.01
GE_H_14	LEGAL	Problemas con la transparencia y corrupción en el proyecto	Falta de controles internos, conflictos de interés o prácticas corruptas en la asignación de contratos y gastos de los recursos.	Perdida de financiamiento, mala reputación y posibles investigaciones judiciales.	Implementación de políticas anticorrupción, auditorías financieras periódicas, transparencia en la contratación.	Remota	Alto	0.50	0.40	0.40	0.05	0.28	0.14
GE_H_15	AMBIENTAL	Contaminación del aire por gases de combustión.	Libración excesiva de CO2 y otros gases contaminantes por falta de mantenimiento de equipos, uso de combustible de baja calidad, realización de trabajos con equipos antiguos o que tienen deficiente mantenimiento.	Daño al medio ambiente	Monitoreo de calidad de aire, realizar mantenimientos a vehículos y equipos, preferentemente trabajar con equipos modernos, utilizar combustibles adecuados.	Eventual	Medio	0.50	0.10	0.10	0.10	0.10	0.05
GE_H_16	AMBIENTAL	Contaminación del aire debido a actividades de construcción	Emisiones de gases de maquinarias pesadas, polvo al momento de excavación y manejo de materiales de	Daño al medio ambiente, y afectación a las vías respiratorias y los transeúntes,	mantenimiento constante de maquinarias, riego con agua al momento de excavación o otras	Eventual	Bajo	0.50	0.10	0.10	0.10	0.10	0.05

Código Riesgo	Categoría / Área	Identificación de los riesgos		Análisis del Escenario		Probabilidad Ocurrencia	Impacto Criticid	Probabilidad (P)	Impacto (I)				PxL
		Evento de Riesgo	Causa	Consecuencia	Controles / Acciones para Mitig				Costo	Tiempo	Calidad	Global	
GE_H_17	TÉCNICO	Calidad insuficiente de materiales de construcción	Uso de materiales de bajo calidad, falta de supervisión en la selección de materiales o recorte en el presupuesto	Deterioro rápido de la infraestructura, con necesidad de reparaciones frecuentes y aumento de los costos a largo plazo.	Especificaciones técnicas detalladas, supervisión constante, pruebas de calidad de materiales.	Probable	Medio	0.70	0.20	0.10	0.20	0.17	0.12
GE_H_18	TÉCNICO	Interrupciones en la obra por fallos en el suministro de materiales o equipos	Problemas en la cadena de suministro, retrasos de proveedores o escasez de materiales y equipos esenciales.	Demoras en el cronograma del proyecto. Aumento de costos y posibles incumplimientos contractuales.	Planificación logística establecer un plan de adquisiciones y suministros que incluya tiempos de entrega y proveedores alternativos, almacenamiento de materiales.	Probable	Bajo	0.70	0.10	0.10	0.10	0.10	0.07
GE_H_19	TÉCNICO	Deficiencias en la gestión del mantenimiento de la infraestructura.	Falta de planificación en el mantenimiento preventivo y correctivo en la nueva infraestructura del proyecto.	Rápido deterioro en la infraestructura, aumento de los costos de reparación y reducción en la vida útil del proyecto.	Elaboración de un plan de mantenimiento, capacitación del personal de mantenimiento, monitoreo constante.	Probable	Medio	0.70	0.20	0.20	0.20	0.20	0.14
GE_H_20	AMBIENTAL	Generación de residuos sólidos y su manejo inadecuado	Acumulación de residuos de construcción como escombros, plásticos, metales, un manejo inadecuado.	Contaminación del suelo y del agua	Gestión de residuos en la obra, contratación de servicios de recolección y reciclaje y capacitaciones.	Probable	Medio	0.70	0.20	0.10	0.20	0.17	0.12
GE_H_21	AMBIENTAL	Aumento de ruido y vibraciones por maquinaria y actividades de obra	Uso de maquinaria pesada y actividades de demolición y construcción que generen altos niveles de ruidos.	Afectación a la fauna y disturbio con los vecinos	Uso de equipos con reducción de ruido, instalación de barreras acústicas. Limitaciones de horario el trabajo	Probable	Medio	0.70	0.20	0.10	0.10	0.13	0.09
GE_H_22	AMBIENTAL	Impacto en la calidad del suelo por el uso de productos químicos	Utilización de productos como asfalto, solventes y otros químicos.	Degradación del suelo y afectación a la vegetación	Selección de productos menos contaminantes, monitoreo de calidad de suelo	Remota	Bajo	0.30	0.10	0.10	0.10	0.10	0.03
GE_H_23	COMERCIAL	Ajuste de precios de renta, reducción de margen de utilidad.	La alta competencia o el exceso de ofertas en el alquiler de equipos y subcontratación, debido a la escasez de proyectos o a la paralización de obras	Rentabilidad reducida en cada equipo alquilado para proyectos, lo que provoca una disminución en las utilidades	Aumentar el valor agregado de la empresa para destacarse frente a la competencia. Ampliar los sectores de negocio y diversificar la cartera de clientes	Eventual	Bajo	0.50	0.10	0.05	0.10	0.08	0.04
GE_H_24	OPERATIVO	Falta de Personal Calificado	Escasez de mano de obra capacitada o especializada y la rotación de personal o problemas de retención de empleados clave.	Atrasos en las actividades y reducción de la eficiencia en la ejecución del proyecto. Incremento de costos debido a la necesidad de capacitar nuevos empleados.	Implementar programas de capacitación continua para el personal. Diseñar planes de retención de talento y beneficios para el personal clave.	Eventual	Bajo	0.50	0.05	0.10	0.10	0.08	0.04
GE_H_25	OPERATIVO	Ineficiencia en el Uso de Recursos y Equipos	Paralización de equipos, retraso en mantenimientos o reparaciones.	Retrasos en el proyecto e incremento de costos debido a la ineficiencia en el uso de equipos y recursos	Crear un plan detallado de uso y asignación de equipos según el cronograma, realizando el seguimiento del mismo. Implementar un programa de mantenimiento	Probable	Bajo	0.70	0.05	0.10	0.10	0.08	0.06
GE_H_26	POLÍTICO	Modificación en políticas de contratación pública y requisitos legales.	Cambio en la regulación sobre contratación pública tales como aumento en los requisitos de transparencia o contratación.	Pérdida de oportunidad de trabajo en el proyecto.	Monitoreo constante de cambios de normas, capacitación y adaptación del equipo de contratación, revisar cláusulas en los contratos.	Probable	Bajo	0.30	0.05	0.10	0.10	0.08	0.03

Identificación de los riesgos				Análisis del Escenario				Probabilidad	Impacto	Probabilidad (P)				Impacto (I)	PxL	
Código Riesgo	Categoría / Área	Evento de Riesgo	Causa	Consecuencia	Controles / Acciones para Mitig.	Probabilidad Ocurrencia	Criticidad	Costo	Tiempo	Calidad	Global	Costo	Tiempo	Calidad	Global	PxL
GE_H_27	VOLATILIDAD	Variabilidad en la Demanda de Servicios de Movilidad	Cambios en los patrones de movilidad urbana, como aumentos o disminuciones de demanda de transporte público	Costos no previstos y fluctuaciones pueden reducir la rentabilidad general del proyecto y disminuir su viabilidad a largo plazo.	Incorporar soluciones tecnológicas modulares y flexibles que permitan actualizaciones fáciles y rápidas según las necesidades cambiantes del proyecto.	Probable	Medio	0.20	0.10	0.10	0.13	0.20	0.10	0.10	0.13	0.09
GE_H_28	VOLATILIDAD	Reducción en el margen de utilidad, disminuyendo la capacidad para la adquisición de repuestos	Variación de precios de repuestos por incremento de dólar, inflación, riesgo político, etc.	Pérdidas económicas	Elaborar contratos con pago en moneda extranjera.	Eventual	Bajo	0.05	0.10	0.10	0.08	0.05	0.10	0.10	0.08	0.04
GE_H_29	INCERTIDUMBRE	Cambios en el entorno Político y Regulatorio	Cambios en el liderazgo gubernamental o en las políticas de transporte pueden generar incertidumbre sobre el apoyo y la financiación de los proyectos	Incremento de Costos, Estos eventos puede provocar sobrecostos debido a ajustes necesarios y gastos no previstos en el presupuesto original.	Realizar análisis de escenarios posibles y desarrollar planes de contingencia para abordar diferentes situaciones que puedan surgir	Probable	Bajo	0.05	0.10	0.10	0.08	0.05	0.10	0.10	0.08	0.06
GE_H_30	INCERTIDUMBRE	Pandemias, crisis económicas o desastres naturales pueden alterar las prioridades y recursos disponibles para el proyecto	Impacto de Crisis Externas - Eventos inesperados.	Estos eventos pueden causar interrupciones en la programación, resultando en plazos extendidos y posibles penalizaciones.	Realizar análisis de escenarios posibles y desarrollar planes de contingencia para abordar diferentes situaciones que puedan surgir	Remota	Bajo	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
RUDA	COMPLEJIDAD	Problemas de coordinación y comunicación.	Fragmentación de Responsabilidades, La administración indirecta implica la delegación de responsabilidades a terceros (como contratistas o concesionarios), lo que puede generar problemas de coordinación y comunicación entre las partes involucradas.	La falta de coordinación entre las partes puede causar demoras significativas en el cronograma del proyecto, afectando su entrega a tiempo	Crear canales de comunicación claros y efectivos entre todas las partes interesadas para asegurar una coordinación adecuada.	Remota	Bajo	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	COMPLEJIDAD	Dificultades en la supervisión efectiva	La complejidad de las normativas y procedimientos administrativos para la contratación y supervisión de proyectos puede generar demoras y malentendidos en la ejecución.	Incumplimientos por parte del contratista y falta de calidad en los proyectos afectados por la funcionalidad y durabilidad de la infraestructura.	Implementar un sistema robusto de supervisión y control de la calidad de los trabajos realizados por los contratistas.	Remota	Bajo	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
GE_H_31	COMPLEJIDAD	Falta de claridad en los términos contractuales	Contratos mal redactados o ambiguos pueden dar lugar a interpretaciones variadas sobre las obligaciones y responsabilidades de los contratistas	La falta de claridad puede llevar a malentendidos que retrasan la implementación de las obras, afectando el cronograma del proyecto	Desarrollar contratos claros y detallados que especifiquen de manera precisa las responsabilidades, obligaciones y criterios de éxito	Probable	Medio	0.20	0.05	0.20	0.15	0.20	0.05	0.20	0.15	0.11
GE_H_32	COMPLEJIDAD	Falta de claridad de roles	La participación de múltiples entidades y actores en la administración indirecta puede generar superposiciones o vacíos en la asignación de responsabilidades.	La ambigüedad en los roles y responsabilidades puede dar lugar a disputas y conflictos entre los contratistas, la administración pública y otros actores involucrados.	Ofrecer capacitación y recursos a los actores involucrados sobre las normativas y regulaciones pertinentes a los proyectos de movilidad urbana	Remota	Bajo	0.20	0.05	0.05	0.10	0.20	0.05	0.05	0.10	0.03

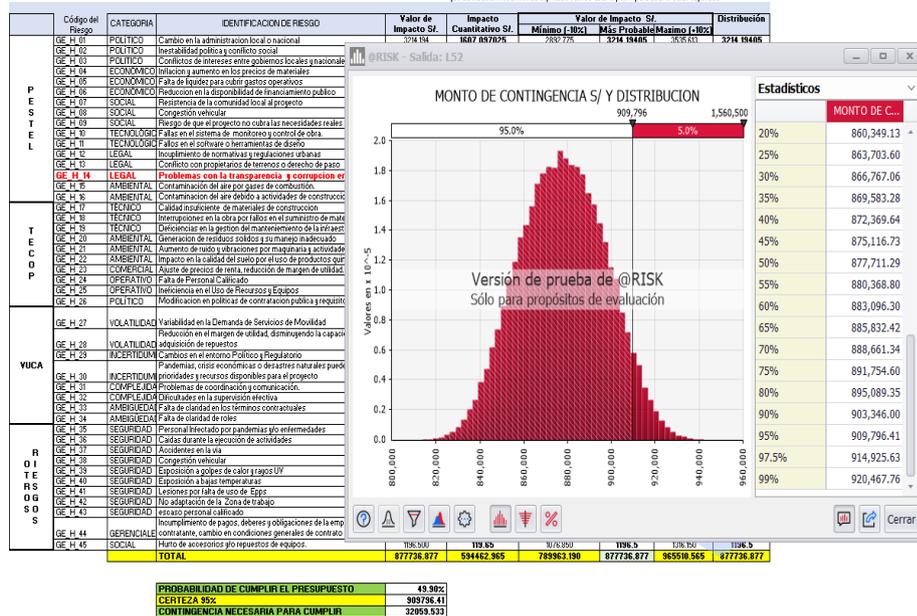
Identificación de los riesgos				Análisis del Escenario				Probabilidad	Impacto	Probabilidad (P)				Impacto (I)	PxL	
Código Riesgo	Categoría / Área	Evento de Riesgo	Causa	Consecuencia	Controles / Acciones para Mitig.	Probabilidad Ocurrencia	Criticidad	Costo	Tiempo	Calidad	Global	Costo	Tiempo	Calidad	Global	PxL
GE_H_35	SEGURIDAD	Personal infectado por pandemias y/o enfermedades	Falta de Plan y medidas Sanitarias - Plan de emergencia y reposición.	Paralización de obra, retraso en avance de proyecto y extensión de plazo.	Elaborar y/o implementar un plan sanitario	Eventual	Bajo	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.05
GE_H_36	SEGURIDAD	Cuidos durante la ejecución de actividades	Carencia de señales temporales.	Lesiones o accidentes fatales entre los trabajadores	Establecer señales de advertencia visibles y claras, como desvíos, límites de velocidad y zonas de pelearo, para avisar tanto a trabajadores como a peatones.	Eventual	Bajo	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.05
GE_H_37	SEGURIDAD	Accidentes en la vía	Carencia de señales temporales, como desvíos, advertencias de peligro o límites de velocidad,	accidentes fatales entre los trabajadores y/o transeúntes	establecer señales de advertencia visibles y claras, como desvíos, límites de velocidad y zonas de pelearo, para avisar tanto a trabajadores como a peatones.	Probable	Alto	0.40	0.20	0.10	0.23	0.40	0.20	0.10	0.23	0.16
GE_H_38	SEGURIDAD	Congestión vehicular	Cierre de vías por trabajos en la vía pública	Congestión y retraso	Desarrollar y ejecutar un plan de evacuación de rutas alternativas.	Probable	Medio	0.10	0.10	0.05	0.08	0.10	0.10	0.05	0.08	0.06
GE_H_39	SEGURIDAD	Exposición a golpes de calor y rayos UV	Condiciones climáticas propio de la zona	Trabajadores en mal estado de salud afectado su rendimiento.	Pausas activas - hidratación constante-uso adecuado de epps	Eventual	Medio	0.10	0.20	0.10	0.13	0.10	0.20	0.10	0.13	0.07
OTROS R.	SEGURIDAD	Exposición a bajas temperaturas	Condiciones climáticas propio de la zona	Trabajadores en mal estado de salud afectado su rendimiento.	Uso adecuado de epps termicos	Eventual	Medio	0.10	0.20	0.10	0.13	0.10	0.20	0.10	0.13	0.07
	SEGURIDAD	Lesiones por falta de uso de Epps	Uso inadecuado de epps	Lesiones o accidentes fatales	capacitación en seguridad	Eventual	Medio	0.10	0.20	0.10	0.13	0.10	0.20	0.10	0.13	0.07
GE_H_42	SEGURIDAD	No adaptación de la Zona de trabajo	Contratación de personal fuera de la zona del proyecto	Trabajadores con bajo rendimiento	Ascenso gradual en zonas de trabajo	Eventual	Medio	0.10	0.20	0.10	0.13	0.10	0.20	0.10	0.13	0.07
GE_H_43	SEGURIDAD	escaso personal calificado	contratación de personal por bajas remuneraciones	Baja calidad del proyecto	mejora de condiciones laborales	Eventual	Medio	0.10	0.20	0.10	0.13	0.10	0.20	0.10	0.13	0.07
GE_H_44	GERENCIALES	Incumplimiento de pagos, deberes y obligaciones de la empresa contratante, cambio en condiciones generales de contrato que beneficien solo a una parte.	Contratos mal elaborados o elaborados fuera de plazos.	Pérdidas económicas, retraso de pagos, pérdidas de oportunidad de proyecto.	Solicitar con anticipación las condiciones de contrato, observar las cláusulas leoninas, legalizar firmas, todo ello antes de proporcionar el	Remota	Bajo	0.10	0.10	0.20	0.13	0.10	0.10	0.20	0.13	0.04
GE_H_45	SOCIAL	Huerto de accesorios y/o repuestos de equipos.	Falta de personal de seguridad para cuidado de maquinarias, maquinarias muy dispersas en campo,	Retraso en el avance de proyecto, gastos adicionales en reparación de equipos.	Contratación de personal de seguridad,	Raro	Bajo	0.10	0.05	0.10	0.08	0.10	0.05	0.10	0.08	0.01

Nota: Adaptado al proyecto

Una vez analizado las evaluaciones de riesgos, se procede a valorar el costo de incidencia de cada uno de los ítems, considerando tanto su impacto potencial como la probabilidad de que ocurra. Este cálculo permite determinar el efecto económico de riesgos identificados, lo cual es primordial para la toma de decisiones y la distribución de recursos para la gestión de riesgos.

En seguida se realizó un análisis más preciso mediante iteraciones utilizando el software @RISK. En función de monto de contingencia y distribución, que se basa en simulaciones de Monte Carlo, permitiendo modelar los riesgos de manera más precisa, proporcionando un rango de posibles resultados y evaluar el impacto de las incertidumbres sobre el proyecto. Las iteraciones ayudan a conseguir una visión más clara de las posibles consecuencias de cada riesgo, lo que facilita la toma de decisiones sobre las posibles respuestas correctivas, preventivas a implementar.

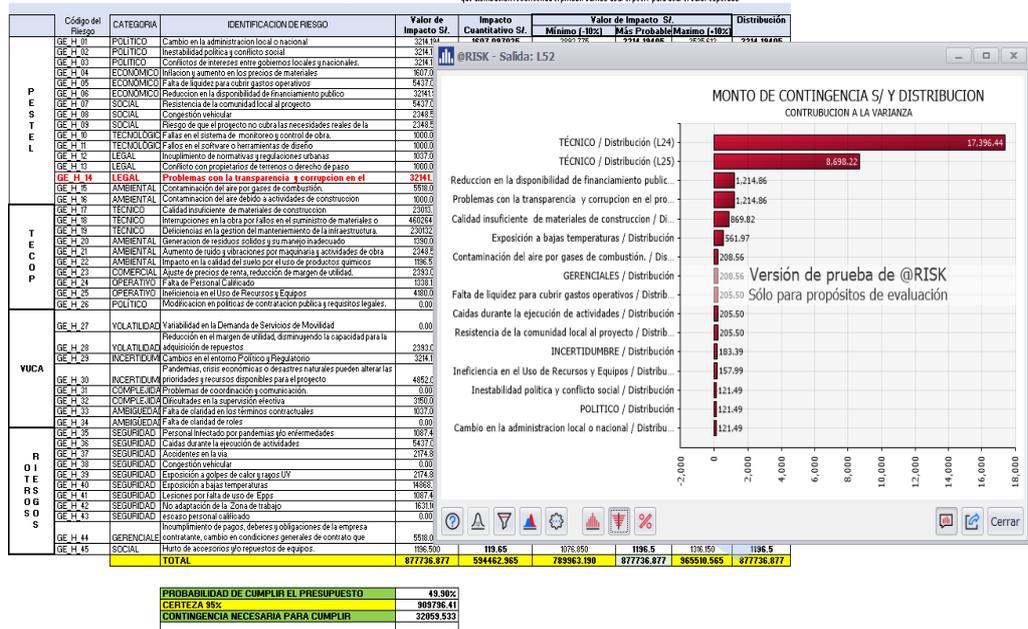
Figura 31
Análisis de iteraciones de riesgo, contingencia y distribución con software @ Risk



Nota: Elaboración propia con software @Risk Monte Carlo, adaptado al proyecto

Mediante el software @Risks, se identificó seis riesgos que tienen un mayor impacto en el presupuesto.

Figura 32
Valor de impacto acumulativo y distribución estadística



Nota: Elaboración propia con software @ Risk Monte Carlo, adaptado al proyecto

A continuación, detallan las consecuencias de los riesgos más significativos y las acciones de respuesta correspondiente los cuales deben ser abordados con prioridad.

Riesgo con mayor impacto:

1. Disminución en el recurso financiero público.
2. Inconvenientes con la transparencia y corrupción en el proyecto
3. Accidentes en la vía

Respuesta a riesgos:

1. Para mitigar el riesgo de recorte financiero, es primordial crear un plan financiero sólido que incluya fuentes alternativas de financiamiento, como alianzas con el sector privado o acceso a fondos de cooperación internacional. Se debe mantener un control riguroso del presupuesto para evitar desviaciones y ajustar prioridades en caso de cambios en la disponibilidad de fondos.

2. Auditoría periódica por organismos externos, el monitoreo continuo del proyecto y el uso de plataformas públicas de seguimiento de avance físico y financiero del proyecto para asegurar que todos los actores puedan mantener información simétrica.
3. Implementar plan de seguridad integral: capacitación de los trabajadores en prácticas seguras, uso EPP personal y señalización adecuada en las zonas de trabajo. Control de tráfico, en especial en áreas de alta circulación, y asegurarse de que las vías temporales sean seguras para peatones y vehículos.

CONCLUSIONES

En este proyecto de suficiencia profesional, se ha expuesto la experiencia laboral en el rubro de construcción, con un enfoque en proyectos de infraestructura vial. A partir del análisis realizado, se extraen las siguientes conclusiones.

- La aplicación de la metodología Lean Construction permitió identificar y mitigar ineficiencias en la formulación del proyecto, optimizando tiempos y calidad de los entregables.
- La experiencia alcanzada incluyó el uso de herramientas avanzadas como el AutoCAD, Revit BIM, y el software de planificación.
- El trabajo realizado a contribuido al fortalecimiento de habilidades técnicas y blandas para la gestión y formulación de proyectos aplicados a la inversión pública, fortaleciendo el liderazgo y la capacidad de resolución de problemas. Igualmente, se evidenció un desempeño efectivo en el entorno profesional, aplicando tanto el aprendizaje técnico como la experiencia empírica y las habilidades interpersonales para generar impacto positivo en la organización.
- Del análisis de los riesgos mostró que el proyecto carecía de un plan de contingencias adecuado, lo que llevó a la materialización de algunos riesgos durante el desarrollo del informe.
- La solución propuesta contribuyó al bienestar de la población, al abordar problemas de movilidad adecuada y condiciones adversas en la urbanización, lo que incluyó la pavimentación y optimización de las vías locales.

RECOMENDACIONES

- Continuar empleando un enfoque como el Lean Construction y metodología BIM para mejorar la eficiencia y reducir errores en la preparación y desarrollo de proyectos de inversión.
- Fomentar la formación de equipos en áreas clave como la gestión de riesgos y nuevas tecnologías de construcción, para generar competitividad y adaptabilidad en el sector construcción.
- Mejorar la coordinación interdisciplinaria estableciendo un flujo de comunicación asertiva entre los equipos de ingeniería, arquitectura y consultoría para generar una integración efectiva en los proyectos de construcción.
- Gestionar los riesgos proactivamente implementando un plan de gestión de riesgos que contemple medidas preventivas, correctivas y así generar un impacto negativo de posibles contratiempos.

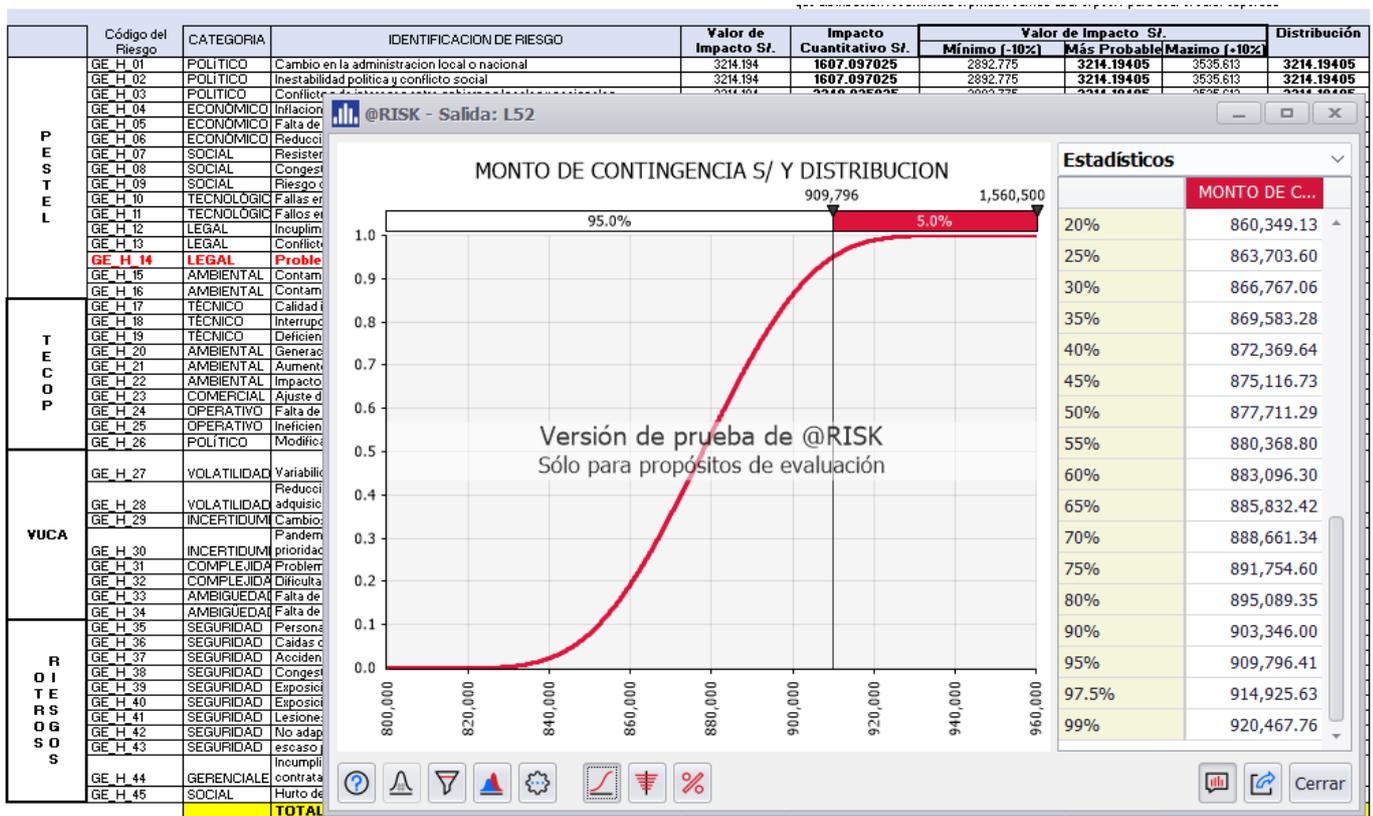
REFERENCIAS

- Ospino, M. L. & Sabogal, J. E. (2012). *Análisis de riesgo cualitativo de un proyecto de construcción. Aplicativo en una tienda de conveniencia "Listo!"*. [Tesis de grado, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas]. Repositorio académico de la UPC <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/273567>
- Castillo, D.A. & Castro J.J. (2021). *Análisis comparativo de costos entre el diseño estructural de un pavimento flexible frente a un pavimento rígido para el mejoramiento del camino vecinal Yapato-Tajamar-Pampa de Loro distrito de Sechura – Piura* [Tesis de grado, Universidad Privada Antenor Orrego]. Repositorio académico. <https://hdl.handle.net/20.500.12759/7100>
- Cando, D. R., & Pillajo, C. D. (2022). *Propuesta de mejoramiento vial de la vía Aloguincho-Atahualpa KM 0+000 al km 1+822 ubicado en la parroquia rural Atahualpa, cantón Quito, provincia de Pichincha* [Tesis de grado, Universidad Politécnica Salesiana]. <http://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/4566931>
- Cercado, H., & Peltroche, R. (2022). *Diseño de la Infraestructura vial para mejorar la transitabilidad vehicular y peatonal del casco urbano del distrito Bellavista, Jaén*. [Tesis de grado, Universidad Cesar Vallejo]. Repositorio Institucional - UCV. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/94818>
- Mejía, A. (2008). Evaluación económica de programas y servicios de salud. *Revista Gerencia y Políticas de Salud*, vol. 7, 2008, pp. 95-97. <https://www.redalyc.org/pdf/545/54571506.pdf>

- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. P. (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta* (6ª ed.). McGraw-Hill.
- Arias, M., Holgado, J., Tafur, T. L., & Vásquez, M.J. (2012). *Metodología de la investigación. Enfoques y métodos* (2ª ed.). Editorial Universitaria.
- Guanipa, J. (1991). *Metodología de la investigación* (1ª ed.). Editorial McGraw-Hill.
- Bernal, C.A. (2016). *Metodología de la investigación. Administración economía, humanidades y ciencias sociales*. (4ª ed.). Editorial Pearson.
- Murillo, M. (2009). *Investigación aplicada*. Revista Educación (1ª ed. Vol. 33). Universidad de Costa Rica.
<https://www.redalyc.org/pdf/440/44015082010.pdf>
- Pons, J. F. (2014). *Introducción a Lean Construction* (1ª ed.). Fundación laboral de la construcción.
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones del Perú (MTC). (2013). *Manual de carreteras: Especificaciones generales para construcción* (Manual de carreteras, 2013).
https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/MTC%20NORMAS/ARCH_PDF/MAN_10%20EG%202013.pdf
- Pérez, L.A. (2019), *Posibilidades de la metodología BIM en la ingeniería civil* (2019). [Trabajo final de Master, Universidad Politécnica de Madrid].
https://oa.upm.es/54370/2/TFM_LUIS_AUGUSTO_PEREZ_GONZALEZ.pdf

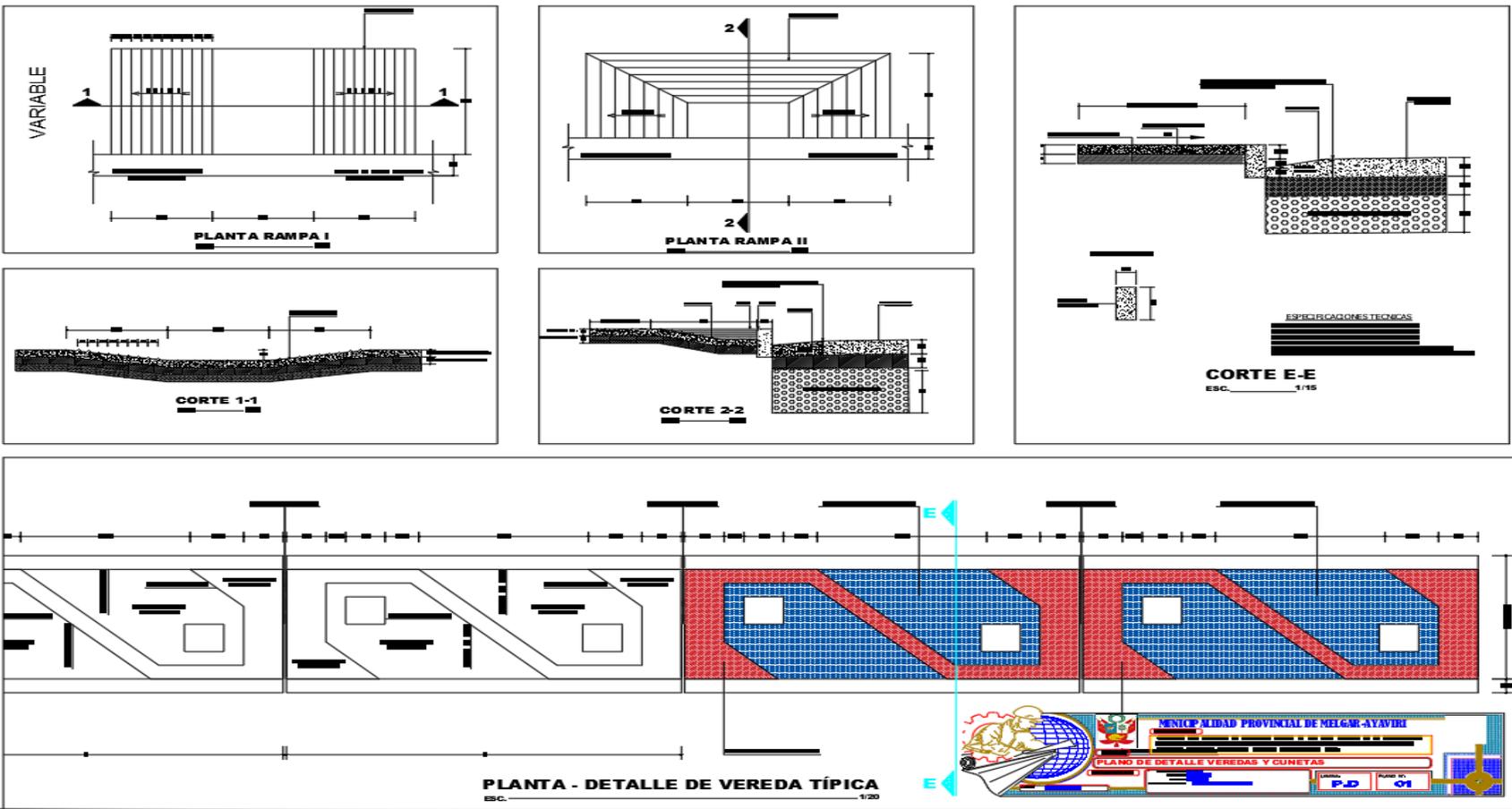
ANEXO

ANEXO 1: Simulación @RISK



PROBABILIDAD DE CUMPLIR EL PRESUPUESTO	49.90%
CERTEZA 95%	909796.41
CONTINGENCIA NECESARIA PARA CUMPLIR	32059.533

ANEXO 2: Plano de detalle calzada y vereda



ANEXO 3: Plano de detalle bancas ornamentales

VISTA EN PLANTA

ELEVACION LATERAL IZQUIERDA

ELEVACION FRONTAL

ELEVACION LATERAL DERECHA

CORTE A - A

DETALLE DE ACEROS

P1

Area: 1.23 m²

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

- 1. Estructura: Acero inoxidable 304.
- 2. Silla: Polipropileno.
- 3. Almohadones: Espuma de poliuretano.
- 4. Tapicería: Tela impermeable.
- 5. Base: Piedra natural.
- 6. Altura: 1.10 m.
- 7. Ancho: 0.80 m.
- 8. Profundidad: 0.40 m.
- 9. Color: Verde.
- 10. Mantenimiento: Limpieza regular.

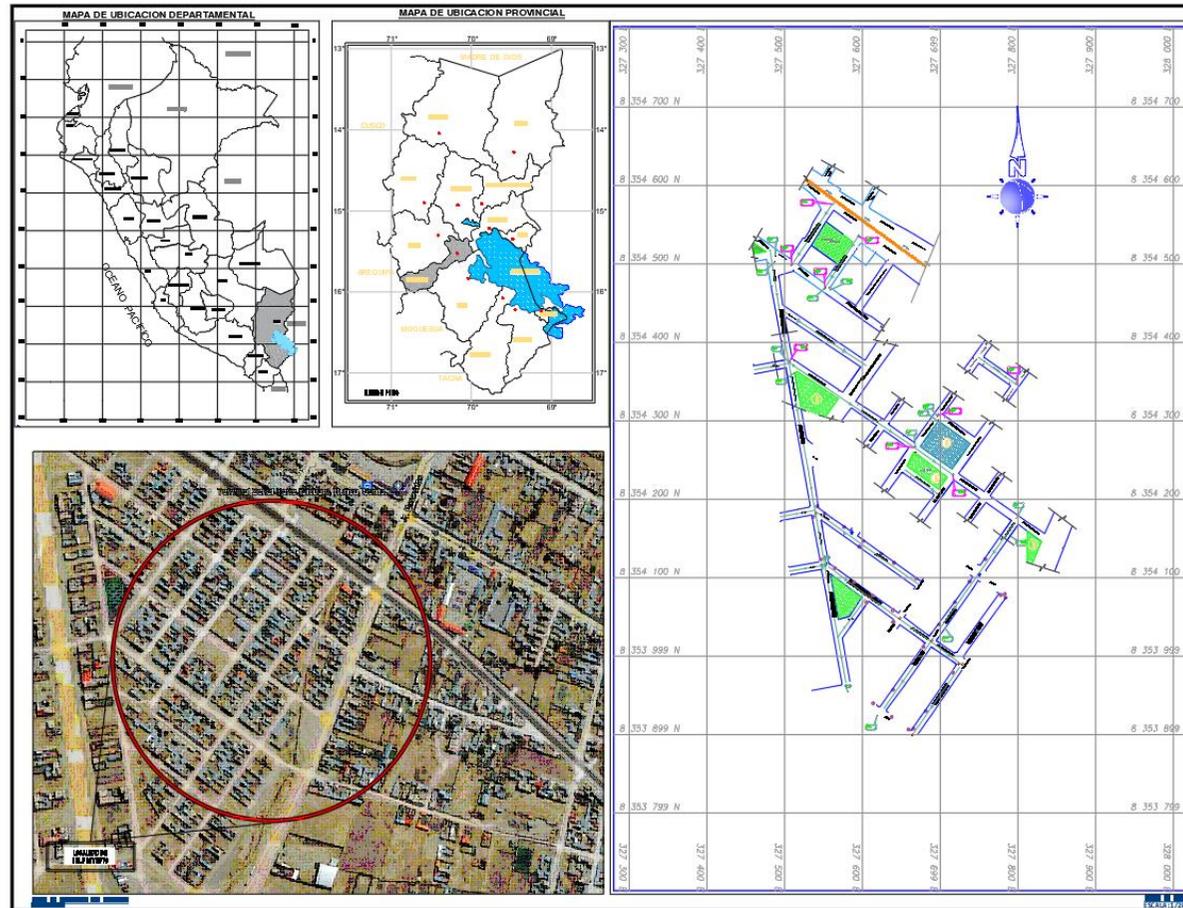
MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE MEGAR-AYAVIH

PLANO DE DETALLE BANCA ORNAMENTAL - AREA VERDE

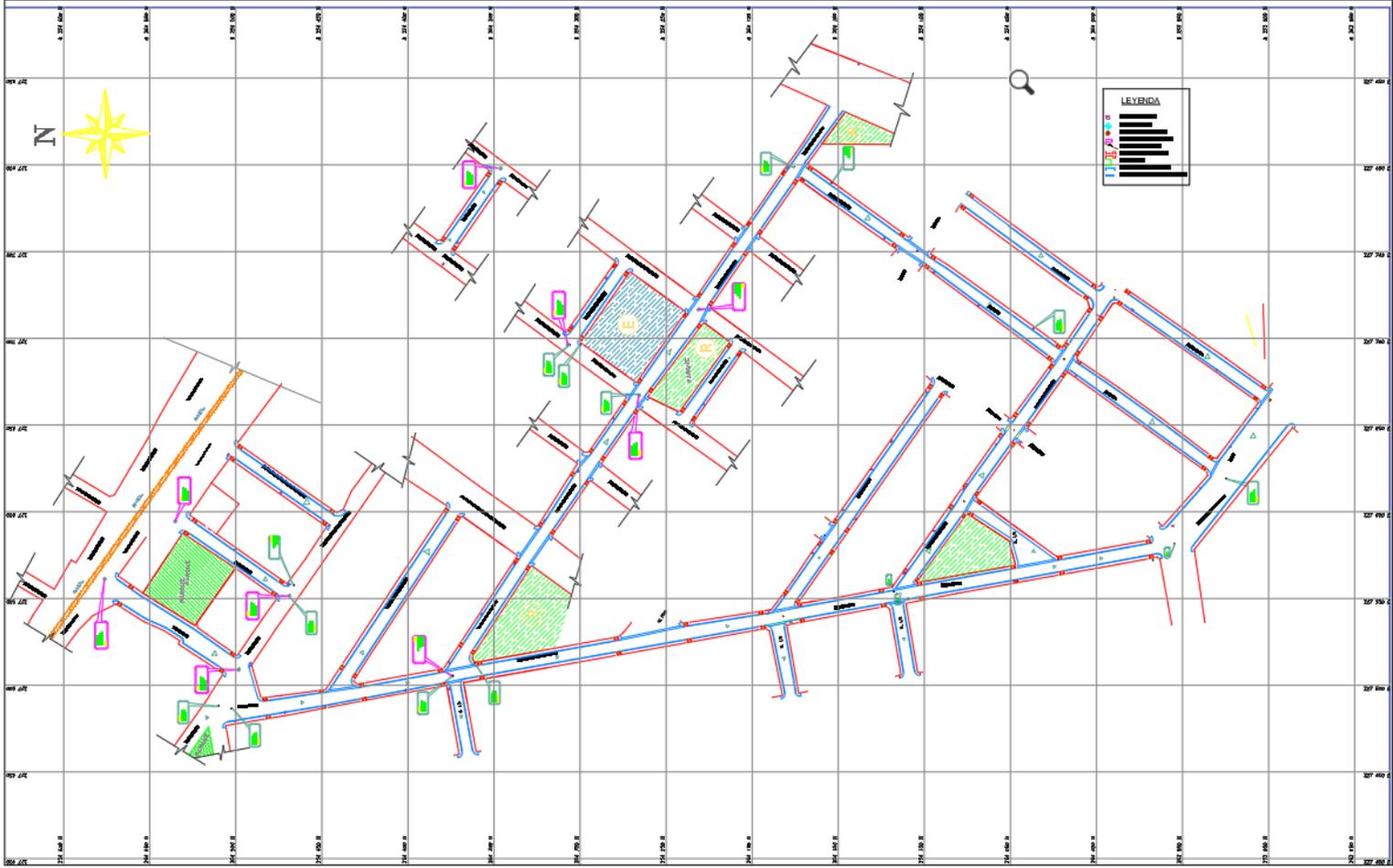
Escala: P.D

Plano N° 01

ANEXO 4: Plano de Ubicación



ANEXO 5: Plano topográfico General.





**ASESORES
TÉCNICOS J&L E.I.R.L.**
RUC.: 20448707548

**LABORATORIO DE MECÁNICA
DE SUELOS Y DE MATERIALES**

ELABORACIÓN DE ESTUDIOS DE MECÁNICA DE SUELOS
CON FINES DE CIMENTACIÓN Y PAVIMENTOS PARA OBRAS CIVILES;
CONTROL DE CALIDAD, ALQUILER DE EQUIPOS DE LABORATORIO

ESTUDIO DE MECANICA DE SUELOS CON FINES DE PAVIMENTACIÓN

PROYECTO:

**"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE MOVILIDAD URBANA EN LAS VIAS LOCALES EN LOS
JIRONES DE LA URBANIZACIÓN NUEVA PANAMERICANA DISTRITO DE AYAVIRI DE LA
PROVINCIA DE MELGAR-DEPARTAMENTO DE PUNO"**



Realizado Por: Ing. Luisa Hilda Arcos Ticona

Fecha: ABRIL-2024

ASESORES TÉCNICOS J&L E.I.R.L.


Luisa Hilda Arcos Ticona
INGENIERO GEÓLOGO
CIP: 115795



ENSAYO DE C.B.R.

(NORMA MITC E - 132)
LABORATORIO MECÁNICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS

PROYECTO	"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE MOVILIDAD URBANA EN LAS VÍAS LOCALES EN LOS JIRONES DE LA URBANIZACIÓN NUEVA PANAMERICANA DISTRITO DE AYAVIRI DE LA PROVINCIA DE MELGAR-DEPARTAMENTO DE PUNO"		
SOLICITANTE	ING. PROYECTISTA	ING. RESPONSABLE	Ing. Luisa H. Arcoza Ticora
MATERIAL	SUB RASANTE	TECNICO	Julian F. Venegas Ticona
UBICACIÓN	JR. BRASIL / JR. HEROES DEL CENEPA	FECHA	17-Abr-24

DATOS DE LA MUESTRA

PTO. MUESTREO	CALICATA-1	Cantida	
MUESTRA	M-2	Leña	
PROF. (cm)	0.20 - 1.50	Observaciones	

	101		102		103	
	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO	NO SATURADO	SATURADO
Molde N°	5		5		5	
N° Capa	56		25		12	
Golpes por capa N°						
Cont. de la muestra						
Peso molde + suelo húmedo (gr)	12604		12655		12032	
Peso de molde (gr)	8066		8312		7827	
Peso del suelo húmedo (gr)	4538		4343		4205	
Volumen del molde (cm ³)	2123		2123		2123	
Densidad húmeda (g/cm ³)	2.136		2.046		1.961	
Humedad (%)	7.90		8.07		8.02	
Densidad seca (g/cm ³)	1.961		1.893		1.834	
Tarro N°	6		25		10	
Tarro + Suelo húmedo (gr)	347.6		339.5		340.5	
Tarro + Suelo seco (gr)	327.8		318.9		321.2	
Peso del Agua (gr)	19.8		20.6		19.3	
Peso del tarro (gr)	77.2		63.6		80.6	
Peso del suelo seco (gr)	250.6		255.4		240.6	
Humedad (%)	7.9		8.1		8.0	
Promedio de Humedad (%)	7.9		8.1		8.0	

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO Hr	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
18/04/2024	2:30 P.M	24	12	0.120	0.08	15	0.150	0.12	15	0.150	0.12
19/04/2024	2:30 P.M	48	13	0.130	0.09	16	0.160	0.13	16	0.160	0.13
20/04/2024	2:30 P.M	72	14	0.140	0.09	17	0.170	0.13	17	0.170	0.13

PENETRACION

PENETRACION (psi)	CARGA STAND (kg/cm ²)	MOLDE N° 101				MOLDE N° 102				MOLDE N° 103			
		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		Dial (psi)	kg/cm ²	kg/cm ²	%	Dial (psi)	kg/cm ²	kg/cm ²	%	Dial (psi)	kg/cm ²	kg/cm ²	%
0.025		85	84.5			70	69.5			33	33.3		
0.050		203	203.3			168	167.6			86	85.5		
0.075		287	287.3			223	223.4			94	94.4		
0.100	70.54	400	403.4	20.9	29.4	277	277.3	14.4	20.5	125	125.4	6.5	9.0
0.150		635	634.5			379	378.5			177	176.8		
0.200	100	865	865.2			487	487.4			232	232.2		
0.250		1132	1132.2			634	634.2			287	287.4		
0.300		1354	1354.4			823	823.3			323	323.3		
0.350													

ASESORES TÉCNICOS J&L E.I.R.L.
Luisa H. Arcoza Ticora
Luisa Hilda Arcoza Ticora
INGENIERO GEÓLOGO
CIP: 112596



GRAFICO DE PENETRACION C. B. R.

(NORMA MITC-E-102)

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS CONCRETOS Y PAVIMENTOS

PROYECTO: MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE MOVILIDAD URBANA EN LAS VÍAS LOCALES EN LOS JIRONES DE LA URBANIZACIÓN NUEVA PANAMERICANA DISTRITO DE AYAVIRI DE LA PROVINCIA DE MELGAR-DEPARTAMENTO DE PUNO

SOLICITANTE: ING. PROYECTISTA

ING. RESPONSABLE: Ing. Luisa H. Arcos Ticora

MATERIAL: SUB RASANTE

TECNICO: Julian F. Varegas Ticora

UBICACIÓN: JR. BRASIL JR. HERODES DEL CENEPA

FECHA: 20-Abr-24

DATOS DE LA MUESTRA

PTO. MUESTREO: CALCATA-1

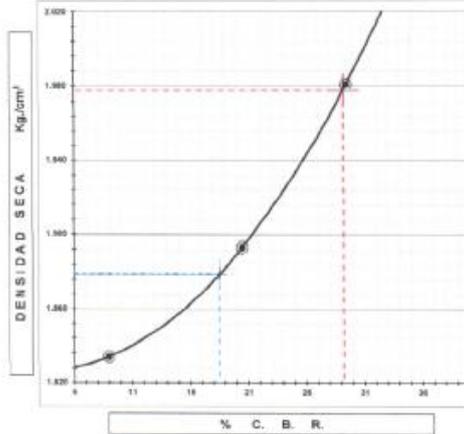
Gravitas: 1

MUESTRA: M-2

Lote: 1

PROF. (m): 0.20 - 1.50

Observaciones: 1

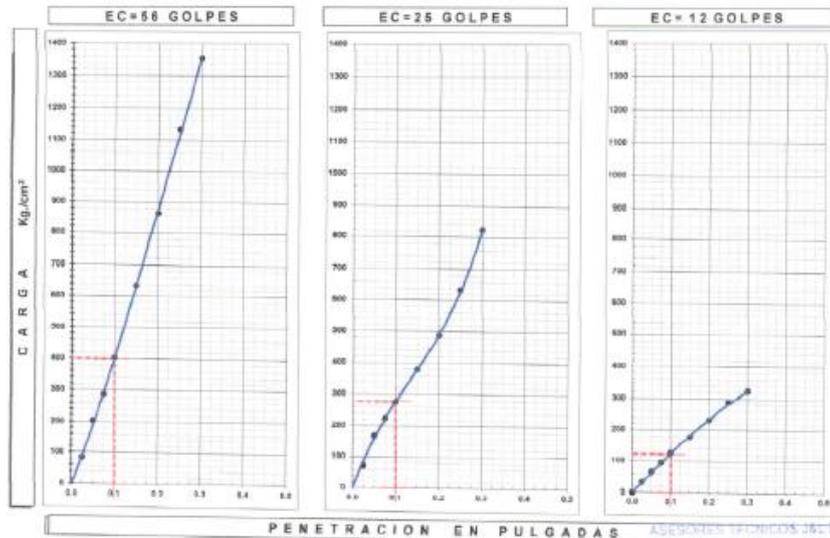


PENETRACION A:	0.1"	0.2"
C.B.R. AL 100% de M.D.S. (%):	29.2	
C.B.R. AL 95% de M.D.S. (%):	18.5	
C.B.R. AL 90% de M.D.S. (%):		

Datos del Proctor

Densidad Seca	1.978	gr./cm ³
Óptimo Humedad	7.85	%

OBSERVACIONES:



Luisa H. Arcos Ticora
Luisa Hilda Arcos Ticora
INGENIERO GEÓLOGO
CIP 115506

ANEXO 7: Presupuesto

810

Página

1

Presupuesto

Presupuesto	0201037	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE MOVILIDAD URBANA EN LAS VÍAS LOCALES EN LOS JIRONES DE LA URBANIZACIÓN NIÉFVA PANAMERICANA DISTRITO DE AYAVIRI DE LA PROVINCIA DE MELGAR - DEPARTAMENTO DE PUNO				
Ciente		MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE MELGAR - AYAVIRI				01/05/2024
Luzer		PUNO - MELGAR - AYAVIRI				
Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio \$/	Parcial \$/.	
01	CONSTRUCCION DE CALZADA				2,806,816.23	
01.01	OBRAS PRELIMINARES				18,422.82	
01.01.01	CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA 2.40 m x 3.60m	und	1.00	980.22	980.22	
01.01.02	ALMACEN, CASETA GUARDIANA Y OFICINA DE OBRA.	mes	9.00	278.80	2,509.20	
01.01.03	CERCO PERIMETRICO PROVISIONAL DURANTE LA OBRA	m	1,500.00	8.01	12,015.00	
01.01.04	ENERGIA ELECTRICA PARA LA OBRA	gb	1.00	20.50	20.50	
01.01.05	AGUA PARA LA CONSTRUCCION	m3	520.00	5.37	2,792.40	
01.01.06	INSTALACION DE SS.HH. PARA PERSONAL	und	10.00	20.50	205.00	
01.02	OBRAS PRELIMINARES				48,787.88	
01.02.01	SEGURIDAD DURANTE LA CONSTRUCCION	gb	1.00	1,000.00	1,000.00	
01.02.02	REPOSICION DE CONEXIONES DOMICILIARIAS AGUA	und	110.00	107.01	11,771.10	
01.02.03	REPOSICION DE CONEXIONES DOMICILIARIAS DESAGUE	und	110.00	290.75	31,982.50	
01.02.04	CAMA DE APOYO CONEXIONES DOMICILIARIAS AGUA	m	385.00	3.53	1,359.05	
01.02.05	CAMA DE APOYO CONEXIONES DOMICILIARIAS DESAGUE	m	385.00	4.43	1,705.55	
01.03	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE MAQUINARIA Y EQUIPO				6,000.00	
01.03.01	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE MAQUINARIA Y EQUIPO	gb	1.00	5,000.00	5,000.00	
01.04	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO				24,880.82	
01.04.01	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL	m2	18,100.84	0.83	15,025.36	
01.04.02	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE LA CONSTRUCCION	m2	18,100.84	0.55	9,955.40	
01.05	MOVIMIENTO DE TIERRAS				31,493.30	
01.05.01	CORTE DE TERRENO CON MAQUINARIA	m3	12,070.59	5.23	65,207.19	
01.05.02	EXCAVACION EN FORMA MANUAL	m3	1,207.06	65.79	83,359.88	
01.05.03	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	1,583.82	18.27	28,939.39	
01.05.04	CARGUIO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	17,422.06	6.00	104,632.36	
01.05.05	PERFLADO Y COMPACTADO EN ZONA DE CORTE	m2	18,100.84	1.76	31,857.48	
01.06	DEMOLICIONES				487.31	
01.06.01	DEMOLICION DE VEREDAS EXISTENTE	m3	316.70	1.57	497.31	
01.07	SUBRASANTE				66,724.44	
01.07.01	MATERIAL PARA ENROCADO	m3	12,070.59	24.53	31,080.57	
01.07.02	MATERIAL SELECCIONADO	m3	12,070.59	14.02	185,244.03	
01.07.03	CONFORMACION DE SUBRASANTE-MATERIAL SELECCIONADO	m2	18,100.84	2.83	47,005.21	
01.07.04	CONFORMACION DE SUBRASANTE-MATERIAL ENROCADO	m2	18,100.84	0.75	13,675.93	
01.08	SUB BASE				10,631.624	
01.08.01	MATERIAL SELECCIONADO	m3	1,448.07	14.02	21,710.78	
01.08.02	MATERIAL HORMIGON	m3	2,172.10	13.18	28,628.28	
01.08.03	MATERIAL MEZCLADO	m3	3,020.17	4.88	17,066.43	
01.08.04	CONFORMACION DE LA SUB BASE	m2	18,100.84	2.08	37,040.75	
01.09	CONSTRUCCION DE BUZONES				8,117.88	
01.09.01	NIVELACION Y COMPACTADO CON EQUIPO LIVIANO	und	15.00	3.08	45.20	
01.09.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN BUZONES	m2	148.44	27.57	4,092.49	
01.09.03	CONCRETO SIMPLE f'c=175 kg/cm2 EN BUZONES	m3	11.13	320.75	3,590.95	
01.09.04	ACABADO DE PISO CON CEMENTO - ARENA	m2	9.54	28.88	275.32	
01.09.05	JUNTA ASFALTICA	m	24.75	5.41	133.90	
01.10	PAVIMENTO RIGIDO				1,488,908.20	
01.10.01	PAVIMENTO RIGIDO - CONCRETO F'c = 210 KG/CM2	m3	3,020.17	386.26	1,325,923.46	
01.10.02	PAVIMENTO RIGIDO - ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	1,802.68	46.46	80,521.40	
01.10.03	PAVIMENTO RIGIDO - CURADO DE LOSA	m2	18,100.84	0.82	11,222.52	
01.10.04	PAVIMENTO RIGIDO - JUNTA TRANSVERSAL DE CONTRACCION	m	2,377.10	0.85	2,020.54	
01.10.05	PAVIMENTO RIGIDO - SELLADO EN JUNTA TRANSVERSAL DE CONTRACCION	m	2,377.10	7.24	17,210.20	
01.10.06	PAVIMENTO RIGIDO - SELLADO DE JUNTAS DE DILATACION	m	9,130.91	4.82	44,010.99	
01.11	PRUEBAS DE CONTROL DE CALIDAD				9,977.80	

01.1.01	PRUEBAS Y ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD	glb	1.00	0,377.80	0,377.80
01.12	VARIOS Y LIMPIEZA				26,418.08
01.12.01	PROTECCION DEL CONCRETO	m2	5,973.28	2.89	17,202.78
01.12.02	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	m2	18,100.84	0.36	6,516.30
01.12.03	EDUCACION VIAL	glb	1.00	1,640.00	1,640.00
02	CONSTRUCCION DE VEREDAS				1,377,881.46
02.01	DEMOLICIONES				2,012.40
02.01.01	DEMOLICION DE VEREDAS DE CONCRETO	m2	520.00	3.87	2,012.40
02.02	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO				4,468.88
02.02.01	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE LA CONSTRUCCION	m2	8,103.38	0.55	4,459.88
02.03	MOVIMIENTO DE TIERRAS				86,289.71
02.03.01	EXCAVACION EN FORMA MANUAL	m3	784.90	46.99	36,882.45
02.03.02	ACARRIO DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	981.12	18.27	17,925.06
02.03.03	CARGUIO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	981.12	6.00	5,886.72
02.03.04	MATERIAL SELECCIONADO	m3	810.34	14.82	11,847.17
02.03.05	NIVELADO Y COMPACTADO C/GRUPO LIVIANO	m2	8,103.38	1.57	12,722.31
02.04	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				1,109,427.82
02.04.01	VEREDAS				26,6748.96
02.04.01.01	VEREDAS: CONCRETO F'CH175 KG/CM2 ACABADO COLOREADO Y BRUÑADO	m3	875.02	344.04	232,233.88
02.04.01.02	VEREDAS: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	262.89	46.45	12,211.24
02.04.01.03	VEREDAS: JUNTA ASFALTICA 1"	m	2,420.52	4.87	11,303.83
02.04.02	SARDINELES				22,6128.44
02.04.02.01	SARDINELES: CONCRETO F'CH175 KG/CM2	m3	305.27	323.40	98,724.32
02.04.02.02	SARDINELES: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	4,070.32	30.26	123,107.88
02.04.02.03	SARDINELES: JUNTA ASFALTICA 1"	m	693.20	4.87	3,237.24
02.04.03	RAMPAS				18,488.36
02.04.03.01	RAMPAS: CONCRETO F'CH175 KG/CM2 E=100M BRUÑADO	m2	589.96	31.34	18,489.35
02.04.04	AREAS VERDES				81,0068.88
02.04.04.01	SARDINELES: CONCRETO F'CH175 KG/CM2	m3	305.27	322.22	98,304.10
02.04.04.02	SARDINELES: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	19,276.36	24.08	464,174.75
02.04.04.03	JUNTA ASFALTICA 1"	m	10,175.81	4.87	47,521.03
02.05	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				112,277.87
02.05.01	BANCA ORNAMENTALES: CONCRETO F'CH175 KG/CM2	m3	125.58	301.30	37,837.25
02.05.02	BANCA ORNAMENTALES: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	1,034.36	21.51	22,155.08
02.05.03	BANCA ORNAMENTALES: ACERO DE REFUERZO F14400 KG/CM2	kg	6,000.85	6.03	36,185.04
02.06	REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS				89,216.78
02.06.01	SOLAJEADO PULIDO DE CEMENTO DESPUES DEL DESENCOFRADO	m2	1,179.36	8.84	10,425.54
02.06.02	ENHAREDO CON PIEDRA LAJA	m2	336.70	85.51	28,791.22
02.07	PNITURA				11,108.18
02.07.01	PNITURA EN BANCA ORNAMENTALES	m2	336.70	7.04	2,370.37
02.07.02	PNITURA EN SARDINELES	m2	814.33	10.73	8,737.79
02.08	PRUEBAS DE CONTROL DE CALIDAD				844.40
02.08.01	PRUEBAS Y ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD	glb	1.00	844.40	844.40
02.09	VARIOS Y LIMPIEZA				12,768.80
02.09.01	PROTECCION DEL CONCRETO	m2	260.80	2.89	753.71
02.09.02	CURADO DE CONCRETO	m2	8,003.34	0.32	2,781.87
02.09.03	NIVELACION DE CAJAS DE REGISTRO AGUA INSTALACIONES DOMICILIARIAS	und	110.00	28.84	3,150.40
02.09.04	NIVELACION DE CAJAS DE REGISTRO DESAGUE INSTALACIONES DOMICILIARIAS	und	110.00	28.84	3,150.40
02.09.05	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	m2	8,103.38	0.36	2,917.22
03	CONSTRUCCION DE CUNETAS LATERALES				26,889.28
03.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO				1,018.68
03.01.01	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE LA CONSTRUCCION	m2	1,842.84	0.55	1,013.56
03.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				142,602.46
03.02.01	EXCAVACION EN FORMA MANUAL	m3	1,842.84	46.99	86,595.05
03.02.02	ACARRIO DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	2,303.56	18.27	42,080.04
03.02.03	CARGUIO Y ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	2,303.56	6.00	13,821.36
03.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				110,168.00
03.03.01	CUNETAS				110,168.00
03.03.01.01	CUNETA TIPO I: CONCRETO F'CH175 KG/CM2	m3	225.16	332.51	74,807.95

03.03.01.02	CUNETA TIPO I: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	100.00	40.45	4,055.51
03.03.01.03	CUNETA TIPO I: JUNTA ASFALTICA 1"	m	520.48	4.07	2,172.07
03.03.01.04	CUNETA TIPO II: CONCRETO P.C = 210 KG/C.M2	m3	08.35	357.40	24,432.30
03.03.01.05	CUNETA TIPO II: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	08.35	40.45	3,174.85
03.03.01.06	CUNETA TIPO II: JUNTA ASFALTICA 1"	m	51.31	4.07	2,100.02
03.04	PRUEBAS DE CONTROL DE CALIDAD				876.00
03.04.01	PRUEBAS Y ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD	glb	1.00	875.00	875.00
03.05	VARIOS Y LIMPIEZA				1,246.27
03.05.01	CUNETAS CURADO	m2	1,842.84	0.37	681.85
03.05.02	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	m2	1,842.84	0.30	553.42
04	IMPLEMENTACION DE SEÑALIZACION VIAL				47,412.88
04.01	TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO				9,868.68
04.01.01	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE LA CONSTRUCCION	m2	18,102.84	0.55	9,950.50
04.02	SEÑALIZACION HORIZONTAL				27,819.30
04.02.01	PNITURA EN BARDINELES	m2	2,035.10	8.04	18,104.33
04.02.02	PNITURA EN PAVIMENTO	m2	1,175.21	8.19	9,624.07
04.03	SEÑALIZACION VERTICAL				3,119.80
04.03.01	SEÑALES INFORMATIVAS	und	38.00	82.10	3,119.80
04.04	LIMPIEZA Y OTROS				6,617.02
04.04.01	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	m2	18,102.84	0.30	5,517.02
05	PROGRAMA DE ADAPTACION Y MANEJO AMBIENTAL				31,684.33
05.01	CAPACITACION Y EDUCACION AMBIENTAL				66.87
05.01.01	CAPACITACION Y SENSIBILIZACION AMBIENTAL	glb	1.00	55.87	55.87
05.02	SEÑALIZACION AMBIENTAL				833.80
05.02.01	SEÑAL INFORMATIVA AMBIENTAL	und	15.00	31.41	471.15
05.02.02	ESTRUCTURAS DE SOPORTE DE SEÑALES	und	15.00	30.83	462.45
05.03	MANEJO DE RESIDUOS DE CONSTRUCCION				11,013.00
05.03.01	RIEGO CON CISTERNA	h	1,000.00	108.74	108,740.00
05.03.02	MANEJO DE RESIDUOS SOLIDOS Y TOXICOS	m3	500.00	2.78	1,390.00
05.04	AREAS VERDES				20,474.68
05.04.01	AREA VERDE: PREPARACION DEL TERRENO PARA AREA VERDE	m3	910.00	28.75	26,152.50
05.04.02	AREA VERDE: SEMBRADO DE GRASS	m2	540.00	7.80	4,212.50
05.04.03	SUMINISTRO E INSTALACION DE FLORES NATIVAS	und	2,500.00	12.35	30,875.00
05.04.04	SUMINISTRO E INSTALACION DE ARBUSTOS	und	5,200.00	27.58	143,416.00
	COSTO DIRECTO				4,802,842.87
	=====				
	GASTOS GENERALES (7.88 %)				369,843.67
	UTILIDAD 7%				322,186.01
	=====				
	SUB TOTAL				5,278,771.66
	IGV (18 %)				960,178.88
	=====				
	VALOR REFERENCIAL				6,238,950.48
	GASTOS DE SUPERVISION (2.30 %)				121,848.00
	EXPEDIENTE TECNICO (1.47 %)				77,794.67
	=====				
	PRESUUESTO TOTAL				6,428,388.10

Fecha : 26/05/2024 18:16:26

ANEXO 8: Panel fotográfico estudios de suelo, levantamiento topográfico



ANEXO 9: *Panel fotográfico estudios de suelo, levantamiento topográfico*



ANEXO 10: Autorización de uso de información



EMPRESA CONSULTORA DE INGENIERIA
RUC: 20601414202

“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

CARTA DE AUTORIZACIÓN DE USO DE INFORMACIÓN DE PARA TRABAJO DE INVESTIGACIÓN.

Señores
Universidad de San Martín de Porres-USMP

Presente

Por medio de la presente tenemos el agrado de dirigirnos a ustedes a fin de informarles sobre la solicitud para el uso de información requerida por vuestro egresado, el señor Saddam Willy Flores Choque con DNI 47381689, Bachiller de la Carrera de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, para el desarrollo del trabajo de suficiencia profesional y obtención del título profesional.

Al respecto se autoriza uso información FIDELIGNA CONSIDERANDO UNA RESTRICCIÓN DE INFORMACIÓN CONFIDENCIAL AL 55% para fines académicos de vuestra institución que son propios de la naturaleza de este tipo de trabajos, entre los cuales está su publicación, una vez concluido el mismo, sea alojado en el repositorio de la universidad San Martín de Porres.

Puno, 10 de agosto del 2024

Yeyla C. Quique Cusican
INGENIERO ECONOMISTA
CIP. 213536

GERENTE GENERAL