

UNIVERSIDAD DE HUANUCO
FACULTAD DE INGENIERIA
PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERIA CIVIL



TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

**“Gestión de recursos y control de obra desde la asistencia de
producción en proyectos viales en la empresa CR20 S.A.C,
Lima 2025”**

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERA CIVIL

AUTOR: Galiano Orbezo, Carmen Esther

ASESOR: Narro Jara, Luis Fernando

HUÁNUCO – PERÚ

2025

U

D

H



UDH
UNIVERSIDAD DE HUANUCO
<http://www.udh.edu.pe>

TIPO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:

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

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN: Transporte
AÑO DE LA LÍNEA DE INVESTIGACIÓN (2020)

CAMPO DE CONOCIMIENTO OCDE:

Área: Ingeniería, Tecnología

Sub área: Ingeniería civil

Disciplina: Ingeniería civil

DATOS DEL PROGRAMA:

Nombre del Grado/Título a recibir: Título

Profesional de Ingeniera Civil

Código del Programa: P07

Tipo de Financiamiento:

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

DATOS DEL AUTOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 72121496

DATOS DEL ASESOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 18206328

Grado/Título: Maestro en ingeniería con mención en gestión ambiental y desarrollo sostenible

Código ORCID: 0000-0003-4008-7633

DATOS DE LOS JURADOS:

N°	APELLIDOS Y NOMBRES	GRADO	DNI	Código ORCID
1	Trujillo Ariza, Yelen Lisseth	Maestro en medio ambiente y desarrollo sostenible, mención en gestión ambiental	70502371	0000-0002-5650-3745
2	Miraval Rojas, Biseth	Maestro en gestión y negocios, con mención en gestión de proyectos	47474699	0000-0001-5605-3003
3	Davila Herrera, Percy Mello	Maestro en ingeniería, con mención en gestión ambiental y desarrollo sostenible	41050949	0000-0001-5484-6982



UNIVERSIDAD DE HUANUCO

Facultad de Ingeniería

PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA CIVIL

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

En la ciudad de Huánuco, siendo las 17:00 horas del día viernes 10 de octubre 2025, en cumplimiento de lo señalado en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad de Huánuco, se reunieron los Jurados Calificadores integrado por los docentes:

❖ MG. YELEN LISSETH TRUJILLO ARIZA	PRESIDENTE
❖ MG. BISETH MIRAVAL ROJAS	SECRETARIA
❖ MG. PERCY MELLO DAVILA HERRERA	VOCAL

Nombrados mediante la RESOLUCIÓN No 2113-2025-D-FI-UDH, para evaluar el trabajo de suficiencia profesional intitulada: "GESTIÓN DE RECURSOS Y CONTROL DE OBRA DESDE LA ASISTENCIA DE PRODUCCIÓN EN PROYECTOS VIALES EN LA EMPRESA CR20 S.A.C, LIMA 2025", presentado por el (la) Bachiller. Carmen Esther GALIANO ORBEZO, para optar el Título Profesional de Ingeniero(a) Civil.

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

Habiendo absuelto las objeciones que le fueron formuladas por los miembros del Jurado y de conformidad con las respectivas disposiciones reglamentarias, procedieron a deliberar y calificar, declarándolo(a) aprobado por unanimidad (con el calificativo cuantitativo de 15 y cualitativo de Buena (Art. 47).

Siendo las 18:08 horas del día 10 del mes de octubre del año 2025, los miembros del Jurado Calificador firman la presente Acta en señal de conformidad.


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


MG. BISETH MIRAVAL ROJAS
DNI: 47474699
ORCID: 0000-0001-5605-3003
SECRETARIO (A)


MG. PERCY MELLO DAVILA HERRERA
DNI: 41050949
ORCID: 0000-0001-5484-6982
VOCAL



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO



CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

El comité de integridad científica, realizó la revisión del trabajo de investigación del estudiante: CARMEN ESTHER GALIANO ORBEZO, de la investigación titulada "GESTIÓN DE RECURSOS Y CONTROL DE OBRA DESDE LA ASISTENCIA DE PRODUCCIÓN EN PROYECTOS VIALES EN LA EMPRESA CR20 S.A.C, LIMA 2025", con asesor(a) LUIS FERNANDO NARRO JARA, designado(a) mediante documento: RESOLUCIÓN N° 0906-2025-D-FI-UDH del P. A. de INGENIERÍA CIVIL.

Puede constar que la misma tiene un índice de similitud del 5 % verificable en el reporte final del análisis de originalidad mediante el Software Turnitin.

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

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

Huánuco, 22 de agosto de 2025



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



MANUEL E. ALIAGA VIDURIZAGA
D.N.I.: 71345687
cod. ORCID: 0009-0004-1375-5004

154. CARMEN ESTHER GALIANO ORBEZO.docx

INFORME DE ORIGINALIDAD

5%

INDICE DE SIMILITUD

5%

FUENTES DE INTERNET

1%

PUBLICACIONES

1%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

hdl.handle.net

Fuente de Internet

<1 %

2

comprasestatales.org

Fuente de Internet

<1 %

3

prcp.com.pe

Fuente de Internet

<1 %

4

portal.ana.gob.pe

Fuente de Internet

<1 %

5

repositorio.ucp.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %



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



MANUEL E. ALIAGA VIDURIZAGA
D.N.I.: 71345687
cod. ORCID: 0009-0004-1375-5004

DEDICATORIA

A mis padres y a mi querido hijo, por ser el cimiento inquebrantable sobre el que he edificado cada uno de mis sueños, por su amor infinito, su paciencia sin límites y por enseñarme con su ejemplo que el esfuerzo y la integridad son la brújula de la vida. Este logro es el fruto de su sacrificio y la materialización de la fe que siempre depositaron en mí.

AGRADECIMIENTO

Quisiera expresar mi más profundo y sincero agradecimiento, en primer lugar, a Dios, por guiar mis pasos y darme la fortaleza necesaria para culminar esta importante etapa de mi vida. Mi gratitud se extiende de manera especial a mi asesor, el Mg. Luis Fernando Narro Jara, por su invaluable orientación profesional y su paciencia constante, así como a la Universidad de Huánuco y a mis distinguidos docentes de la Escuela de Ingeniería Civil, quienes forjaron en mí el conocimiento y la pasión por esta carrera. Agradezco también a la empresa CR20 S.A.C. y a todos mis colegas y compañeros de obra, de quienes aprendí el valor de la resiliencia y el trabajo en equipo en un entorno multicultural. Finalmente, un agradecimiento eterno a mi familia, por su amor incondicional que ha sido mi refugio y motor, y a mis amigos, por su aliento y comprensión en todo momento. A todos ustedes, gracias por ser parte fundamental de este logro.

ÍNDICE

DEDICATORIA.....	III
AGRADECIMIENTO	IV
ÍNDICE.....	V
ÍNDICE DE FIGURAS.....	VIII
RESUMEN	X
ABSTRACT.....	XI
INTRODUCCIÓN	XII
CAPÍTULO I.....	16
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	16
1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	16
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	16
1.2.1. PROBLEMA GENERAL.....	16
1.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS	17
1.3. OBJETIVOS	17
1.3.1. OBJETIVO GENERAL.....	17
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	17
1.4. JUSTIFICACIÓN DEL TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL	18
1.4.1. JUSTIFICACIÓN TEÓRICA.....	18
1.4.2. JUSTIFICACIÓN PRÁCTICA.....	18
1.4.3. JUSTIFICACIÓN METODOLÓGICA.....	19
1.5. DOCUMENTOS QUE ACREDITEN LA EXPERIENCIA	19
CAPÍTULO II	38
MARCO TEÓRICO	38
2.1. ANTECEDENTES.....	38
2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES	38

2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES.....	40
2.1.3. ANTECEDENTES REGIONALES	44
2.2. BASES TEÓRICAS	46
2.2.1. TEORÍA DE LA GESTIÓN DE PROYECTOS BAJO EL ENFOQUE PMBOK®	46
2.2.2. FILOSOFÍA DE LA CONSTRUCCIÓN SIN PÉRDIDAS (LEAN CONSTRUCTION)	46
2.2.3. MODELO DEL CICLO DE MEJORA CONTINUA (PHVA)	47
2.3. MARCO CONCEPTUAL	47
2.3.1. GESTIÓN DE RECURSOS EN PROYECTOS VIALES	47
2.3.2. CONTROL DE OBRA Y SU DIMENSIÓN DOCUMENTAL	48
2.3.3. ROL ESTRATÉGICO DE LA ASISTENCIA DE PRODUCCIÓN Y RESIDENCIA.....	48
2.3.4. TRAZABILIDAD DOCUMENTAL EN OBRAS PÚBLICAS	48
2.3.5. DASHBOARDS COMO HERRAMIENTA DE GESTIÓN VISUAL	48
2.3.6. EFICIENCIA OPERATIVA EN LA CONSTRUCCIÓN.....	49
CAPÍTULO III	50
MARCO DESCRIPTIVO REFERENCIA	50
3.1. DESCRIPCIÓN DE LA INSTITUCIÓN	50
3.1.1. NOMBRE O RAZÓN SOCIAL	50
3.1.2. RUBRO.....	50
3.1.3. UBICACIÓN / DIRECCIÓN.....	52
3.1.4. RESEÑA.....	52
3.2. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE TRABAJO	53
CAPÍTULO IV.....	58
DESARROLLO DE EXPERIENCIA LABORAL	58
4.1. IDENTIFICACIÓN DE LA SITUACIÓN PROBLEMÁTICA	58

4.1.1. ENTORNO ORGANIZACIONAL.....	58
4.1.2. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN PROBLEMÁTICA	59
4.1.3. DETECCIÓN DE LA PROBLEMÁTICA	60
4.1.4. JUSTIFICACIÓN DEL ANÁLISIS.....	61
4.1.5. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA.....	62
4.2. ACTIVIDADES REALIZADAS.	63
4.2.1. DINÁMICA DE TRABAJO	66
4.2.2. LOGROS, RETOS Y OBSTÁCULOS	67
4.2.3. REFLEXIÓN FINAL SOBRE EL ÁREA.....	69
4.3. COMPETENCIAS PROFESIONALES ADQUIRIDAS	70
CAPÍTULO V.....	72
SOLUCIÓN DEL PROBLEMA	72
5.1. APORTES PARA LA SOLUCIÓN DEL PROBLEMA	72
5.1.1. ENFOQUE METODOLÓGICO APLICADO	72
5.1.2 INSTRUMENTOS Y HERRAMIENTAS UTILIZADAS	73
5.1.3. INTEGRACIÓN DE LA FORMACIÓN PROFESIONAL	75
5.1.4. RESULTADOS OBTENIDOS.....	76
5.1.5. PROPUESTA DE ESTÁNDAR DOCUMENTAL.....	77
CONCLUSIONES	80
RECOMENDACIONES.....	82
RECOMENDACIONES PARA LA EMPRESA.....	82
RECOMENDACIONES PARA LA ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL.	82
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	84
ANEXOS.....	88

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Certificado único laboral.....	20
Figura 2 Certificado de trabajo	21
Figura 3 Constancia de trabajo	22
Figura 4 Boleta de pago planilla empleados – Junio 2022.....	23
Figura 5 Boleta de pago planilla empleados – Junio 2022.....	24
Figura 6 Boleta de pago planilla empleados – Julio 2022	24
Figura 7 Boleta de pago planilla empleados – Agosto 2022	25
Figura 8 Boleta de pago planilla empleados – Setiembre 2022	25
Figura 9 Boleta de pago planilla empleados – Octubre 2022.....	26
Figura 10 Boleta de pago planilla empleados – Noviembre 2022	26
Figura 11 Boleta de pago planilla empleados – Diciembre 2022	27
Figura 12 Boleta de pago planilla gratificación – Diciembre 2022.....	27
Figura 13 Boleta de pago planilla empleados – Enero 2023.....	28
Figura 14 Boleta de pago planilla empleados – Febrero 2023.....	28
Figura 15 Boleta de pago planilla empleados – Marzo 2023	29
Figura 16 Boleta de pago planilla empleados – Mayo 2023.....	29
Figura 17 Boleta de pago planilla empleados – Junio 2023.....	30
Figura 18 Boleta de pago planilla empleados - Julio 2023.....	30
Figura 19 Boleta de pago planilla empleados – Julio 2023	31
Figura 20 Boleta de pago planilla empleados – Agosto 2023	31
Figura 21 Boleta de pago planilla empleados – Setiembre 2023	32
Figura 22 Boleta de pago planilla empleados – Octubre 2023.....	32
Figura 23 Boleta de pago planilla empleados – Mayo 2024.....	33
Figura 24 Boleta de pago planilla empleados – Junio 2024	33
Figura 25 Boleta de pago planilla empleados – Julio 2024	34
Figura 26 Boleta de pago planilla gratificación – Julio 2024	34
Figura 27 Boleta de pago planilla empleados – Agosto 2024	35
Figura 28 Boleta de pago planilla empleados – Setiembre 2024	35
Figura 29 Boleta de pago planilla empleados – Octubre 2024.....	36
Figura 30 Boleta de pago planilla empleados – Noviembre 2024	36
Figura 31 Boleta de pago planilla empleados – Diciembre 2024	37

Figura 32 Resumen de actividades realizadas (Cuantitativas y Cualitativas)	
.....	66

RESUMEN

El presente Trabajo de Suficiencia Profesional describe la experiencia laboral realizada en la empresa China Railway 20 Bureau Group Corporation Sucursal del Perú, en el área de Producción y Residencia, entre los años 2020 y 2024. El objetivo principal fue aplicar los conocimientos adquiridos en la carrera de Ingeniería Civil a situaciones reales de obra, identificando una problemática relacionada con la gestión documental técnica.

El informe se divide en cinco capítulos. El primero presenta información general de la empresa. El segundo detalla las funciones ejecutadas, logros y dificultades del entorno laboral. El tercer capítulo identifica la situación problemática y plantea su análisis, justificación y delimitación. El cuarto desarrolla los aportes realizados, con enfoque metodológico, herramientas aplicadas, resultados y una propuesta concreta de mejora. El quinto capítulo expone conclusiones y recomendaciones dirigidas tanto a la empresa como a la Escuela Académico Profesional.

La idea central gira en torno a la importancia de la documentación técnica como respaldo operativo y contractual. Se concluye que, mediante la sistematización de procesos documentales, es posible optimizar la eficiencia organizacional y reforzar la responsabilidad técnica del ingeniero civil.

Palabras clave: gestión documental, producción de obra, ingeniería civil, trazabilidad, mejora continua.

ABSTRACT

This Professional Proficiency Project describes the work experience carried out at the China Railway 20 Bureau Group Corporation, Peru Branch, in the Production and Residency area, between 2020 and 2024. The main objective was to apply the knowledge acquired in the Civil Engineering program to real-life construction situations, identifying a problem related to technical document management.

The report is divided into five chapters. The first presents general information about the company. The second details the functions performed, achievements, and challenges in the work environment. The third chapter identifies the problematic situation and presents its analysis, justification, and definition. The fourth develops the contributions made, with a methodological approach, applied tools, results, and a concrete proposal for improvement. The fifth chapter presents conclusions and recommendations addressed to both the company and the Academic Professional School.

The central idea revolves around the importance of technical documentation as operational and contractual support. It is concluded that, by systematizing document processes, it is possible to optimize organizational efficiency and strengthen the technical responsibility of civil engineers.

Palabras clave: document management, construction production, civil engineering, traceability, continuous improvement.

INTRODUCCIÓN

El presente Trabajo de Suficiencia Profesional tiene como objetivo relatar y analizar la experiencia laboral acumulada durante el período comprendido entre los años 2020 y 2024, desempeñada en la empresa China Railway 20 Bureau Group Corporation Sucursal del Perú. Esta vivencia profesional se desarrolló específicamente en las áreas de Producción y Residencia de obra, dentro del contexto de ejecución de proyectos de infraestructura vial ubicados en la compleja y estratégica zona centro-oriental del país. A lo largo de este tiempo, se tuvo la oportunidad de participar activamente en diferentes etapas del proceso constructivo, enfrentando desafíos técnicos y logísticos que pusieron a prueba no solo los conocimientos adquiridos durante la formación en Ingeniería Civil, sino también habilidades interpersonales, organizativas y de liderazgo. Este entorno exigente y altamente dinámico demandó un enfoque riguroso, capacidad de análisis crítico, toma de decisiones bajo presión y una constante disposición para adaptarse a condiciones climáticas adversas, terrenos difíciles y cronogramas estrictos. Esta experiencia no solo permitió consolidar las bases teóricas aprendidas en el ámbito académico, sino que también enriqueció profundamente la perspectiva profesional, al confrontar la teoría con la realidad del trabajo de campo en proyectos de gran envergadura e impacto social.

Uno de los aspectos más relevantes y enriquecedores de la experiencia profesional fue la identificación de una problemática estructural crítica que afectaba de manera directa el desempeño de los proyectos: la deficiente gestión documental técnica. Esta falencia no solo generaba dificultades en la trazabilidad de la información, sino que también comprometía la legalidad contractual, retrasaba la toma de decisiones y limitaba gravemente la eficiencia operativa en las distintas fases del proyecto. La ausencia de un sistema claro, ordenado y estandarizado para el manejo de documentos técnicos se traducía en errores recurrentes, pérdida de tiempo y una evidente vulnerabilidad ante auditorías o reclamos contractuales. A partir de esta observación, se impulsó una iniciativa proactiva orientada a transformar este punto débil en una oportunidad de mejora. Se diseñaron y pusieron en marcha soluciones concretas y funcionales, entre las que destacan la creación de

matrices de control específicas, la implementación de protocolos de validación de documentos, y la incorporación de herramientas digitales colaborativas, que facilitaron una gestión más ágil, transparente y segura de la información. Estas acciones no solo resolvieron los problemas inmediatos, sino que generaron mejoras cuantificables, replicables en otros proyectos, y valoradas positivamente por los equipos técnicos y administrativos de la empresa. Como resultado tangible de esta experiencia, se plantea en este trabajo la elaboración de un manual estandarizado de gestión documental técnica, concebido como un producto final de alto valor institucional. Este manual no solo busca consolidar las buenas prácticas desarrolladas, sino también servir como una guía de referencia para futuros proyectos, contribuyendo a fortalecer la cultura organizacional en torno a la calidad, la transparencia y la eficiencia operativa.

El cuerpo del presente informe se encuentra organizado en cuatro capítulos principales, cuidadosamente estructurados para ofrecer una visión integral, coherente y progresiva de la experiencia profesional vivida, así como del análisis técnico realizado. Cada capítulo ha sido concebido con el propósito de guiar al lector a través de los distintos niveles de comprensión del contexto laboral, las acciones ejecutadas y los resultados obtenidos. En el primer capítulo, se describen en detalle los aspectos generales de la entidad receptora, es decir, la empresa China Railway 20 Bureau Group Corporation Sucursal del Perú. Se abordan su estructura organizativa, principales líneas de acción, proyectos en curso y su rol dentro del sector de infraestructura vial en el país. Esta contextualización permite entender el entorno en el que se desarrolló la experiencia profesional. El segundo capítulo profundiza en las actividades ejecutadas en el área de Producción y Residencia, abordando tanto las tareas técnicas como la interacción con los equipos multidisciplinarios. Se incluye, además, una reflexión crítica sobre la dinámica laboral, los desafíos enfrentados y las competencias desarrolladas, destacando el valor del aprendizaje en campo y la adaptación a situaciones reales. El tercer capítulo se centra en el análisis de la problemática identificada, detallando su naturaleza, sus implicancias dentro del proyecto, la justificación de su abordaje y los criterios utilizados para su delimitación. Esta sección constituye el núcleo analítico del informe, permitiendo comprender por

qué y cómo surgió la necesidad de intervenir. Finalmente, el cuarto capítulo expone los aportes profesionales realizados, sustentados en una metodología clara y en la aplicación de herramientas propias de la Ingeniería Civil. Aquí se presentan las soluciones implementadas, los resultados alcanzados y su impacto concreto en el desempeño organizacional. El informe culmina con un conjunto de reflexiones finales, que sintetizan los aprendizajes más relevantes de la experiencia, seguidas de recomendaciones tanto para la empresa como para la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil, con el fin de promover mejoras continuas en la formación y la práctica profesional. Además, se incluye una propuesta técnica concreta, como resultado final y aplicable dentro de contextos similares, reafirmando el valor práctico de este trabajo de suficiencia profesional.

A lo largo del desarrollo de la experiencia profesional, se presentaron diversas limitaciones que marcaron el ritmo y la complejidad del entorno laboral, desafiando no solo la capacidad técnica, sino también la resiliencia y adaptabilidad del equipo. Entre las más significativas se identificó la ausencia de un sistema documental integrado, lo que dificultaba la centralización, trazabilidad y actualización oportuna de la información técnica necesaria para la toma de decisiones. Esta deficiencia generaba retrabajos, descoordinaciones y pérdida de tiempo valioso en procesos que requerían inmediatez y precisión. A ello se sumó la constante presión por cumplir con los cronogramas físicos de obra, una característica inherente a los grandes proyectos de infraestructura, donde los plazos contractuales son rígidos y cada retraso puede implicar penalidades económicas y afectaciones en la cadena de suministro. Esta presión exigió una planificación rigurosa, el seguimiento permanente de avances y una respuesta ágil ante imprevistos. Otro reto importante fue la barrera idiomática y cultural, producto de trabajar en un entorno laboral multicultural, donde interactuaban profesionales de distintas nacionalidades, principalmente chinos y peruanos. Las diferencias lingüísticas y de estilo de comunicación a veces dificultaban la interpretación precisa de directrices, así como la coordinación eficiente entre áreas técnicas y administrativas. Sin embargo, lejos de ser únicamente obstáculos, estas situaciones también representaron valiosas oportunidades de crecimiento profesional. Enfrentarlas con actitud proactiva permitió desarrollar y fortalecer

competencias clave, tales como la planificación estratégica, la toma de decisiones en campo bajo presión, la comunicación efectiva en contextos interculturales, y un alto sentido de responsabilidad técnica y compromiso profesional. Estas habilidades, cultivadas a lo largo de la experiencia, se consolidan hoy como activos fundamentales para el ejercicio futuro de la profesión en entornos cada vez más exigentes y globalizados.

Finalmente, se concluye que la experiencia profesional desarrollada a lo largo de estos cuatro años no solo permitió fortalecer y aplicar con éxito habilidades técnicas propias de la Ingeniería Civil, sino que también sirvió como un escenario real para la consolidación de valores éticos, profesionales y estratégicos, indispensables para el ejercicio responsable y comprometido de esta disciplina. El contacto directo con proyectos de gran envergadura, en condiciones exigentes y con equipos multidisciplinarios, permitió comprender la ingeniería no solo como un conjunto de conocimientos técnicos, sino como una práctica profundamente humana, donde la toma de decisiones debe considerar no solo la eficiencia y la calidad constructiva, sino también la seguridad, la sostenibilidad, la equidad y el respeto por las normativas y el entorno social. En ese sentido, este trabajo no representa únicamente una síntesis de aprendizajes adquiridos, sino que constituye una aportación tangible al mejoramiento de procesos dentro del contexto laboral real. La propuesta presentada —un sistema estandarizado de gestión documental— busca optimizar la operatividad de los proyectos, reduciendo riesgos y aumentando la eficacia administrativa y técnica. Es, por tanto, un reflejo directo del compromiso con la mejora continua, la innovación aplicada y el valor agregado que un ingeniero civil puede ofrecer desde su rol dentro de una organización. Esta experiencia ha reafirmado la convicción de que la formación académica debe complementarse siempre con vivencias en campo, donde se moldea el carácter profesional, se enfrentan los verdaderos retos del sector y se forjan las competencias que distinguen a un ingeniero íntegro, preparado para liderar con criterio, ética y visión de futuro.

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

Durante el ejercicio profesional desarrollado entre los años 2020 y 2024 en la empresa CR20 S.A.C., específicamente en la dinámica del área de Producción y Residencia de Obra, se pudo constatar de manera directa y sostenida una problemática de naturaleza estructural que afectaba de forma transversal a los proyectos viales. Esta situación se centraba en una gestión deficiente de los recursos documentales y en la ausencia de un sistema de control de obra debidamente integrado, lo que representaba un desafío constante para la eficiencia del equipo.

Si bien la organización cuenta con personal técnico de alta calificación, en el día a día de la obra se hacía evidente la falta de una plataforma unificada que permitiera centralizar la información, garantizar su trazabilidad y facilitar su acceso oportuno, generándose una marcada fragmentación en el flujo comunicacional entre las áreas de producción, logística y residencia. Esta debilidad se manifestaba en una serie de ineficiencias operativas, como las dificultades para realizar un seguimiento riguroso de la correspondencia técnica, lo cual se traducía en respuestas tardías a la supervisión y en una pérdida de la continuidad contractual, así como en la duplicidad e inconsistencia de los requerimientos de materiales y equipos, producto de la falta de un sistema de codificación estandarizado. A todo ello se sumaba el desorden en el archivo de documentos clave, como protocolos e informes, comprometiendo seriamente el respaldo técnico y legal del proyecto, sobre todo de cara a valorizaciones, auditorías o eventuales controversias.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

A partir de la situación descrita, que revela un impacto directo tanto en la operatividad como en la seguridad contractual de los proyectos, se hace necesario articular la problemática a través de preguntas de investigación que guíen el presente trabajo.

1.2.1. PROBLEMA GENERAL

¿De qué manera una gestión de recursos y un control de obra optimizados desde la asistencia de producción pueden incidir positivamente en la eficiencia operativa y contractual de los proyectos viales ejecutados por la empresa CR20 S.A.C., Lima 2025?

1.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS

- ¿De qué modo la gestión actual de la correspondencia técnica repercute en los plazos de respuesta y en la trazabilidad contractual que se mantiene con la supervisión?
- ¿De qué forma la ausencia de un sistema estandarizado para administrar los requerimientos de recursos impacta en la planificación y la eficiencia de la cadena logística de la obra?
- ¿Cuál es el verdadero impacto de los métodos vigentes de control y reporte de avances en la agilidad para la toma de decisiones y en el cumplimiento efectivo de los cronogramas?
- ¿En qué medida el desarrollo de un sistema documental estandarizado podría mitigar los riesgos contractuales y robustecer el respaldo técnico de la empresa frente a entidades fiscalizadoras?

1.3. OBJETIVOS

Para responder a las interrogantes planteadas, este trabajo de suficiencia profesional se traza los siguientes objetivos, orientados a aportar una solución concreta y aplicable.

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Analizar el impacto que la gestión de recursos y el control de obra, llevados a cabo desde la asistencia de producción, tienen sobre la eficiencia operativa y contractual de los proyectos viales en CR20 S.A.C., con el fin de estructurar una propuesta de mejora estandarizada.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Diagnosticar el estado actual de los procesos de gestión de recursos y control documental dentro del área de Producción y Residencia en los proyectos viales de la empresa.

- Determinar las deficiencias puntuales en el flujo de la correspondencia, la administración de requerimientos y la elaboración de los informes de control de obra.
- Diseñar y validar herramientas de aplicación práctica, como matrices de seguimiento, dashboards de control y protocolos de acción, para optimizar la gestión de recursos y la trazabilidad documental.
- Estructurar una propuesta de estándar documental para la gestión de recursos y el control de obra, concebida para ser funcional, replicable y escalable en futuros proyectos de la empresa.

1.4. JUSTIFICACIÓN DEL TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

1.4.1. JUSTIFICACIÓN TEÓRICA

Desde una perspectiva teórica, este trabajo cobra relevancia al conectar los fundamentos de la gestión de proyectos de ingeniería civil, como los marcos propuestos por el PMBOK® o los principios de Lean Construction, con un escenario de aplicación real y concreto. La investigación profundiza en la gestión documental no como un simple trámite administrativo, sino como un eje estratégico para el control de calidad, la mitigación de riesgos y la solidez contractual, aportando así a la discusión académica sobre cómo las brechas en los sistemas de información afectan directamente la productividad en obras de infraestructura.

1.4.2. JUSTIFICACIÓN PRÁCTICA

En el plano práctico, la solución de esta problemática se traduce en beneficios concretos y medibles para la empresa, ya que la adopción de un modelo estandarizado para la gestión de recursos y el control de obra impacta positivamente en la operatividad diaria. Esto permite agilizar los tiempos de respuesta ante la supervisión, optimizar el uso de los recursos al minimizar errores y duplicidades, y liberar al equipo técnico de retrabajos administrativos, permitiéndole enfocarse en las labores críticas en campo. De esta manera, se fortalece la posición de la

empresa al dotarla de un respaldo documental robusto y ordenado, lo que constituye una ventaja competitiva y una salvaguarda contractual.

1.4.3. JUSTIFICACIÓN METODOLÓGICA

Finalmente, desde el punto de vista metodológico, este trabajo valida la pertinencia del modelo de suficiencia profesional como un vehículo para transformar la experiencia laboral en conocimiento estructurado y propuestas de valor. Se empleó un enfoque de mejora continua para identificar una necesidad latente, diseñar e implementar soluciones a modo de piloto, y consolidar los aprendizajes en una propuesta formal. Este proceso no solo demuestra la capacidad de la autora para resolver problemas complejos de su entorno, sino que también ofrece un procedimiento de análisis replicable para la mejora de procesos en otros contextos de la construcción.

1.5. DOCUMENTOS QUE ACREDITEN LA EXPERIENCIA

La figura 1, muestra el Certificado Único Laboral confirmando que Carmen Esther Galiano Orbezo no presenta antecedentes policiales, judiciales ni penales, y acredita su formación académica como Ingeniera Civil por la Universidad de Huánuco. Además, detalla su experiencia profesional en la empresa China Railway 20 Bureau Group Corporation, consolidando su trayectoria en el sector de infraestructura vial.

Figura 1

Certificado único laboral



Ministerio de Trabajo
y Promoción del Empleo

20259661750

Fecha de emisión:
Enero 30, 2025 12:49
Fecha de caducidad:
Abril 30, 2025 12:49
Vigencia: 3 meses

CERTIFICADO ÚNICO LABORAL

El Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo CERTIFICA que en la Plataforma Nacional de Interoperabilidad y el Sistema de Planillas Electrónicas se registra la siguiente información:

IDENTIDAD: Fuente - RENIEC

Nombres

: CARMEN ESTHER

Apellidos

: GALIANO ORBEZO

Nacionalidad (PAÍS)

: PERU

Tipo de documento

: DOCUMENTO NACIONAL DE IDENTIDAD

N° de documento

: 72121496

Fecha de nacimiento

: 26/06/1995

Domicilio

: HUANCAPALLAC



Verificalo aquí

ANTECEDENTES POLICIALES: Fuente - PNP

No registra antecedentes.

ANTECEDENTES JUDICIALES: Fuente - INPE

No registra antecedentes.

ANTECEDENTES PENALES: Fuente - Poder Judicial

No se puede presentar información solicitada debido a inconvenientes con el sistema Poder Judicial.

TRAYECTORIA EDUCATIVA RESPECTO A FORMACIÓN UNIVERSITARIA: Fuente - SUNEDU

BACHILLER EN INGENIERÍA CIVIL: Universidad de Huánuco

TRAYECTORIA EDUCATIVA RESPECTO A EDUCACIÓN SUPERIOR PEDAGÓGICA, TECNOLÓGICA Y ARTÍSTICA: Fuente - MINEDU / SUNEDU

No se registra información sistematizada para el documento consultado.

TRAYECTORIA EDUCATIVA RESPECTO A EDUCACIÓN TÉCNICO – PRODUCTIVA: Fuente - MINEDU

No se registra información sistematizada para el documento consultado.

TRAYECTORIA EDUCATIVA RESPECTO A EDUCACIÓN BÁSICA: Fuente - MINEDU

Secundaria Completa: VON NEUMANN: VON NEUMANN

EXPERIENCIA LABORAL: Fuente - Planillas Electrónicas

Ruc	Razón Social	Desde	Hasta
20603696574	CHINA RAILWAY 20 BUREAU GROUP CORPORATION	16/05/2024	31/12/2024
20603696574	SUCURSAL DEL PERU		
20603696574	CHINA RAILWAY 20 BUREAU GROUP CORPORATION	01/05/2023	31/10/2023
20603696574	SUCURSAL DEL PERU		
20603696574	CHINA RAILWAY 20 BUREAU GROUP CORPORATION	11/10/2021	31/03/2023
20603696574	SUCURSAL DEL PERU		
20603696574	CHINA RAILWAY 20 BUREAU GROUP CORPORATION	11/09/2020	30/09/2021
20603696574	SUCURSAL DEL PERU		

Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado por el Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, en aplicación de lo dispuesto por el artículo 25 del Reglamento de la Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública, aprobado por Decreto Supremo N° 072-2003-PCM y sus modificatorias, y la Tercera Disposición Complementaria Final del Decreto Supremo N° 026-2016-PCM.

La figura 2, muestra el certificado de trabajo emitido por China Railway 20 Bureau Group Corporation la cual acredita que Carmen Esther Galiano Orbezo laboró como Asistente de Producción entre octubre de 2021 y marzo de 2023, participando en el proyecto de mejoramiento y conservación del corredor vial Huánuco – La Unión – Antamina. El documento destaca su puntualidad, honestidad y responsabilidad profesional durante su permanencia en la empresa.

Figura 2

Certificado de trabajo



CERTIFICADO DE TRABAJO

CHINA RAILWAY 20 BUREAU GROUP CORPORATION SUC PERU, con RUC N° 20603696574, domiciliado en CALLE RICARDO ANGULO RAMIREZ No 222 - SAN ISIDRO, debidamente representado por BAOLIN ZHANG, identificado(a) con CARNET EXTRANJERIA N° 005011781.

CERTIFICA

Que, el Sr. **CARMEN ESTHER GALIANO ORBEZO**, identificado con DNI N° 72121496, ha laborado en nuestra empresa, desde el 11 de Octubre del 2021 hasta el 31 de Marzo del 2023, desempeñándose como **Asistente de Produccion**, en el Proyecto: "MEJORMAMIENTO, CONSERVACION POR NIVELES DE SERVICIO Y OPERACION DEL CORREDOR VIAL: HUANUCO - LA UNION - HUALLANCA - Dv. ANTAMINA / Emp. PE-3N (Tingo Chico) - NUEVAS FLORES - LLATA - ANTAMINA"

Durante el tiempo de su permanencia, ha demostrado puntualidad, honestidad y responsabilidad en la prestación de sus servicios.

Se emite este documento en cumplimiento a lo dispuesto en el D.S. N° 001-96-TR, Reglamento de la Ley de Fomento del Empleo.

LIMA, 3 de Abril de 2023



CHINA RAILWAY 20 BUREAU GROUP
CORPORATION SUCURSAL DEL PERU
中国铁建
Andres Caichimua Gómez
Jefe de Recursos Humanos

La figura 3, muestra la constancia de trabajo la cual acredita que Carmen Esther Galiano Orbezo desempeñó el cargo de Asistente de Producción en un importante proyecto vial, demostrando responsabilidad, capacidad y cumplimiento en sus funciones. El documento respalda su experiencia en obras de infraestructura, validando su rol técnico dentro de la organización.

Figura 3

Constancia de trabajo



CONSTANCIA DE TRABAJO

El que suscribe el presente documento representante legal de la empresa **CHINA RAILWAY 20 BUREAU GROUP CORPORATION SUCURSAL DE PERU.**

Que don(ña): **GALIANO ORBEZO CARMEN ESTHER**, con DNI N° 72121496 ha laborado para nuestra Empresa desde 01/05/2023 hasta la actualidad desempeñando el cargo de **ASISTENTE DE PRODUCCIÓN**, Categoría **EMPLEADO**, para la obra: **"MEJORAMIENTO, CONSERVACION POR NIVELES DE SERVICIO Y OPERACIÓN DEL CORREDOR VIAL: HUANUCO – LA UNION – HUALLANCA – DIV EMP. PE – 3N (TINGO CHICO) – NUEVA FLORES – LLATA -ANTAMINA"- TRAMO I.**

Demostrando capacidad, responsabilidad y cumplimiento en las tareas encomendadas.

Se expide el presente documento Constancia de trabajo de acuerdo a la disposiciones legales vigentes y para los fines que estime conveniente.

Huánuco, 09 de Octubre del 2023.

CHINA RAILWAY 20 BUREAU GROUP
CORPORATION SUCURSAL DEL PERU
Andres Carmona Gómez
Ingeniero de Negocios Humanos

La figura 4, muestra La boleta de pagos evidenciando el vínculo laboral formal de Carmen Esther Galiano Orbezo con China Railway 20 Bureau Group Corporation.

Figura 4

Boleta de pago planilla empleados – Junio 2022

CHINA RAILWAY 20 BUREAU GROUP CORPORATION SUC PERU		D.S. N° 020 - 2008	
CALLE RICARDO ANGULO RAMIREZ No 222 - LIMA - SAN ISIDRO		Planilla Empleados Junio 2022 - TRAMO I	
RUC N° 20603696574		BOLETA DE REMUNERACIONES	
		Fecha de Pago: 30/06/2022	
Código :	72121496	Fecha de Ingreso :	11/10/2021
Trabajador :	GALIANO ORBEZO CARMEN ESTHER	Fecha de Cese :	
Tipo/Categoría Trab. :	Empleado	Periodo Vacacional :	-
Área :	Producción	Inicio Vac. :	
Centro de Costos :	TRAMO I ADM - PRODUCCION	Fin Vac. :	
Cargo :	Asistente de Produccion	Rég. Pensionario :	Integra (Mixta)
Tipo de Documento :	DNI Nro. 72121496	C.U.S.P.P. :	648740CGOIE2
Fecha de Nacimiento :	26/06/1995	Autogenerado :	9506261GIOEC002
Régimen Laboral :	PRIVADO GENERAL - D. LEG. N° 728	Sit. Especial :	NINGUNO
Rem. Mensual / Jornal :	2,000.00		
		Días Lab. :	30
		Horas Subs. :	
		Horas No Lab. :	
		Días Vac. :	
		N° Horas Ord. :	240.00
		N° Hs. Ext. 25% :	
		N° Hs. Ext. 35% :	
		N° Hs. Ext. 60% :	
		N° Hs. Ext. 100% :	7.00

INGRESOS		DESCUENTOS		APORTACIONES EMPLEADOR			
Remuneración Basica	2,000.00	AFP, Aportación Obligat.	10.00%	221.92	EsSalud	9.00%	199.73
Asignación Familiar	102.50	AFP, Prima de Seguro	1.74%	38.61	SCTR Pensión		11.77
Ingreso H.E. 100%	116.67				SCTR Salud		11.56
Condición Trabajo - Movil	50.00				Seguro Vida Ley		4.21
TOTAL INGRESOS S/		TOTAL DESCUENTOS S/		TOTAL APORTACIONES S/			
2,269.17		260.53		227.27			

Importe abonado a la cuenta 00236513695029908055 del Banco de Crédito del Perú

NETO A PAGAR S/ 2,008.64

CHINA RAILWAY 20 BUREAU CORPORATION
SUCURSAL DEL PERU



Liu Yan

EMPLEADOR



RECIBI CONFORME

TRABAJADOR

Figura 5

Boleta de pago planilla empleados – Junio 2022

CHINA RAILWAY 20 BUREAU GROUP CORPORATION SUC PERU				D.S. N° 020 - 2008	
CALLE RICARDO ANGULO RAMIREZ No 222 - LIMA - SAN ISIDRO				Planilla Empleados Junio 2022 - TRAMO I	
RUC N° 20603696574				Fecha de Pago: 30/06/2022	
BOLETA DE REMUNERACIONES					
Código :	72121496	Fecha de Ingreso :	11/10/2021	Días Lab. :	30
Trabajador :	GALIANO ORBEZO CARMEN ESTHER	Fecha de Cese :	-	Horas Subs. :	-
Tipo/Categoría Trab. :	Empleado	Período Vacacional :	-	Horas No Lab. :	-
Área :	Producción	Inicio Vac. :	-	Días Vac. :	-
Centro de Costos :	TRAMO I ADM - PRODUCCION	Fin Vac. :	-	N° Horas Ord. :	240.00
Cargo :	Asistente de Producción	Rég. Pensionario :	Integra (Mixta)	N° Hs. Ext. 25% :	-
Tipo de Documento :	DNI Nro. 72121496	C.U.S.P.P. :	648740CGOIE2	N° Hs. Ext. 35% :	-
Fecha de Nacimiento :	26/06/1995	Autogenerado :	9506261GIOEC002	N° Hs. Ext. 60% :	-
Régimen Laboral :	PRIVADO GENERAL - D. LEG. N° 728	Sit. Especial :	NINGUNO	N° Hs. Ext. 100% :	7.00
Rem. Mensual / Jornal :	2,000.00				
INGRESOS		DESCUENTOS		APORTACIONES EMPLEADOR	
Remuneración Básica	2,000.00	AFP, Aportación Obligat.	10.00%	221.92	EsSalud 9.00%
Asignación Familiar	102.50	AFP, Prima de Seguro	1.74%	38.61	SCTR Pensión
Ingreso H.E.100%	116.67				SCTR Salud
Condición Trabajo - Movil	50.00				Seguro Vida Ley
					4.21
TOTAL INGRESOS S/	2,269.17	TOTAL DESCUENTOS S/	260.53	TOTAL APORTACIONES S/	227.27
Importe abonado a la cuenta 00236513695029908055 del Banco de Crédito del Perú					
CHINA RAILWAY 20 BUREAU CORPORATION SUCURSAL DEL PERU		NETO A PAGAR S/		2,008.64	
					
EMPLEADOR				RECIBI CONFORME TRABAJADOR	

Figura 6

Boleta de pago planilla empleados – Julio 2022

CHINA RAILWAY 20 BUREAU GROUP CORPORATION SUC PERU				D.S. N° 020 - 2008	
CALLE RICARDO ANGULO RAMIREZ No 222 - LIMA - SAN ISIDRO				Planilla Empleados Julio 2022 - TRAMO I	
RUC N° 20603696574				Fecha de Pago: 31/07/2022	
BOLETA DE REMUNERACIONES					
Código :	72121496	Fecha de Ingreso :	11/10/2021	Días Lab. :	30
Trabajador :	GALIANO ORBEZO CARMEN ESTHER	Fecha de Cese :	-	Días Subs. :	-
Tipo/Categoría Trab. :	Empleado	Período Vacacional :	-	Días No Lab. :	-
Área :	Producción	Inicio Vac. :	-	Días Vac. :	-
Centro de Costos :	TRAMO I ADM - PRODUCCION	Fin Vac. :	-	N° Horas Ord. :	240.00
Cargo :	Asistente de Producción	Rég. Pensionario :	Integra (Mixta)	N° Hs. Ext. 25% :	-
Tipo de Documento :	DNI Nro. 72121496	C.U.S.P.P. :	648740CGOIE2	N° Hs. Ext. 35% :	-
Fecha de Nacimiento :	26/06/1995	Autogenerado :	9506261GIOEC002	N° Hs. Ext. 60% :	0.00
Régimen Laboral :	PRIVADO GENERAL - D. LEG. N° 728	Sit. Especial :	NINGUNO	N° Hs. Ext. 100% :	-
Rem. Mensual :	2,000.00				
INGRESOS		DESCUENTOS		APORTACIONES EMPLEADOR	
Remuneración Básica	2,000.00	AFP, Aportación Obligat.	10.00%	210.25	EsSalud 9.00%
Asignación Familiar	102.50	AFP, Prima de Seguro	1.74%	38.58	SCTR Pensión
Condición de Trabajo	50.00				SCTR Salud
					Seguro Vida Ley
					4.21
TOTAL INGRESOS S/	2,152.50	TOTAL DESCUENTOS S/	246.83	TOTAL APORTACIONES S/	216.77
Importe abonado a la cuenta 36536950299080 del Banco de Crédito del Perú					
CHINA RAILWAY 20 BUREAU CORPORATION SUCURSAL DEL PERU		NETO A PAGAR S/		1,905.67	
					
EMPLEADOR				RECIBI CONFORME TRABAJADOR	

Figura 7

Boleta de pago planilla empleados – Agosto 2022

CHINA RAILWAY 20 BUREAU GROUP CORPORATION SUC PERU
CALLE RICARDO ANGULO RAMIREZ No 222 - LIMA - SAN ISIDRO
RUC N° 20603696574

D.S. N° 020 - 2008
Planilla Empleados Agosto 2022 - TRAMO I
Fecha de Pago: 31/08/2022

BOLETA DE REMUNERACIONES

Código : 72121496	Fecha de Ingreso : 11/10/2021	Días Lab. : 30
Trabajador : GALIANO ORBEZO CARMEN ESTHER	Fecha de Cese :	Días Subs. :
Tipo/Categoría Trab. : Empleado	Periodo Vacacional : -	Días No Lab. :
Área : Producción	Inicio Vac. :	Días Vac. :
Centro de Costos : TRAMO I ADM - PRODUCCION	Fin Vac. :	N° Horas Ord. : 240.00
Cargo : Asistente de Produccion	Rég. Pensionario : Integra (Mixta)	N° Hs. Ext. 25% :
Tipo de Documento : DNI Nro. 72121496	C.U.S.P.P. : 648740CGOIE2	N° Hs. Ext. 35% :
Fecha de Nacimiento : 26/06/1995	Autogenerado : 9506261GIOEC002	N° Hs. Ext. 60% : 0.00
Régimen Laboral : PRIVADO GENERAL - D. LEG. N° 728	Sit. Especial : NINGUNO	N° Hs. Ext. 100% :
		Rem. Mensual : 2,000.00

INGRESOS		DESCUENTOS		APORTACIONES EMPLEADOR	
Remuneración Básica	2,000.00	AFP. Aportación Obligat.	10.00% 210.25	EsSalud	9.00% 189.23
Asignación Familiar	102.50	AFP. Prima de Seguro	1.74% 36.58	SCTR Pensión	11.77
Condición de Trabajo	50.00			SCTR Salud	11.50
				Seguro Vida Ley	4.21
TOTAL INGRESOS S/	2,152.50	TOTAL DESCUENTOS S/	246.83	TOTAL APORTACIONES S/	216.77

Importe abonado a la cuenta 36536950299080 del Banco de Crédito del Perú

NETO A PAGAR S/ 1,905.67


EMPLEADOR


RECIBI CONFORME TRABAJADOR

Figura 8

Boleta de pago planilla empleados – Setiembre 2022

CHINA RAILWAY 20 BUREAU GROUP CORPORATION SUC PERU
CALLE RICARDO ANGULO RAMIREZ No 222 - LIMA - SAN ISIDRO
RUC N° 20603696574

D.S. N° 020 - 2008
Planilla Empleados Setiembre 2022 - TRAMO I
Fecha de Pago: 30/09/2022

BOLETA DE REMUNERACIONES

Código : 72121496	Fecha de Ingreso : 11/10/2021	Días Lab. : 30
Trabajador : GALIANO ORBEZO CARMEN ESTHER	Fecha de Cese :	Días Subs. :
Tipo/Categoría Trab. : Empleado	Periodo Vacacional : -	Días No Lab. :
Área : Producción	Inicio Vac. :	Días Vac. :
Centro de Costos : TRAMO I ADM - PRODUCCION	Fin Vac. :	N° Horas Ord. : 240.00
Cargo : Asistente de Produccion	Rég. Pensionario : Integra (Mixta)	N° Hs. Ext. 25% : 24.00
Tipo de Documento : DNI Nro. 72121496	C.U.S.P.P. : 648740CGOIE2	N° Hs. Ext. 35% : 10.00
Fecha de Nacimiento : 26/06/1995	Autogenerado : 9506261GIOEC002	N° Hs. Ext. 60% : 0.00
Régimen Laboral : PRIVADO GENERAL - D. LEG. N° 728	Sit. Especial : NINGUNO	N° Hs. Ext. 100% :
		Rem. Mensual : 2,000.00

INGRESOS		DESCUENTOS		APORTACIONES EMPLEADOR	
Remuneración Básica	2,000.00	AFP. Aportación Obligat.	10.00% 246.50	EsSalud	9.00% 221.85
Asignación Familiar	102.50	AFP. Prima de Seguro	1.74% 42.89	SCTR Pensión	11.77
Ingreso H.E. 25%	250.00			SCTR Salud	11.56
Ingreso H.E. 35%	112.50			Seguro Vida Ley	4.21
Condición de Trabajo	50.00				
TOTAL INGRESOS S/	2,515.00	TOTAL DESCUENTOS S/	289.39	TOTAL APORTACIONES S/	249.39

Importe abonado a la cuenta 36536950299080 del Banco de Crédito del Perú

NETO A PAGAR S/ 2,225.61


EMPLEADOR


RECIBI CONFORME TRABAJADOR

Figura 9

Boleta de pago planilla empleados – Octubre 2022

CHINA RAILWAY 20 BUREAU GROUP CORPORATION SUC PERU
CALLE RICARDO ANGULO RAMIREZ No 222 - LIMA - SAN ISIDRO
RUC N° 20603696574

D.S. N° 020 - 2008
Planilla Empleados Octubre 2022 - TRAMO I
Fecha de Pago: 31/10/2022

BOLETA DE REMUNERACIONES

Código	: 72121496	Fecha de Ingreso	: 11/10/2021	Días Lab.	: 29
Trabajador	: GALIANO ORBEZO CARMEN ESTHER	Fecha de Cese	:	Días Subs.	:
Tipo/Categoría Trab.	: Empleado	Período Vacacional	: -	Días No Lab.	:
Área	: Producción	Inicio Vac.	:	Días Vac.	:
Centro de Costos	: TRAMO I ADM - PRODUCCION	Fin Vac.	:	N° Horas Ord.	: 232.00
Cargo	: Asistente de Producción	Rég. Pensionario	: Integra (Mixta)	N° Hs. Ext. 25%	:
Tipo de Documento	: DNI Nro. 72121496	C.U.S.P.P.	: 648740CGOIE2	N° Hs. Ext. 35%	:
Fecha de Nacimiento	: 26/06/1995	Autogenerado	: 9506261GIOEC002	N° Hs. Ext. 60%	: 0.00
Régimen Laboral	: PRIVADO GENERAL - D. LEG. N° 728	Sit. Especial	: NINGUNO	N° Hs. Ext. 100%	:
				Rem. Mensual	: 2,000.00

INGRESOS		DESCUENTOS		APORTACIONES EMPLEADOR	
Remuneración Básica	1,933.33	AFP. Aportación Obligat.	10.00% 203.58	EsSalud	9.00% 183.22
Asignación Familiar	102.50	AFP. Prima de Seguro	1.74% 35.42	SCTR Pensión	11.40
Condición de Trabajo	50.00			SCTR Salud	11.20
				Seguro Vida Ley	4.07
TOTAL INGRESOS S/	2,085.83	TOTAL DESCUENTOS S/	239.00	TOTAL APORTACIONES S/	209.89

Importe abonado a la cuenta 00236513695029908055 del Banco de Crédito del Perú

NETO A PAGAR S/ 1,846.83


EMPLEADOR


RECIBI CONFORME TRABAJADOR

Figura 10

Boleta de pago planilla empleados – Noviembre 2022

CHINA RAILWAY 20 BUREAU GROUP CORPORATION SUC PERU
CALLE RICARDO ANGULO RAMIREZ No 222 - LIMA - SAN ISIDRO
RUC N° 20603696574

D.S. N° 020 - 2008
Planilla Empleados Noviembre 2022 - TRAMO I
Fecha de Pago: 30/11/2022

BOLETA DE REMUNERACIONES

Código	: 72121496	Fecha de Ingreso	: 11/10/2021	Días Lab.	: 21
Trabajador	: GALIANO ORBEZO CARMEN ESTHER	Fecha de Cese	:	Días Subs.	:
Tipo/Categoría Trab.	: Empleado	Período Vacacional	: -	Días No Lab.	:
Área	: Producción	Inicio Vac.	: 01/11/2022	Días Vac.	: 0
Centro de Costos	: TRAMO I ADM - PRODUCCION	Fin Vac.	: 09/11/2022	N° Horas Ord.	: 168.00
Cargo	: Asistente de Producción	Rég. Pensionario	: Integra (Mixta)	N° Hs. Ext. 25%	:
Tipo de Documento	: DNI Nro. 72121496	C.U.S.P.P.	: 648740CGOIE2	N° Hs. Ext. 35%	:
Fecha de Nacimiento	: 26/06/1995	Autogenerado	: 9506261GIOEC002	N° Hs. Ext. 60%	: 0.00
Régimen Laboral	: PRIVADO GENERAL - D. LEG. N° 728	Sit. Especial	: NINGUNO	N° Hs. Ext. 100%	:
				Rem. Mensual	: 2,000.00

INGRESOS		DESCUENTOS		APORTACIONES EMPLEADOR	
Remuneración Básica	1,400.00	AFP. Aportación Obligat.	10.00% 210.25	EsSalud	0.00% 189.23
Asignación Familiar	102.50	AFP. Prima de Seguro	1.74% 36.58	SCTR Pensión	11.77
Remuneración Vacacional	600.00			SCTR Salud	11.56
Condición de Trabajo	50.00			Seguro Vida Ley	4.21
TOTAL INGRESOS S/	2,152.50	TOTAL DESCUENTOS S/	246.83	TOTAL APORTACIONES S/	216.77

Importe abonado a la cuenta 00236513695029908055 del Banco de Crédito del Perú

NETO A PAGAR S/ 1,905.67


EMPLEADOR


RECIBI CONFORME TRABAJADOR

Figura 11

Boleta de pago planilla empleados – Diciembre 2022

CHINA RAILWAY 20 BUREAU GROUP CORPORATION SUC PERU
CALLE RICARDO ANGULO RAMIREZ No 222 - LIMA - SAN ISIDRO
RUC N° 20603696574

D.S. N° 020 - 2008
Planilla Empleados Diciembre 2022 - TRAMO I
Fecha de Pago: 31/12/2022

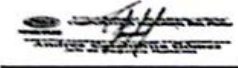
BOLETA DE REMUNERACIONES

Código	72121400	Fecha de Ingreso	11/10/2021	Días Lab.	18
Trabajador	GALIANO ORBEZO CARMEN ESTHER	Fecha de Cese	-	Días Subs.	-
Tipo/Categoría Trab.	Empleado	Periodo Vacacional	-	Días No Lab.	-
Área	Producción	Inicio Vac.	01/12/2022	Días Vac.	8
Centro de Costos	TRAMO IADM - PRODUCCION	Fin Vac. :	08/12/2022	N° Horas Ord.	144.00
Cargo	Asistente de Producción	Rég. Pensionario	Integra (Mixta)	N° Hs. Ext. 25%	-
Tipo de Documento	DNI Nro. 72121400	C.U.S.P.P.	648740CGOIE2	N° Hs. Ext. 35%	-
Fecha de Nacimiento	20/08/1995	Autogenerado	9506261GIOEC002	N° Hs. Ext. 60%	0.00
Régimen Laboral	PRIVADO GENERAL - D. LEG. N° 728	Sit. Especial	NINGUNO	N° Hs. Ext. 100%	-
				Rem. Mensual	2,000.00

INGRESOS	DESCUENTOS	APORTACIONES EMPLEADOR
Remuneración Básica 1,200.00	AFP. Aportación Obligat. 10.00% 210.25	EsSalud 9.00% 189.23
Asignación Familiar 102.50	AFP. Prima de Seguro 1.74% 30.58	SCTR Pensión 11.77
Remuneración Vacacional 533.33	Adel. Pago 235.36	SCTR Salud 11.56
Licencia con Goce Haber 268.67		Seguro Vida Ley 4.21
Condición de Trabajo 50.00		
TOTAL INGRESOS S/ 2,152.50	TOTAL DESCUENTOS S/ 482.19	TOTAL APORTACIONES S/ 216.77

Importe abonado a la cuenta 00236513695029908055 del Banco de Crédito del Perú

NETO A PAGAR S/ 1,670.31


 EMPLEADOR


 RECIBI CONFORME TRABAJADOR

Figura 12

Boleta de pago planilla gratificación – Diciembre 2022

CHINA RAILWAY 20 BUREAU GROUP CORPORATION SUC PERU
CALLE RICARDO ANGULO RAMIREZ No 222 - LIMA - SAN ISIDRO
RUC N° 20603696574

D.S. N° 020 - 2008
Planilla Gratificación Diciembre 2022 - TRAMO I
Fecha de Pago: 31/12/2022

BOLETA DE REMUNERACIONES

Código	72121400	Fecha de Ingreso	11/10/2021	Días Lab.	-
Trabajador	GALIANO ORBEZO CARMEN ESTHER	Fecha de Cese	-	Días Subs.	-
Tipo/Categoría Trab.	Empleado	Periodo Vacacional	-	Días No Lab.	-
Área	Producción	Inicio Vac.	-	Días Vac.	-
Centro de Costos	TRAMO IADM - PRODUCCION	Fin Vac. :	-	N° Horas Ord.	-
Cargo	Asistente de Producción	Rég. Pensionario	Integra (Mixta)	N° Hs. Ext. 25%	-
Tipo de Documento	DNI Nro. 72121400	C.U.S.P.P.	648740CGOIE2	N° Hs. Ext. 35%	-
Fecha de Nacimiento	20/08/1995	Autogenerado	9506261GIOEC002	N° Hs. Ext. 60%	-
Régimen Laboral	PRIVADO GENERAL - D. LEG. N° 728	Sit. Especial	NINGUNO	N° Hs. Ext. 100%	-
				Rem. Mensual	2,000.00

INGRESOS	DESCUENTOS	APORTACIONES EMPLEADOR
Gratificación Ordinaria 2,102.50		
Bonif. Extraor. LEY 30334 189.23		
TOTAL INGRESOS S/ 2,291.73	TOTAL DESCUENTOS S/ 0.00	TOTAL APORTACIONES S/ 0.00

Importe abonado a la cuenta 00236513695029908055 del Banco de Crédito del Perú

NETO A PAGAR S/ 2,291.73


 EMPLEADOR


 RECIBI CONFORME TRABAJADOR

Boleta de pago planilla empleados – Enero 2023

Boleta de pago planilla empleados – Febrero 2023

Boleta de pago planilla empleados – Febrero 2023

28

Figura 15

Boleta de pago planilla empleados – Marzo 2023

CHINA RAILWAY 20 BUREAU GROUP CORPORATION SUC PERU
CALLE RICARDO ANGULO RAMIREZ No 222 - LIMA - SAN ISIDRO
RUC N° 2060399574

D.S. N° 020 - 2008
Planilla Empleados Marzo 2023 - TRAMO I
Fecha de Pago: 31/03/2023

BOLETA DE REMUNERACIONES

Código	: 72121496	Fecha de Ingreso	: 11/10/2021	Horas Lab.	: 18
Trabajador	: GALIANO ORBEZO CARMEN ESTHER	Fecha de Cese	:	Horas Subs.	:
Tipo/Categoría Trab.	: Empleado	Periodo Vacacional	:	Horas No Lab.	: 12
Área	: Producción	Inicio Vac.	: 01/03/2023	Días Vac.	: 12
Centro de Costos	: TRAMO I ADM - PRODUCCION	Fin Vac.	: 12/03/2023	N° Horas Ord.	: 144.00
Cargo	: Asistente de Producción	Rég. Pensionario	: Integra (Mixta)	N° Hs. Ext. 25%	:
Tipo de Documento	: DNI Nro. 72121496	C.U.S.P.P.	: 648740CGOIE2	N° Hs. Ext. 35%	:
Fecha de Nacimiento	: 26/06/1995	Autogenerado	: 9506261GIOEC002	N° Hs. Ext. 60%	:
Régimen Laboral	: PRIVADO GENERAL - D. LEG. N° 728	Sit. Especial	: NINGUNO	N° Hs. Ext. 100%	:
Rem. Mensual / Jornal	: 2.000.00				

INGRESOS		DESCUENTOS		APORTACIONES EMPLEADOR	
Remuneración Básica	1.200.00	AFP Aportación Obligat.	10.00% 210.25	EsSalud	9.00% 189.23
Asignación Familiar	102.50	AFP Prima de Seguro	1.84% 38.69	SCTR Pensión	11.77
Remuneración Vacacional	800.00			SCTR Salud	11.55
Condición Trabajo - Varío	50.00			Seguro Vida Ley	4.21
TOTAL INGRESOS S/	2.152.50	TOTAL DESCUENTOS S/	248.94	TOTAL APORTACIONES S/	216.77

Importe abonado a la cuenta 00236513095029960055 del Banco de Crédito del Perú

NETO A PAGAR S/ 1.903.56


 EMPLEADOR


 RECUERDAR CONFORME TRABAJADOR

Figura 16

Boleta de pago planilla empleados – Mayo 2023

CHINA RAILWAY 20 BUREAU GROUP CORPORATION SUC PERU
CALLE RICARDO ANGULO RAMIREZ No 222 - LIMA - SAN ISIDRO
RUC N° 2060399574

D.S. N° 020 - 2008
Planilla Empleados Mayo 2023 - TRAMO I
Fecha de Pago: 31/05/2023

BOLETA DE REMUNERACIONES

Código	: 72121496	Fecha de Ingreso	: 01/05/2023	Días Lab.	: 30
Trabajador	: GALIANO ORBEZO CARMEN ESTHER	Fecha de Cese	:	Días Subs.	:
Tipo/Categoría Trab.	: Empleado	Periodo Vacacional	:	Días No Lab.	:
Área	: Producción	Inicio Vac.	:	Días Vac.	:
Centro de Costos	: TRAMO I ADM - PRODUCCION	Fin Vac.	:	N° Horas Ord.	: 240.00
Cargo	: Asistente de Producción	Rég. Pensionario	: Integra (Mixta)	N° Hs. Ext. 25%	:
Tipo de Documento	: DNI Nro. 72121496	C.U.S.P.P.	: 648740CGOIE2	N° Hs. Ext. 35%	:
Fecha de Nacimiento	: 26/06/1995	Autogenerado	: 9506261GIOEC002	N° Hs. Ext. 100%	:
Régimen Laboral	: PRIVADO GENERAL - D. LEG. N° 728	Sit. Especial	: NINGUNO	Rem. Mensual	3.000.00

INGRESOS		DESCUENTOS		APORTACIONES EMPLEADOR	
Remuneración Básica	3.000.00	AFP Aportación Obligat.	10.00% 340.25	EsSalud	9.00% 306.23
Asignación Familiar	102.50	AFP Prima de Seguro	1.84% 62.61	SCTR Pensión	17.37
Reintegro Afecto	300.00	Renta de Sta. Categoría	29.55	SCTR Salud	17.05
Condición Trabajo - Varío	50.00			Seguro Vida Ley	6.21
TOTAL INGRESOS S/	3.452.50	TOTAL DESCUENTOS S/	432.41	TOTAL APORTACIONES S/	346.87

Importe abonado a la cuenta 00236513095029960055 del Banco de Crédito del Perú

NETO A PAGAR S/ 3.020.09


 EMPLEADOR


 RECUERDAR CONFORME TRABAJADOR

Boleta de pago planilla empleados – Junio 2023

Boleta de pago planilla empleados - Julio 2023

30

Figura 19

Boleta de pago planilla empleados – Julio 2023

CHINA RAILWAY 20 BUREAU GROUP CORPORATION SUC PERU		D.S. Nº 020 - 2008	
CALLE RICARDO ANGULO RAMIREZ No 222 - LIMA - SAN ISIDRO		Gratificación Planilla Julio 2023 - TRAMO I	
RUC N° 20603696574		Fecha de Pago: 31/07/2023	
BOLETA DE REMUNERACIONES			
Código :	72121496	Fecha de Ingreso :	01/05/2023
Trabajador :	GALIANO ORBEZO CARMEN ESTHER	Fecha de Cese :	
Tipo/Categoría Trab. :	Empleado	Periodo Vacacional :	-
Área :	Producción	Inicio Vac. :	
Centro de Costos :	TRAMO I ADM - PRODUCCION	Fin Vac. :	
Cargo :	Asistente de Produccion	Rég. Pensionario :	Integra (Mixta)
Tipo de Documento :	DNI Nro. 72121496	C.U.S.P.P. :	648740CGOIE2
Fecha de Nacimiento :	26/06/1995	Autogenerado :	9506261GIOEC002
Régimen Laboral :	PRIVADO GENERAL - D. LEG. N° 728	Sit. Especial :	NINGUNO
		Días Lab. :	
		Días Subs. :	
		Días No Lab. :	
		Días Vac. :	
		N° Horas Ord. :	
		N° Hs. Ext. 25% :	
		N° Hs. Ext. 35% :	
		N° Hs. Ext. 100% :	
		Rem. Mensual :	3,000.00

INGRESOS		DESCUENTOS		APORTACIONES EMPLEADOR	
Gratificación Ordinaria	1,034.17				
Bonif. Extraor. LEY 30334	93.08				
TOTAL INGRESOS S/		TOTAL DESCUENTOS S/		TOTAL APORTACIONES S/	
1,127.25		0.00		0.00	

Importe abonado a la cuenta 00236513695029908055 del Banco de Crédito del Perú

NETO A PAGAR S/ 1,127.25


EMPLEADOR


RECIBI CONFORME TRABAJADOR

Figura 20

Boleta de pago planilla empleados – Agosto 2023

CHINA RAILWAY 20 BUREAU GROUP CORPORATION SUC PERU		D.S. Nº 020 - 2008	
CALLE RICARDO ANGULO RAMIREZ No 222 - LIMA - SAN ISIDRO		Planilla Empleados Agosto 2023 - TRAMO I	
RUC N° 20603696574		Fecha de Pago: 31/08/2023	
BOLETA DE REMUNERACIONES			
Código :	72121496	Fecha de Ingreso :	01/05/2023
Trabajador :	GALIANO ORBEZO CARMEN ESTHER	Fecha de Cese :	
Tipo/Categoría Trab. :	Empleado	Periodo Vacacional :	-
Área :	Producción	Inicio Vac. :	
Centro de Costos :	TRAMO I ADM - PRODUCCION	Fin Vac. :	
Cargo :	Asistente de Produccion	Rég. Pensionario :	Integra (Mixta)
Tipo de Documento :	DNI Nro. 72121496	C.U.S.P.P. :	648740CGOIE2
Fecha de Nacimiento :	26/06/1995	Autogenerado :	9506261GIOEC002
Régimen Laboral :	PRIVADO GENERAL - D. LEG. N° 728	Sit. Especial :	NINGUNO
		Días Lab. :	29
		Días Subs. :	
		Días No Lab. :	
		Días Vac. :	
		N° Horas Ord. :	232.00
		N° Hs. Ext. 25% :	
		N° Hs. Ext. 35% :	
		N° Hs. Ext. 100% :	
		Rem. Mensual :	3,000.00

INGRESOS		DESCUENTOS		APORTACIONES EMPLEADOR			
Remuneración Basica	2,900.00	AFP. Aportación Obligat.	10.00%	300.25	EsSalud	9.00%	270.23
Asignación Familiar	102.50	AFP. Prima de Seguro	1.84%	55.25	SCTR Pensión		16.81
Condición Trabajo - Vario	50.00	Renta de Sta. Categoría		20.21	SCTR Salud		16.51
					Seguro Vida Ley		6.01
TOTAL INGRESOS S/		TOTAL DESCUENTOS S/		TOTAL APORTACIONES S/			
3,052.50		375.71		309.56			

Importe abonado a la cuenta 00236513695029908055 del Banco de Crédito del Perú

NETO A PAGAR S/ 2,676.79


EMPLEADOR


RECIBI CONFORME TRABAJADOR

Boleta de pago planilla empleados – Setiembre 2023

Boleta de pago planilla empleados – Octubre 202332

Figura 23

Boleta de pago planilla empleados – Mayo 2024

CHINA RAILWAY 20 BUREAU GROUP CORPORATION SUC PERU		Planilla-Empleados Mayo 2024 - TRAMO II	
CALLE RICARDO ANGULO RAMIREZ No 222 - LIMA - SAN ISIDRO		Fecha de Pago: 31/05/2024	
RUC N° 20603696574		BOLETA DE REMUNERACIONES	
Código :	72121496	Fecha de Ingreso :	16/05/2024
Trabajador :	GALIANO ORBEZO CARMEN ESTHER	Fecha de Cese :	
Tipo/Categoría Trab. :	Empleado	Período Vacacional :	-
Área :	Ingeniería	Inicio Vac. :	
Centro de Costos :	TRAMO II ADM - INGENIERIA	Fin Vac. :	
Cargo :	Asistente de Residente de Obra	Rég. Pensionario :	Integra (Mixta)
Tipo de Documento :	DNI Nro. 72121496	C.U.S.P.P. :	648740CGOIE2
Fecha de Nacimiento :	26/06/1995	Autogenerado :	9506261GIOEC002
Régimen Laboral :	PRIVADO GENERAL - D. LEG. N° 728	Sit. Especial :	NINGUNO
Rem. Mensual / Jornal :	2,500.00		

INGRESOS		DESCUENTOS		APORTACIONES EMPLEADOR	
Remuneración Básica	1,250.00	AFP. Aportación Obligat.	10.00%	EsSalud	9.00%
Asignación Familiar	102.50	AFP. Prima de Seguro	1.70%	SCTR Pensión	
Condición Trabajo - Movil	100.00			SCTR Salud	
Condición Trabajo - Hospe	150.00			Seguro Vida Ley	
Condición Trabajo - Vario	50.00				
TOTAL INGRESOS S/		TOTAL DESCUENTOS S/		TOTAL APORTACIONES S/	
1,652.50		158.24		139.45	

Importe abonado a la cuenta 00236513695029908055 del Banco de Crédito del Perú

NETO A PAGAR S/ 1,494.26


 EMPLEADOR


 RECIBI CONFORME TRABAJADOR

Figura 24

Boleta de pago planilla empleados – Junio 2024

CHINA RAILWAY 20 BUREAU GROUP CORPORATION SUC PERU		Planilla Empleados Junio 2024 - TRAMO II	
CALLE RICARDO ANGULO RAMIREZ No 222 - LIMA - SAN ISIDRO		Fecha de Pago: 30/06/2024	
RUC N° 20603696574		BOLETA DE REMUNERACIONES	
Código :	72121496	Fecha de Ingreso :	16/05/2024
Trabajador :	GALIANO ORBEZO CARMEN ESTHER	Fecha de Cese :	
Tipo/Categoría Trab. :	Empleado	Período Vacacional :	-
Área :	Ingeniería	Inicio Vac. :	
Centro de Costos :	TRAMO II ADM - INGENIERIA	Fin Vac. :	
Cargo :	Asistente de Residente de Obra	Rég. Pensionario :	Integra (Mixta)
Tipo de Documento :	DNI Nro. 72121496	C.U.S.P.P. :	648740CGOIE2
Fecha de Nacimiento :	26/06/1995	Autogenerado :	9506261GIOEC002
Régimen Laboral :	PRIVADO GENERAL - D. LEG. N° 728	Sit. Especial :	NINGUNO
Rem. Mensual / Jornal :	2,500.00		

INGRESOS		DESCUENTOS		APORTACIONES EMPLEADOR	
Remuneración Básica	2,500.00	AFP. Aportación Obligat.	10.00%	EsSalud	9.00%
Asignación Familiar	102.50	AFP. Prima de Seguro	1.70%	SCTR Pensión	
Condición Trabajo - Movil	100.00			SCTR Salud	
Condición Trabajo - Hospe	150.00			Seguro Vida Ley	
Condición Trabajo - Vario	50.00				
TOTAL INGRESOS S/		TOTAL DESCUENTOS S/		TOTAL APORTACIONES S/	
2,902.50		304.49		288.32	

Importe abonado a la cuenta 00236513695029908055 del Banco de Crédito del Perú

NETO A PAGAR S/ 2,598.01


 EMPLEADOR


 RECIBI CONFORME TRABAJADOR

Boleta de pago planilla empleados – Julio 2024

Boleta de pago planilla gratificación – Julio 2024

Boleta de pago planilla gratificación – Julio 2024

34

Figura 27

Boleta de pago planilla empleados – Agosto 2024

CHINA RAILWAY 20 BUREAU GROUP CORPORATION SUC PERU
CALLE RICARDO ANGULO RAMIREZ No 222 - LIMA - SAN ISIDRO
RUC N° 20603696574

D.S. N° 020 - 2008
Planilla Empleados Agosto 2024 - TRAMO II
Fecha de Pago: 31/08/2024

BOLETA DE REMUNERACIONES

Código : 72121496	Fecha de Ingreso : 16/05/2024	Días Lab. : 30
Trabajador : GALIANO ORBEZO CARMEN ESTHER	Fecha de Cese :	Días Subs. :
Tipo/Categoría Trab. : Empleado	Periodo Vacacional : -	Días No Lab. :
Área : Ingeniería	Inicio Vac. :	Días Vac. :
Centro de Costos : TRAMO II ADM - INGENIERIA	Fin Vac. :	N° Horas Ord. : 240.00
Cargo : Asistente de Residente de Obra	Rég. Pensionario : Integra (Mixta)	N° Hs. Ext. 25% :
Tipo de Documento : DNI Nro. 72121496	C.U.S.P.P. : 648740CGOIE2	N° Hs. Ext. 35% :
Fecha de Nacimiento : 26/06/1995	Autogenerado : 9506261GIOEC002	N° Hs. Ext. 100% :
Régimen Laboral : PRIVADO GENERAL - D. LEG. N.° 728	Sit. Especial : NINGUNO	Rem. Mensual : 2,500.00

INGRESOS		DESCUENTOS		APORTACIONES EMPLEADOR	
Remuneración Básica	2,500.00	AFP. Aportación Obligat.	10.00% 260.25	EsSalud	9.00% 234.23
Asignación Familiar	102.50	AFP. Prima de Seguro	1.70% 44.24	SCTR Pensión	14.57
Condición Trabajo - Movil	100.00			SCTR Salud	10.93
Condición Trabajo - Vario	50.00			Seguro Vida Ley	5.21
TOTAL INGRESOS S/	2,752.50	TOTAL DESCUENTOS S/	304.49	TOTAL APORTACIONES S/	264.94

Importe abonado a la cuenta 00236513695029908055 del Banco de Crédito del Perú

NETO A PAGAR S/ 2,448.01


Liu Yan
 EMPLEADOR


 RECIBI CONFORME
 TRABAJADOR

Figura 28

Boleta de pago planilla empleados – Setiembre 2024

CHINA RAILWAY 20 BUREAU GROUP CORPORATION SUC PERU
CALLE RICARDO ANGULO RAMIREZ No 222 - LIMA - SAN ISIDRO
RUC N° 20603696574

D.S. N° 020 - 2008
Planilla Empleados Setiembre 2024 - TRAMO II
Fecha de Pago: 30/09/2024

BOLETA DE REMUNERACIONES

Código : 72121496	Fecha de Ingreso : 16/05/2024	Días Lab. : 30
Trabajador : GALIANO ORBEZO CARMEN ESTHER	Fecha de Cese :	Días Subs. :
Tipo/Categoría Trab. : Empleado	Periodo Vacacional : -	Días No Lab. :
Área : Ingeniería	Inicio Vac. :	Días Vac. :
Centro de Costos : TRAMO II ADM - INGENIERIA	Fin Vac. :	N° Horas Ord. : 240.00
Cargo : Asistente de Residente de Obra	Rég. Pensionario : Integra (Mixta)	N° Hs. Ext. 25% :
Tipo de Documento : DNI Nro. 72121496	C.U.S.P.P. : 648740CGOIE2	N° Hs. Ext. 35% :
Fecha de Nacimiento : 26/06/1995	Autogenerado : 9506261GIOEC002	N° Hs. Ext. 60% :
Régimen Laboral : PRIVADO GENERAL - D. LEG. N.° 728	Sit. Especial : NINGUNO	N° Hs. Ext. 100% :
		Rem. Mensual : 2,500.00

INGRESOS		DESCUENTOS		APORTACIONES EMPLEADOR	
Remuneración Básica	2,500.00	AFP. Aportación Obligat.	10.00% 260.25	EsSalud	9.00% 234.23
Asignación Familiar	102.50	AFP. Prima de Seguro	1.70% 44.24	SCTR Pensión	14.57
Condición Trabajo - Movil	80.00			SCTR Salud	10.93
Condición Trabajo - Vario	50.00			Seguro Vida Ley	5.21
TOTAL INGRESOS S/	2,732.50	TOTAL DESCUENTOS S/	304.49	TOTAL APORTACIONES S/	264.94

Importe abonado a la cuenta 00236513695029908055 del Banco de Crédito del Perú

NETO A PAGAR S/ 2,428.01


Liu Yan
 EMPLEADOR


 RECIBI CONFORME
 TRABAJADOR

Boleta de pago planilla empleados – Octubre 2024

Boleta de pago planilla empleados – Noviembre 2024

Boleta de pago planilla empleados – Noviembre 2024

36

Figura 31

Boleta de pago planilla empleados – Diciembre 2024

CHINA RAILWAY 20 BUREAU GROUP CORPORATION SUC PERU		Planilla Empleados Diciembre 2024 - TRAMO B	
CALLE RICARDO ANGULO RAMIREZ No 222 - LIMA - SAN EDUARDO		Fecha de Pago: 31/12/2024	
RUC N° 20603696574		BOLETA DE REMUNERACIONES	
Código :	72121496	Fecha de Ingreso :	16/05/2024
Trabajador :	GALIANO ORBEZO CARMEN ESTHER	Fecha de Cese :	-
Tipo/Categoría Trab. :	Empleado	Período Vacacional :	-
Área :	Ingeniería	Inicio Vac. :	01/12/2024
Centro de Costos :	TRAMO II ADM - INGENIERIA	Fin Vac. :	03/12/2024
Cargo :	Asistente de Residente de Obra	Rég. Pensionario :	Integra (Mixta)
Tipo de Documento :	DNI Nro. 72121496	C.U.S.P.P. :	648740CGOIE2
Fecha de Nacimiento :	26/06/1995	Autogenerado :	9506261GIOEC002
Régimen Laboral :	PRIVADO GENERAL - D. LEG. N° 728	Sit. Especial :	NINGUNO
Rem. Mensual / Jornal :	2,500.00		
		Días Lab. :	27
		Horas Subs. :	
		Horas No Lab. :	
		Días Vac. :	3
		N° Horas Ord. :	216.00
		N° Hs. Ext. 25% :	
		N° Hs. Ext. 35% :	
		N° Hs. Ext. 60% :	
		N° Hs. Ext. 100% :	

INGRESOS		DESCUENTOS		APORTACIONES EMPLEADOR	
Remuneración Básica	2,250.00	AFP Aportación Obligat	10.00%	260.25	EsSalud 9.00%
Asignación Familiar	102.50	AFP Prima de Seguro	1.70%	44.24	SCTR Pensión
Remuneración Vacacional	250.00				SCTR Salud
Condición Trabajo - Movil	100.00				Seguro Vida Ley
Condición Trabajo - Vario	50.00				
TOTAL INGRESOS S/	2,752.50	TOTAL DESCUENTOS S/	304.49	TOTAL APORTACIONES S/	264.94

Importe abonado a la cuenta 00236513695C29908058 del Banco de Crédito del Perú

NETO A PAGAR S/ 2,448.01


 EMPLEADOR


 RECIBI CONFIRMA
 TRABAJADOR

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES

2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES

Como señalan López y Prieto (2023), el objetivo general de su investigación fue realizar una revisión bibliográfica para identificar los aspectos técnicos referentes a sobrecostos en la gestión y control de obras de infraestructura vial. Este estudio se desarrolló en Colombia bajo un enfoque cuantitativo con diseño no experimental transeccional correlacional causal. La metodología implicó una búsqueda sistemática en bases de datos como SCOPUS utilizando herramientas como VOSviewer para el análisis de correlaciones. La población estuvo constituida por 62 documentos seleccionados mediante vigilancia tecnológica, y la muestra se redujo a 25 documentos relevantes. Las técnicas aplicadas incluyeron análisis de coautoría, países en tendencia y palabras clave, mientras que los instrumentos principales fueron matrices de correlación y diagramas sistemáticos. Entre los resultados destacan que el 32% de los documentos fueron internacionales, 40% nacionales y 28% regionales. Se identificaron variables causales como sobrecostos, fallas en el diseño, impacto ambiental, y repetición de actividades. Asimismo, se reporta que los sobrecostos están vinculados a una inadecuada planeación y mala gestión de materiales, afectando hasta un 33% de la infraestructura en Bogotá. El uso de software especializado permitió establecer correlaciones clave para diagnosticar estas problemáticas. En conclusión, los resultados muestran que la vigilancia tecnológica y el análisis bibliométrico permiten identificar factores críticos que afectan la ejecución eficiente de proyectos viales, aportando herramientas útiles para evitar sobrecostos.

Como afirman Rojas y Cuervo (2021), el objetivo de su investigación fue formular un modelo de gestión de maquinaria basado en la filosofía Lean Management como estrategia administrativa en proyectos de infraestructura vial. Este estudio se realizó en Colombia,

con metodología aplicada de tipo experimental y con enfoque cuantitativo, donde se llevó a cabo un estudio piloto en un proyecto de construcción de vía doble calzada en Boyacá, utilizando tres retroexcavadoras marca Hitachi durante tres meses. Se aplicaron técnicas como el análisis del indicador OEE (Overall Equipment Effectiveness) y el sistema TPM (Total Productive Maintenance), junto con instrumentos como formatos de recolección de datos y diagramas causa-efecto. Los resultados arrojaron un OEE global de 49%, descompuesto en una disponibilidad del 81%, rendimiento del 77% y calidad del 78%; evidenciando así un rendimiento muy por debajo del estándar aceptable. Además, se identificaron pérdidas como preparación y ajustes (39%), fallas mecánicas (22%) y paradas cortas (41%). También se detectó un retraso del 28% en el cronograma de excavación y un desfase de 1650 m³ en la meta planificada. Finalmente, se concluye que la implementación del modelo Lean permite reducir significativamente las pérdidas operativas, mejorar la eficiencia de la maquinaria y aumentar la asertividad en la toma de decisiones de los proyectos viales.

Teniendo en cuenta a Valdés y Capote (2023), el objetivo principal de su investigación fue proponer una metodología para implementar de forma horizontal Sistemas Integrados de Gestión (SIG) en empresas asociadas a la construcción de viales en Villa Clara, Cuba. El estudio, de carácter no experimental con enfoque cualitativo, se dividió en tres etapas: diagnóstico, diseño metodológico y validación por expertos. La población incluyó a las empresas EMPROY VC y ECOING 25, siendo estas también la muestra analizada. Se emplearon métodos teóricos y empíricos, como el análisis documental, entrevistas y encuestas, utilizando instrumentos como matrices de impacto ambiental y esquemas de evaluación de riesgos. Entre los resultados, se destaca que EMPROY VC tiene certificados actualizados en normas ISO 9001, 14001 y 45001, mientras que ECOING 25 no posee un SIG unificado. La metodología diseñada, basada en el ciclo PHVA, logró mejorar el control de procesos y reducir costos laborales, mostrando una efectividad validada por 6 especialistas con más de 25 años de experiencia. La

matriz de impacto mostró valores de importancia (I) entre 50 y 75, calificando los impactos como severos. Finalmente, se concluye que la propuesta metodológica permite unificar y optimizar los procesos de gestión, fortaleciendo la eficiencia y sostenibilidad de las empresas viales cubanas.

Desde el punto de vista de Arias (2023), el objetivo general de su investigación fue desarrollar un tablero de control o Dashboard para apoyar el seguimiento y control de las obras civiles viales en Bogotá, Colombia. La metodología empleada fue cuantitativa, utilizando análisis estadístico e informático a partir de bases de datos de entidades estatales como el IDU y la Secretaría de Movilidad. Se centró en el diseño de un prototipo en Excel, estructurado con indicadores clave de rendimiento (KPI), como el Índice de Condición del Pavimento (ICP), parámetros de productividad y cumplimiento del cronograma. No se trabajó con una muestra tradicional, pero se tomaron como base los informes de más de 1166 frentes de obra previstos para 2023. Los instrumentos fueron informes técnicos, formatos de acta de visita y reportes mensuales, integrados en el Dashboard. Los resultados demostraron que los dashboards permiten monitorear en tiempo real los cronogramas, asignación de recursos y condiciones de seguridad, mejorando la toma de decisiones y reduciendo los tiempos de respuesta. Se destacó que, al implementar alertas visuales y umbrales críticos, se lograron avances en eficiencia operativa y mitigación de riesgos. Finalmente, se concluye que la herramienta propuesta optimiza la gestión de proyectos viales, permitiendo una comunicación más efectiva entre las partes interesadas y fortaleciendo la transparencia y eficiencia del control de obras públicas.

2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES

Desde el punto de vista de Vela y Ruiz (2020), el propósito de su investigación fue proponer un diseño geométrico vial para el mejoramiento del camino vecinal entre los caseríos Ricardo Palma y Vista Alegre, en el distrito Mache, provincia Otuzco, departamento La Libertad, Perú. La metodología fue de tipo aplicada y nivel correlacional,

empleando estudios topográficos, de tránsito e hidrológicos bajo los lineamientos del Manual DG-2018 y MDCNPBVT. La población beneficiada fue de 3112 habitantes, y se trabajó con un tramo de 4.22 km. Entre las técnicas empleadas se incluyeron el levantamiento topográfico y estudios de tráfico, usando estación total y libretas de campo. Los resultados indicaron un IMD de 19 vehículos/día, clasificando la vía como trocha carrozable; la velocidad de diseño fue de 20 km/h, y se diseñaron 42 curvas, siendo la curva 13 la más compleja con un ángulo de $154^{\circ}54'52''$ y longitud de 32.44 m. Se alcanzó un peralte máximo del 8% y un radio mínimo de 10 m. El diseño incluyó sobreanchos y plazoletas de cruce cada 1000 m. Asimismo, se especificó un bombeo de 2.5% para mejorar el drenaje y un afirmado como superficie de rodadura. En conclusión, la propuesta mejora la transitabilidad, conectividad y seguridad vial, fortaleciendo el transporte agrícola de la zona.

Como afirma Perez (2023), el objetivo general de su investigación fue mejorar la transitabilidad del camino vecinal San Miguel de las Naranjas – San Luis del Milagro, en el distrito y provincia de Jaén, departamento de Cajamarca. Esta investigación fue de tipo aplicada con un diseño no experimental y nivel descriptivo. La población beneficiada está constituida por 2302 habitantes. Se realizaron estudios de tránsito, topografía, suelos, hidrología y evaluación de impacto ambiental, aplicando técnicas como conteo vehicular y levantamiento topográfico con instrumentos como estación total y software Civil 3D. Entre los resultados se destaca que el Índice Medio Diario Anual (IMDA) es inferior a 200 vehículos/día, lo que clasifica a la vía como trocha carrozable. Además, se diseñó un espesor de pavimento con el método NAASRA considerando un CBR del suelo mayor a 6% y hasta 30%, y un volumen proyectado de hasta 300,000 ejes equivalentes. Se evaluaron dos métodos de estabilización (Consolid y TerraZyme), determinando que el método CONSOLID presentó mayor resistencia con un CBR de 31.95% frente al 25.14% del método alternativo, mejorando la capacidad estructural del suelo en un 27.11%. Se proyectó un ahorro en costos operacionales y una mejora significativa en tiempos de viaje y

accesibilidad, con un análisis de rentabilidad positivo. Se concluye que el mejoramiento vial contribuye al desarrollo socioeconómico y facilita el acceso a servicios básicos.

Como señala Sajamí y Ramírez (2021), el objetivo general de su investigación fue elaborar una propuesta de innovación tecnológica con metodología BIM para mejorar el control de obras viales en el distrito de Tarapoto, provincia y departamento de San Martín. Esta investigación fue de tipo descriptivo con diseño de evaluación de causas. La población comprendió todas las obras viales urbanas del departamento, y la muestra consistió en aquellas del distrito de Tarapoto. Se utilizaron técnicas como el análisis del proceso constructivo y herramientas como reglamentos normativos y encuestas validadas por expertos, con un coeficiente de validez de 0.94 (94%). Los resultados muestran que el 70% de los encuestados están de acuerdo en que BIM mejora la revisión de especificaciones para un mejor control constructivo. Además, se realizó una prueba de significancia con un valor $p = 0.049$, menor a 0.05, validando que el control económico con BIM mejora significativamente el control de las obras. También, el Rho de Spearman obtenido fue 0.775, indicando una correlación positiva alta entre innovación tecnológica y control de obras viales. En conclusión, se demuestra que la implementación de BIM incrementa la eficiencia temporal y económica del control de obras viales en el ámbito urbano analizado.

Como señala Millones (2020), el objetivo de su investigación fue proponer una metodología de gestión basada en Lean Construction y los fundamentos del PMBOK para mejorar la productividad en proyectos de construcción en el Perú. El diseño de la investigación fue no experimental y de tipo transeccional, empleando técnicas como análisis documental, observación directa y cartas de proceso. La validación del modelo se realizó en tres proyectos de conservación vial en Arequipa, seleccionando el de mayor influencia para el análisis. Los resultados destacaron la optimización del proceso de perfilado de la subrasante sin aporte de material, que redujo el plazo de ejecución de 98 días a 68 días, y el costo de S/. 255,851.59 a S/. 230,061.70, lo que representa un ahorro de S/. 25,789.89. Además, el rendimiento se duplicó de 1.6 km/día

a 3.2 km/día. Se aplicó el porcentaje de programación cumplida (PPC), logrando 100% de cumplimiento en 10 de 11 semanas, con un único descenso al 80% en la semana 9 debido a restricciones logísticas. En conclusión, la integración del Last Planner y el PMBOK permitió una planificación y control más efectivos, reflejados en mejoras sustanciales de tiempo, costo y productividad.

Como afirma Díaz y Delgado (2024), el objetivo general de su tesis fue diseñar un procedimiento de digitalización de los procesos de control de proyectos viales que aplican el método del valor ganado, utilizando aplicaciones móviles gratuitas, en el contexto del proyecto “Servicio de gestión, mejoramiento y conservación vial por niveles de servicio del corredor Cutervo - Socota - San Andrés - Santo Tomás - Pimpingos - Cuyca”. Esta investigación se enmarca en un enfoque práctico aplicado y usa un diseño de tipo descriptivo. La población corresponde a los procesos operativos de control en obras viales, y se usó como muestra el caso específico del proyecto ejecutado por ARAMSA. Entre los instrumentos se emplearon formatos digitalizados, plantillas de control y aplicaciones móviles como Adobe Scan, Adobe Acrobat y WhatsApp. Los resultados evidencian que la implementación del procedimiento redujo significativamente el uso de documentos físicos, agilizando la validación de reportes y mejorando la eficiencia operativa. Por ejemplo, se observó una reducción en el tiempo de procesamiento de reportes y una mejora del 100% en la entrega oportuna de formatos validados digitalmente, permitiendo una toma de decisiones más precisa. Se destaca que el costo adicional por ineficiencia sin digitalización alcanzaba S/.201,831.70, equivalente a un 8.41% sobre el presupuesto base, lo cual fue mitigado mediante este procedimiento. En conclusión, la digitalización con el método del valor ganado optimiza el control de plazo y costo, fortaleciendo la gestión de proyectos viales con recursos accesibles.

2.1.3. ANTECEDENTES REGIONALES

En esa línea, el trabajo de Chavez y Rojas (2022) se propuso analizar cómo el control de plazos y costos influía en la ejecución de un camino vecinal en Ambo, una investigación de tipo aplicada que tomó como caso de estudio un tramo de la carretera Huánuco-Ambo. Utilizando herramientas como la revisión documental y la metodología del Valor Ganado, sus resultados fueron reveladores, pues evidenciaron un desfase promedio del 22% en el cronograma y un sobrecosto del 15%, cifras directamente vinculadas a una gestión de recursos deficiente y a imprevistos logísticos que no fueron controlados a tiempo. De este modo, concluyeron que la falta de un flujo de información ágil desde la residencia de obra impactaba negativamente en todos los indicadores, subrayando la urgencia de adoptar herramientas de seguimiento más dinámicas.

Por su parte, Espinoza (2021) se enfocó en evaluar la gestión de la maquinaria y el personal para potenciar la productividad en la rehabilitación de la vía Tingo María-Monzón, un estudio de corte cuantitativo que se valió de fichas de observación y encuestas al equipo operativo. Sus hallazgos mostraron una realidad preocupante, ya que los tiempos improductivos de la maquinaria pesada alcanzaban hasta un 35% de la jornada, principalmente por demoras en el abastecimiento de combustible y fallas mecánicas no programadas. Esta situación, que se reflejaba en una baja disponibilidad de los equipos, lo llevó a concluir que una gestión proactiva de los recursos es un factor decisivo para el éxito, estimando que un simple plan logístico y de mantenimiento preventivo podría elevar la eficiencia operativa en más de un 20%.

Desde una perspectiva más innovadora, Soto y Martel (2023) exploraron la posibilidad de implementar la filosofía Lean Construction en un proyecto de pavimentación urbana en Huánuco, proponiendo el uso de la herramienta Last Planner System. Su diagnóstico inicial fue contundente, pues reveló un bajo Porcentaje de Plan Cumplido, que apenas alcanzaba el 58%, cifra que atribuyeron a una pobre coordinación entre las cuadrillas, la logística y los subcontratistas. Sin embargo, al simular la implementación de su propuesta, proyectaron que

este indicador podría dispararse hasta un 85%, lo que demuestra que las metodologías colaborativas no solo son viables, sino que tienen un altísimo potencial para mejorar el control y la eficiencia en el contexto de las obras viales huanuqueñas.

Asimismo, la investigación de Campos (2020) abordó un ángulo diferente pero igualmente crucial, al analizar cómo la gestión de la calidad repercutía en la durabilidad del pavimento en la carretera Huánuco-La Unión. Basándose en la revisión de protocolos y ensayos de laboratorio, encontró una correlación directa e innegable entre las zonas con fallas prematuras, como fisuras y baches, y aquellos registros de control de calidad que mostraban inconsistencias o falta de rigor. Su conclusión fue una advertencia importante, ya que determinó que un control de obra deficiente, manifestado en una gestión documental de calidad incompleta, es un factor de riesgo que compromete la vida útil de la infraestructura y, a la larga, genera enormes sobrecostos de mantenimiento.

Finalmente, el trabajo de Acosta y Valdivia (2022) nos trae de vuelta al núcleo de nuestra problemática, al proponer una optimización de la gestión documental técnica mediante herramientas digitales en caminos vecinales de Pachitea. Su diagnóstico detectó que el uso de registros manuales y la comunicación informal por aplicaciones de mensajería provocaban una constante pérdida de información, retrasos y serias dificultades para sustentar las valorizaciones mensuales. Su propuesta, sencilla pero poderosa, se basó en un sistema integrado con aplicaciones gratuitas y hojas de cálculo en la nube, concluyendo que la digitalización es una estrategia de bajo costo, pero de altísimo impacto para fortalecer el control, la trazabilidad y la eficiencia administrativa, incluso en los proyectos de menor escala de nuestra región.

2.2. BASES TEÓRICAS

El presente trabajo de suficiencia profesional se fundamenta en un conjunto de marcos teóricos consolidados que permiten analizar la problemática identificada y estructurar una propuesta de mejora coherente y sostenible. Estas teorías no solo ofrecen un lenguaje común para la gestión en la industria de la construcción, sino que también proporcionan herramientas metodológicas que han demostrado su eficacia en la optimización de procesos, la reducción de ineficiencias y el fortalecimiento del control en proyectos de alta complejidad, como lo son las obras viales.

2.2.1. TEORÍA DE LA GESTIÓN DE PROYECTOS BAJO EL ENFOQUE PMBOK®

Según el Project Management Institute (2021), la gestión de proyectos constituye el pilar conceptual de cualquier esfuerzo organizado, definiendo un proyecto como una iniciativa temporal para crear un resultado único y estructurando su dirección a través de cinco grupos de procesos clave: iniciación, planificación, ejecución, monitoreo y control, y cierre. Dentro de este marco, áreas de conocimiento como la Gestión de las Comunicaciones y la Gestión de los Recursos adquieren una relevancia crítica, pues una deficiente administración en estos campos, tal como se evidenció en la experiencia profesional, puede comprometer la trazabilidad y generar riesgos contractuales significativos, por lo que su correcta aplicación permite comprender la documentación no como una tarea administrativa, sino como un activo estratégico para el éxito.

2.2.2. FILOSOFÍA DE LA CONSTRUCCIÓN SIN PÉRDIDAS (LEAN CONSTRUCTION)

Acorde con Koskela (2000), la filosofía Lean Construction se orienta a maximizar el valor del producto final mientras se minimizan sistemáticamente los desperdicios, entendidos como todas aquellas actividades que consumen recursos sin agregar valor desde la perspectiva del cliente, como los tiempos de espera, los retrabajos y la gestión ineficiente de la información. Una de sus herramientas más

potentes, el Last Planner System (LPS), se enfoca en mejorar la predictibilidad de la planificación mediante la colaboración y el compromiso del equipo, por lo que, al aplicar esta perspectiva, la problemática de la gestión documental deficiente se revela como una fuente clara de desperdicio que obstaculiza el flujo de trabajo, alineando la propuesta de estandarización con el objetivo Lean de crear procesos más eficientes y confiables.

2.2.3. MODELO DEL CICLO DE MEJORA CONTINUA (PHVA)

Para Deming (1986), el ciclo PHVA (Planificar-Hacer-Verificar-Actuar) es un modelo iterativo diseñado para el control y la mejora sistemática de los procesos, resultando ideal para el entorno dinámico de una obra al permitir implementar cambios de manera controlada y sostenible. En la fase de Planificar, se diagnostica el problema y se diseñan las soluciones, mientras que, en la fase de Hacer, se implementan a modo de piloto, para luego, en la etapa de Verificar, evaluar los resultados con indicadores concretos y, finalmente, en la fase de Actuar, estandarizar las buenas prácticas, consolidándolas en una propuesta formal que fomente una cultura de optimización constante.

2.3. MARCO CONCEPTUAL

Para garantizar la claridad y precisión del presente informe, es fundamental definir un conjunto de conceptos clave que conforman el lenguaje técnico de la investigación. Estos términos, aunque de uso común en la ingeniería civil, adquieren matices específicos dentro del contexto de este trabajo, por lo que su correcta delimitación es esencial para una comprensión cabal del problema, la metodología y los aportes realizados.

2.3.1. GESTIÓN DE RECURSOS EN PROYECTOS VIALES

En el contexto de este estudio, la Gestión de Recursos trasciende la administración tradicional de materiales y equipos para concebirse como un proceso integral que incluye, de manera fundamental, la gestión de la información como un recurso estratégico. De esta forma, un documento técnico, un informe o una comunicación formal son

considerados activos cuyo manejo eficiente impacta directamente en la productividad, los costos y los riesgos del proyecto (Project Management Institute, 2021).

2.3.2. CONTROL DE OBRA Y SU DIMENSIÓN DOCUMENTAL

El Control de Obra se entiende como una función multidimensional que, además de supervisar el avance físico, los costos y la calidad, pone un énfasis particular en el control documental como el sistema nervioso del proyecto. A través de este control se asegura el cumplimiento normativo, se formalizan las decisiones, se mitigan los riesgos y se construye el respaldo legal y técnico necesario para afrontar auditorías, valorizaciones y la resolución de disputas (Vela y Ruiz, 2020).

2.3.3. ROL ESTRATÉGICO DE LA ASISTENCIA DE PRODUCCIÓN Y RESIDENCIA

Dentro de la estructura organizativa, los roles de Asistencia de Producción y Residencia son cruciales, ya que operan como un puente entre la planificación estratégica y la ejecución táctica en campo. Quien ocupa esta posición posee una visión privilegiada de las fricciones operativas y las desconexiones entre lo planificado y lo ejecutado, convirtiéndose en un agente de cambio natural para identificar y proponer mejoras en los flujos de trabajo (Arias, 2023).

2.3.4. TRAZABILIDAD DOCUMENTAL EN OBRAS PÚBLICAS

La Trazabilidad Documental se define como la capacidad de reconstruir el historial completo de un documento a lo largo de su ciclo de vida, lo cual, en el contexto de obras públicas, es una necesidad imperativa. Esta capacidad permite verificar el cumplimiento de procedimientos y sustentar de manera irrefutable cada acción tomada, fortaleciendo la transparencia y la rendición de cuentas ante el cliente y las entidades fiscalizadoras (Díaz y Delgado, 2024).

2.3.5. DASHBOARDS COMO HERRAMIENTA DE GESTIÓN VISUAL

Para la implementación de la solución, se recurrió al uso de Dashboards o Tableros de Control, entendidos como herramientas de

gestión visual que presentan de manera gráfica los Indicadores Clave de Rendimiento (KPI) de un proyecto. Un dashboard eficaz permite monitorear el estado de la obra en tiempo real, identificar desviaciones de manera temprana y facilitar una toma de decisiones más ágil e informada, transformando datos brutos en inteligencia accionable (Arias, 2023).

2.3.6. EFICIENCIA OPERATIVA EN LA CONSTRUCCIÓN

Finalmente, todo el esfuerzo de mejora se orienta a potenciar la Eficiencia Operativa, concepto que mide la capacidad de alcanzar los objetivos del proyecto utilizando la menor cantidad de recursos posible. En el marco de este trabajo, una mayor eficiencia se traduce en la reducción de horas-hombre dedicadas a retrabajos administrativos y la agilización de la comunicación interdepartamental, demostrando que una gestión documental ordenada impulsa activamente la productividad (Millones, 2020).

CAPÍTULO III

MARCO DESCRIPTIVO REFERENCIA

3.1. DESCRIPCIÓN DE LA INSTITUCIÓN

3.1.1. NOMBRE O RAZÓN SOCIAL

China Railway 20 Bureau Group Corporation Sucursal del Perú
RUC 20608867564

3.1.2. RUBRO

China Railway 20 Bureau Group Corporation Sucursal del Perú desarrolla sus actividades dentro del sector de la construcción, con especialización en la ejecución de obras de infraestructura vial y ferroviaria de gran escala. Su campo de acción abarca diversas áreas clave, entre las que se destacan:

Construcción de carreteras y puentes, orientadas a mejorar la conectividad terrestre a nivel nacional.

La construcción de carreteras y puentes constituye uno de los ejes centrales de la actividad de la empresa, con impacto directo en el desarrollo económico y social del país. Estas obras no solo permiten conectar regiones geográficamente aisladas, sino que también dinamizan el comercio, reducen tiempos de traslado, mejoran el acceso a servicios básicos y fomentan la integración territorial. CR20 participa en todas las etapas del proceso constructivo, desde el diseño y la topografía inicial hasta la ejecución estructural y la entrega final, aplicando estándares internacionales de calidad, seguridad vial y sostenibilidad ambiental. En ese sentido, su labor contribuye al fortalecimiento de la red vial nacional, en línea con los planes de desarrollo del Estado peruano.

Movimiento de tierras, como parte fundamental del desarrollo de plataformas viales y estructuras.

El movimiento de tierras representa una fase crítica en la ejecución de proyectos de infraestructura, ya que constituye la base física sobre la cual se construyen plataformas viales, estructuras de soporte y sistemas

de drenaje. Esta actividad incluye tareas de excavación, nivelación, relleno, compactación y tratamiento de suelos, que deben realizarse con alta precisión técnica y bajo rigurosas condiciones de seguridad. CR20 cuenta con maquinaria especializada y personal capacitado para llevar a cabo este proceso de manera eficiente, incluso en terrenos complejos o con condiciones climáticas adversas. Un adecuado manejo del movimiento de tierras permite optimizar recursos, prevenir fallas estructurales y asegurar la durabilidad de la obra a largo plazo.

Ejecución de megaproyectos de transporte, que implican una planificación integral, coordinación de recursos y aplicación de tecnología especializada.

La participación en megaproyectos de transporte demanda una visión integral del proceso constructivo, ya que se trata de obras de gran escala, alto presupuesto y fuerte impacto socioeconómico. Estos proyectos requieren una planificación detallada que considere cronogramas extensos, múltiples frentes de trabajo, la interacción con diversas entidades públicas y privadas, así como la gestión eficiente de recursos humanos, técnicos y financieros. CR20 aborda estos desafíos mediante la aplicación de tecnologías especializadas en ingeniería civil, modelado digital de información (BIM), sistemas de gestión de calidad y herramientas de control de costos y riesgos. La ejecución exitosa de este tipo de proyectos refuerza la capacidad institucional de la empresa y su posicionamiento en el mercado regional.

Actividades logísticas, de supervisión y control de obra, necesarias para garantizar el cumplimiento técnico, normativo y contractual de cada proyecto

Las actividades logísticas, de supervisión y control de obra son fundamentales para asegurar que cada etapa del proyecto se desarrolle conforme a los lineamientos técnicos, las normativas legales y las exigencias contractuales establecidas. Esto incluye la gestión del abastecimiento de materiales, la programación de recursos, el seguimiento de cronogramas, el control de calidad de los trabajos ejecutados y la documentación técnica de respaldo. En CR20, estas funciones son ejecutadas por equipos multidisciplinarios que emplean

sistemas digitales de monitoreo y reportes, garantizando una trazabilidad efectiva y una toma de decisiones oportuna. La adecuada implementación de estas actividades permite reducir riesgos, optimizar tiempos de ejecución y cumplir con los compromisos asumidos ante las entidades contratantes.

3.1.3. UBICACIÓN / DIRECCIÓN

La sede principal de China Railway 20 Bureau Group Corporation Sucursal del Perú está ubicada en:

Calle Ricardo Angulo Ramírez N.º 222, Urbanización Corpac, distrito de San Isidro, Lima, Perú.

3.1.4. RESEÑA.

China Railway 20 Bureau Group Corporation Sucursal del Perú (CR20) es una empresa de capital chino que opera en el país desde el 15 de octubre de 2018. Se constituye como una sucursal directa de la China Railway Construction Corporation (CRCC), uno de los conglomerados de ingeniería y construcción más grandes del mundo, bajo la supervisión de la Comisión de Supervisión y Administración de Activos Estatales (SASAC) del Consejo de Estado de la República Popular China. Esta relación institucional le otorga respaldo internacional y una posición estratégica dentro del mercado global de infraestructura.

La compañía se especializa en el desarrollo y ejecución de proyectos de infraestructura vial y ferroviaria de gran escala, abarcando la construcción de carreteras, puentes, obras de arte, sistemas de drenaje y edificaciones tanto residenciales como no residenciales. Su enfoque principal se centra en contratos con el Estado peruano, operando bajo el marco legal establecido por la Ley de Contrataciones del Estado, lo que la posiciona como un actor relevante en el desarrollo de obras públicas a nivel nacional.

A pesar de su presencia consolidada en el mercado, CR20 ha enfrentado importantes desafíos legales en el ámbito local. En 2024, la empresa perdió un proceso de arbitraje contra el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC) relacionado con el proyecto de

mejoramiento y conservación de una vía en la región Huánuco, fallo que evitó al Estado peruano un desembolso de US\$ 13.7 millones. Este caso ha sido uno de los más relevantes dentro de su historial contractual.

Actualmente, CR20 mantiene más de 30 procesos arbitrales activos en el país, situación que evidencia un patrón de conflictos contractuales que podría estar afectando su reputación y sus relaciones con entidades gubernamentales. Estos antecedentes sugieren la necesidad de una revisión estratégica de su modelo de gestión contractual y de cumplimiento normativo en el contexto peruano.

En términos de comercio exterior, la empresa ha realizado importaciones significativas de maquinaria pesada, repuestos y equipos especializados para la construcción, principalmente desde China, lo que respalda su capacidad técnica y operativa. Sin embargo, no se registran actividades de exportación en el mismo período, indicando una orientación exclusivamente hacia el mercado interno peruano.

En resumen, China Railway 20 Bureau Group Corporation Sucursal del Perú se ha consolidado como un actor clave en el sector de infraestructura nacional, participando activamente en proyectos estatales de alto impacto. No obstante, su historial de controversias legales y arbitrajes representa un desafío relevante para su posicionamiento institucional y sostenibilidad operativa en el país, subrayando la importancia de fortalecer sus mecanismos de gestión, cumplimiento y relacionamiento con el sector público.

3.2. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE TRABAJO

Durante el período comprendido entre los años 2020 y 2024, tuve la oportunidad de desempeñar funciones profesionales dentro del área de Producción y Residencia de Obra en la empresa China Railway 20 Bureau Group Corporation Sucursal del Perú, una organización de origen chino con sólida presencia internacional, especializada en la ejecución de megaproyectos de infraestructura, con un marcado énfasis en el desarrollo de obras viales de gran impacto. Mi labor se desarrolló en el marco de proyectos de alta envergadura, ejecutados principalmente en la zona centro-oriental del país, una región caracterizada por su diversidad geográfica, condiciones

climáticas adversas y un entorno técnico altamente desafiante. Estas obras no solo requerían un profundo dominio de los conocimientos técnicos en ingeniería civil, sino también una capacidad constante de adaptación a escenarios cambiantes, coordinación multidisciplinaria y toma de decisiones bajo presión. A lo largo de este tiempo, pude involucrarme activamente en distintas etapas de los procesos constructivos, enfrentando retos propios de la realidad del campo: desde la logística en zonas de difícil acceso, hasta la gestión eficiente de recursos materiales, humanos y financieros. Esta experiencia no solo consolidó mis habilidades técnicas, sino que también fortaleció competencias esenciales como el liderazgo operativo, la comunicación efectiva con diversos actores del proyecto, y una visión estratégica orientada al cumplimiento de objetivos en contextos de alta exigencia.

Esta área, por su naturaleza estratégica dentro del organigrama del proyecto, desempeña un rol esencial tanto en la ejecución técnica como en la gestión administrativa de las obras. Su función principal es actuar como eje articulador de múltiples procesos críticos que garantizan el desarrollo ordenado, eficiente y conforme a norma de cada etapa constructiva. Entre sus responsabilidades más destacadas se encuentran la planificación diaria de actividades, que permite establecer metas operativas claras y coordinar los distintos frentes de trabajo; el seguimiento continuo del avance físico, indispensable para verificar el cumplimiento de los cronogramas establecidos y anticipar posibles desviaciones; el control eficiente de los recursos logísticos, que incluye desde materiales e insumos hasta maquinaria y personal; y la gestión documental técnica y administrativa, que constituye el respaldo contractual ante la supervisión. En ese sentido, esta área se convierte en un punto de convergencia crucial entre la ingeniería aplicada en campo y los requerimientos formales del marco normativo, especialmente aquellos establecidos por la Ley de Contrataciones del Estado y los estándares de calidad propios de las buenas prácticas constructivas. Su correcto funcionamiento no solo impacta directamente en la productividad del proyecto, sino que también protege jurídicamente a la empresa frente a controversias contractuales, auditorías y procedimientos de control. Así, la gestión desde esta área es una muestra clara de cómo la técnica y la

administración deben integrarse armónicamente para lograr resultados sostenibles, medibles y alineados con los objetivos estratégicos de la organización.

Durante la etapa inicial de mi trayectoria profesional, correspondiente al periodo 2020–2023, me desempeñé en el cargo de Asistente de Producción, rol que implicó una participación directa y constante en el desarrollo de las actividades constructivas en campo. Mi principal responsabilidad consistía en asegurar la continuidad, fluidez y eficiencia de los procesos constructivos, velando porque cada fase del proyecto se ejecutará conforme a los planos, especificaciones técnicas y cronogramas establecidos. Dentro de mis funciones más relevantes se encontraba el seguimiento detallado del rendimiento de las cuadrillas de trabajo, lo cual requería monitorear el cumplimiento de metas diarias, identificar cuellos de botella operativos y promover acciones correctivas en tiempo real. Además, mantenía una coordinación permanente con los operadores de maquinaria pesada, gestionando la disponibilidad y el uso eficiente de los equipos en función de las necesidades de cada frente de obra. Otra de las tareas fundamentales que asumí fue el replanteo técnico de actividades, es decir, la verificación y marcación precisa de ejes, niveles y referencias topográficas en obra, actividades esenciales para asegurar la fidelidad entre el diseño y la ejecución. Asimismo, actuaba como primer punto de respuesta ante interferencias, contingencias u observaciones técnicas surgidas durante la jornada, lo que implicaba tomar decisiones rápidas, comunicarme efectivamente con los distintos actores del proyecto y registrar adecuadamente cada incidencia. Complementando estas tareas de campo, también participé activamente en labores de soporte técnico-administrativo, tales como la elaboración de informes técnicos periódicos, valorizaciones parciales de avance físico, y la documentación fotográfica diaria de las actividades, insumos claves para la trazabilidad, control de calidad y sustento contractual del proyecto. Esta experiencia me permitió desarrollar una comprensión integral del proceso constructivo y fortalecer habilidades como la observación crítica, el trabajo en equipo y la gestión operativa en campo.

A partir del año 2023, asumí nuevas responsabilidades dentro del equipo de obra al ser promovido al cargo de Asistente de Residencia, lo que

representó no solo un reconocimiento a mi desempeño previo, sino también un giro significativo hacia una visión más integral, estratégica y multidimensional del proyecto. Este nuevo rol implicó ampliar mi campo de acción más allá del ámbito puramente técnico-operativo, para involucrarme de forma activa en los aspectos administrativos, contractuales y de gestión interárea, fundamentales para el correcto avance y cierre de obra. En esta posición, continué supervisando la ejecución técnica en campo, asegurando la conformidad de las partidas constructivas respecto a los planos, especificaciones y estándares de calidad, pero además asumí nuevas funciones clave en la estructura organizativa del proyecto. Entre estas, destacan la coordinación interárea, que requería articular esfuerzos entre Producción, Calidad, Seguridad, Topografía, Almacén y Logística, favoreciendo una comunicación fluida y una toma de decisiones ágil y fundamentada. Asimismo, participé directamente en la validación de metrados y el análisis de partidas ejecutadas, proceso crucial para las valorizaciones mensuales y para asegurar que los avances físicos registrados reflejaran con precisión el trabajo realizado. Otra responsabilidad fundamental fue la redacción de correspondencia técnica dirigida a la supervisión, contratista y cliente, la cual debía elaborarse con un lenguaje técnico adecuado, precisión argumentativa y respaldo normativo, ya que representa un instrumento contractual de alta relevancia. También me encargué de la consolidación de reportes semanales, integrando información proveniente de distintas áreas para elaborar documentos que reflejaran el estado real del proyecto, tanto en términos técnicos como administrativos. Además, participé en la revisión y control del cuaderno de obra, documento oficial que constituye el principal medio de comunicación formal entre la residencia de obra y la supervisión, y cuyo correcto llenado es esencial para la trazabilidad de decisiones y validaciones durante el ciclo del proyecto. Esta transición marcó una etapa decisiva de crecimiento profesional, ya que me permitió adquirir una comprensión más profunda y estructurada de la lógica contractual y documental que rige la ejecución de obras públicas en el Perú, enmarcada por la Ley de Contrataciones del Estado y las disposiciones técnicas del Reglamento Nacional de Edificaciones. En resumen, fue una oportunidad para integrar los conocimientos técnicos con una visión estratégica de gestión, y

avanzar hacia un perfil profesional más completo y preparado para liderar proyectos de gran escala.

CAPÍTULO IV

DESARROLLO DE EXPERIENCIA LABORAL

4.1. IDENTIFICACIÓN DE LA SITUACIÓN PROBLEMÁTICA

4.1.1. ENTORNO ORGANIZACIONAL

China Railway 20 Bureau Group Corporation Sucursal del Perú es una empresa de capital chino con presencia consolidada en el país, cuya actividad principal se centra en la ejecución de proyectos de infraestructura vial y ferroviaria de gran envergadura. Su estructura organizativa responde a un modelo vertical, con líneas jerárquicas claramente establecidas, una gestión técnica centralizada y protocolos operativos rigurosos, lo que le permite cumplir con los estándares exigidos por sus casas matrices y los organismos internacionales. No obstante, al operar dentro del contexto peruano (marcado por la variabilidad geográfica, regulaciones contractuales complejas y factores sociales diversos), la empresa requiere un alto grado de adaptabilidad y capacidad de respuesta inmediata a los desafíos locales.

A pesar de su solidez institucional, de su respaldo financiero y de su experiencia internacional, la organización enfrenta retos internos vinculados a la articulación efectiva de sus áreas operativas, administrativas y logísticas, particularmente en el desarrollo de proyectos distribuidos en distintos frentes del territorio nacional. Esta situación no se limita a casos aislados ni responde únicamente a contingencias externas, sino que se manifiesta como una característica recurrente, que evidencia la necesidad de fortalecer los mecanismos de integración interárea y los procesos de soporte técnico-administrativo.

Durante mi permanencia en la empresa, desempeñándome primero como Asistente de Producción y posteriormente como Asistente de Residencia, participé en diversos proyectos donde pude observar, de manera directa y sistemática, ciertos patrones operativos comunes. Estos patrones evidenciaban una problemática que no estaba asociada a un único entorno de obra, sino que respondía a una situación estructural transversal dentro de la organización. En particular, se

identificó una debilidad persistente en la gestión y trazabilidad de la documentación técnica, la cual afectaba tanto la eficiencia interna como la capacidad de respuesta contractual frente a la supervisión y al cliente. Esta situación, aunque silenciosa en algunos casos, tenía consecuencias directas sobre la fluidez operativa y la sostenibilidad documental de los proyectos.

4.1.2. DESCRIPCIÓN DE LA SITUACIÓN PROBLEMÁTICA

Durante el desarrollo de mis actividades profesionales en la empresa China Railway 20 Bureau Group Corporation Sucursal del Perú, se identificó una situación problemática de carácter estructural, relacionada con la gestión documental técnica en el área de Producción y Residencia. Esta situación no respondió a un evento aislado o específico de un proyecto, sino que evidenció un patrón constante en diferentes obras ejecutadas por la empresa durante el periodo 2020–2024, reflejando así una debilidad transversal a nivel organizacional.

La problemática se basa en la existencia de una fragmentación sistémica en el flujo de información técnica y en la gestión documental, especialmente en los niveles operativos, donde interactúan directamente las áreas de producción, logística, almacén y supervisión. A pesar de contar con personal técnico calificado y con procedimientos estandarizados a nivel corporativo, no se disponía de un sistema integrado en campo que permita garantizar la trazabilidad, el acceso oportuno y la centralización ordenada de la documentación generada diariamente.

Esta deficiencia se manifestaba en diversas formas concretas:

- Dificultades para el seguimiento de cartas técnicas, generando respuestas fuera de plazo o sin sustento documental completo.
- Duplicación o inconsistencia en los requerimientos de materiales y equipos, producto de la ausencia de una codificación correlativa estandarizada.

- Retrasos en la atención de observaciones por parte de la supervisión, debido a demoras en la consolidación de informes y evidencias técnicas.
- Desorden en el archivo físico y digital de documentos clave, afectando el respaldo necesario en procesos de fiscalización, cierre de obra o controversias contractuales.

Estas deficiencias, acumuladas y no resueltas, generaban efectos adversos como la pérdida de eficiencia operativa, el incremento de los tiempos de respuesta, la necesidad de retrabajos administrativos, y el riesgo de sanciones ante auditorías o reclamos contractuales. La problemática detectada revela así la necesidad urgente de implementar un enfoque de mejora que permita integrar los procesos documentales bajo una lógica de sistematización, trazabilidad y control, con el fin de mejorar la calidad de la gestión técnica y asegurar el cumplimiento normativo dentro del marco de contratación pública.

4.1.3. DETECCIÓN DE LA PROBLEMÁTICA

La situación problemática fue detectada a partir de una observación directa, continua y sistemática durante mi desempeño profesional en distintos frentes de obra ejecutados por China Railway 20 Bureau Group Corporation Sucursal del Perú, entre los años 2020 y 2024. A lo largo de este período, habiendo asumido funciones tanto en el cargo de Asistente de Producción como en el de Asistente de Residencia, tuve la oportunidad de interactuar con diversos equipos técnicos, administrativos y logísticos, lo que me permitió identificar patrones comunes que revelaban la existencia de una debilidad estructural.

La detección no respondió a un evento fortuito ni a una auditoría formal, sino al análisis reiterativo de hechos cotidianos que generaban interferencias en la operación diaria. En cada uno de los proyectos donde participé, se evidenciaba una brecha constante entre la ejecución técnica en campo y el soporte documental correspondiente, producto de varios factores: la dispersión de funciones entre áreas, la falta de herramientas tecnológicas integradas y la alta presión por alcanzar metas físicas sin un acompañamiento administrativo proporcional.

Durante reuniones internas, tanto residentes como asistentes de obra y responsables de producción manifestaban que la gestión de documentos —tales como cartas, informes, requerimientos y protocolos— demandaba un tiempo considerable y, en muchos casos, se realizaba de manera duplicada o improvisada. Estas tareas, aunque necesarias, desviaban la atención de funciones críticas como la planificación técnica, la verificación de metrados y la supervisión directa de actividades constructivas.

Ante la repetitividad del problema y sus consecuencias operativas y contractuales, se generó una reflexión colectiva en el equipo técnico sobre la necesidad de plantear una solución estructural, basada en la estandarización de procedimientos y la implementación de herramientas que permitieran centralizar, controlar y mejorar el flujo de información técnica. Así, el proceso de detección se consolidó como el primer paso hacia la propuesta de mejora que da sustento a este trabajo de suficiencia profesional.

4.1.4. JUSTIFICACIÓN DEL ANÁLISIS

El análisis de la problemática identificada se justifica técnica y académicamente por su impacto directo en los procesos críticos de ejecución de obra y en la gestión contractual dentro de la empresa China Railway 20 Bureau Group Corporation Sucursal del Perú. En primer lugar, la documentación técnica representa un componente esencial del sistema de control y fiscalización de obras de infraestructura, ya que a través de ella se formaliza la planificación, se sustenta la ejecución física, se controla el avance, y se da cumplimiento a las disposiciones contractuales vigentes bajo el marco de la Ley de Contrataciones del Estado. Por tanto, cualquier falencia en su gestión puede comprometer la trazabilidad del proyecto, generar observaciones por parte de la supervisión, e incluso exponer a la empresa a arbitrajes o sanciones.

Desde un enfoque operativo, la eficiencia en obra no se limita al cumplimiento físico de partidas, sino que depende en gran medida de la coherencia y oportunidad con la que se genera, valida y archiva la información técnica. Así, documentos como requerimientos, cartas,

informes, protocolos, actas y el cuaderno de obra no son simples registros, sino instrumentos con valor legal, técnico y económico. Una gestión documental desarticulada afecta la toma de decisiones, retrasa procesos internos y limita la capacidad de defensa técnica ante auditorías o procesos contractuales.

Por otro lado, esta problemática trasciende un caso puntual y debe entenderse como un vacío estructural dentro del sistema de gestión de proyectos de la empresa, cuya solución podría generar un impacto transversal y replicable en distintos frentes de obra. La identificación de esta debilidad permitió proponer medidas correctivas orientadas a la estandarización de procesos, el uso eficiente de herramientas tecnológicas y la formalización de procedimientos de validación, lo que contribuye directamente a la profesionalización de la gestión técnica en campo, elevando los estándares internos de calidad y fortaleciendo la cultura organizacional.

Finalmente, el abordaje de esta problemática desde la experiencia directa en el ejercicio profesional cumple con los fines del Trabajo de Suficiencia Profesional establecidos por la Universidad de Huánuco, al permitir aplicar conocimientos académicos a una situación real, generar propuestas de mejora sustentadas técnicamente y evidenciar la capacidad del egresado para contribuir activamente al desarrollo institucional de su entorno laboral.

4.1.5. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

La situación problemática identificada se encuentra delimitada en los siguientes términos:

Delimitación espacial: La problemática se presenta en diversos frentes de obra gestionados por China Railway 20 Bureau Group Corporation Sucursal del Perú, con énfasis en los proyectos desarrollados en la zona centro-oriental del país, donde el proceso constructivo demanda una gestión documental rigurosa debido a la complejidad técnica y contractual de los trabajos.

Delimitación temporal: El análisis se enmarca en el periodo comprendido entre los años 2020 y 2024, tiempo durante el cual el

suscrito desarrolló actividades profesionales continuas en los cargos de Asistente de Producción y posteriormente como Asistente de Residencia, lo que permitió una observación directa y sostenida del comportamiento del sistema documental interno.

Delimitación funcional: La problemática se focaliza en el área de Producción y Residencia de Obra, específicamente en los procesos operativos relacionados con la generación, validación, emisión y archivo de documentación técnica necesaria para el seguimiento contractual del proyecto.

Delimitación técnica: Se identificaron deficiencias en los siguientes procesos:

- La emisión, codificación y seguimiento de cartas técnicas, lo que generaba pérdidas de trazabilidad, retrasos en la respuesta a observaciones y desorden en la correspondencia formal.
- La elaboración y registro de requerimientos de materiales y equipos, en algunos casos con duplicación o falta de correlación con la planificación real del frente.
- La consolidación y envío de informes técnicos periódicos, los cuales se veían afectados por retrasos en la recolección de datos o falta de alineación con los formatos exigidos.
- La anotación y archivo del cuaderno de obra, que en ocasiones se encontraba desactualizado o con información incompleta, afectando su validez frente a la supervisión.

Al no contar con un sistema unificado e institucionalizado para el manejo de estos procesos, se generan fallas de coordinación interárea, demoras operativas y debilidades en el respaldo documental. Estas limitaciones impactan negativamente en los tiempos de respuesta, en la calidad del soporte técnico y en la capacidad de la empresa para sostener sus posiciones frente a entes fiscalizadores y clientes.

4.2. ACTIVIDADES REALIZADAS.

Actividades Cuantitativas

Durante mi desempeño profesional en los diversos proyectos ejecutados por la empresa, desarrollé un conjunto significativo de tareas técnicas que pueden ser medidas y cuantificadas, reflejando no solo el volumen de trabajo, sino también la responsabilidad asumida. En total, elaboré más de 150 informes técnicos, incluyendo reportes diarios de avance, informes semanales de productividad y consolidados mensuales dirigidos a la residencia de obra y a la supervisión externa. Estos informes fueron fundamentales para sustentar el avance físico de la obra y para mantener una comunicación constante y transparente con las entidades fiscalizadoras.

Asimismo, estuve directamente involucrado en la planificación operativa de 120 semanas de ejecución, utilizando herramientas como Microsoft Excel y Microsoft Project, lo cual permitió estructurar cronogramas detallados que integraban recursos, tiempos y actividades específicas. Otro aspecto clave fue la gestión de más de 300 requerimientos relacionados con materiales de construcción, equipos pesados, herramientas menores y personal operativo. Esta actividad exigía una coordinación precisa con las áreas de logística y almacén, así como un control continuo de los tiempos de respuesta y abastecimiento.

A nivel de maquinaria, se llevó a cabo el seguimiento técnico de aproximadamente 50 equipos pesados en promedio, incluyendo excavadoras, volquetes, tractores, retroexcavadoras y cargadores frontales. Esta tarea incluyó el monitoreo de disponibilidad, programación de mantenimiento preventivo y correctivo, así como el análisis de rendimiento en función de los rendimientos esperados por partida.

También fui responsable de la supervisión del cuaderno de obra, con un registro de más de 250 anotaciones técnicas y administrativas durante toda mi participación. Estas anotaciones sirvieron como respaldo legal ante la supervisión y como sustento histórico del proyecto. Adicionalmente, coordiné y verifiqué alrededor de 80 protocolos de voladura, actividad altamente especializada que involucró validaciones técnicas previas, análisis de impacto, cronogramas de ejecución y medidas de seguridad, todo ello en cumplimiento con las normativas vigentes.

Actividades Cualitativas

Además de las actividades medibles, desarrollé una serie de acciones cualitativas que exigieron juicio técnico, habilidades de coordinación y toma de decisiones en tiempo real. Una de las funciones más relevantes fue la planificación semanal de actividades en campo, que implicaba integrar diversos factores como disponibilidad de personal, estado logístico, condiciones climáticas, y prioridades constructivas. Esta planificación debía ser dinámica y flexible, ya que constantemente era necesario adaptarse a cambios imprevistos o nuevas instrucciones.

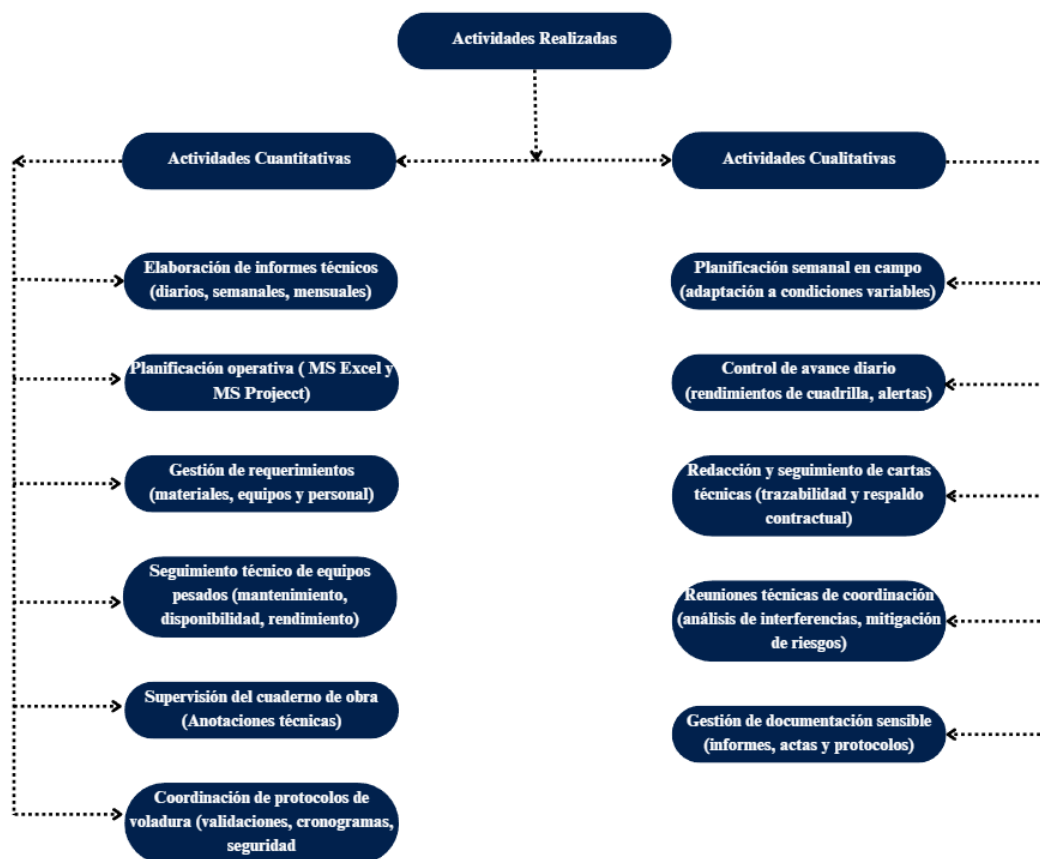
Asimismo, realicé el control de avance diario, monitoreando el rendimiento de las cuadrillas por partida, verificando el cumplimiento de metas diarias y emitiendo alertas en caso de desviaciones respecto al cronograma. Esta labor era complementada con reuniones de coordinación y visitas de verificación técnica a cada frente de trabajo.

Otra función esencial fue la redacción, envío y seguimiento de cartas técnicas, documentos que garantizan la trazabilidad de decisiones contractuales, sustentan las solicitudes o respuestas formales ante la supervisión, y respaldan la posición técnica del contratista en caso de controversias. Esta tarea exigía precisión normativa y claridad en la argumentación.

Participé activamente en reuniones técnicas de coordinación con la residencia, supervisión y subcontratistas, donde se analizaban interferencias, se proponían soluciones constructivas y se definían estrategias de mitigación de riesgos. Finalmente, también estuve a cargo de la gestión de documentación sensible del proyecto, lo cual incluyó informes de avance, actas de reunión, autorizaciones de trabajo y protocolos técnicos, garantizando que toda la información estuviera debidamente archivada, validada y disponible para auditorías internas o externas.

Figura 32

Resumen de actividades realizadas (Cuantitativas y Cualitativas)



4.2.1. DINÁMICA DE TRABAJO

El entorno de trabajo dentro de China Railway 20 Bureau Group Corporation Sucursal del Perú se caracterizó por una dinámica compleja e intensa, donde convergían tres factores fundamentales: disciplina técnica, presión por cumplimiento de plazos contractuales y un entorno multicultural desafiante. Esta combinación exigía un alto grado de profesionalismo, flexibilidad operativa y capacidad de adaptación a situaciones cambiantes. La convivencia profesional entre ingenieros peruanos y técnicos chinos implicaba no solo superar barreras idiomáticas, sino también encontrar un lenguaje común basado en criterios técnicos, resultados medibles y respeto mutuo.

La jornada laboral estaba rigurosamente estructurada. Iniciaba con reuniones matutinas de coordinación técnica, donde se revisaban las metas del día, se discutían posibles interferencias operativas y se definían las prioridades constructivas según el cronograma general y la

disponibilidad de recursos. Estos espacios permitían alinear a los distintos frentes de trabajo, considerando la participación de residentes, jefes de frente, topógrafos, encargados de maquinaria y personal de seguridad.

Una vez definidas las tareas, se procedía con la verificación en campo, visitando las zonas activas de trabajo para supervisar el cumplimiento de las actividades programadas, validar rendimientos y atender posibles contingencias: desde condiciones climáticas adversas hasta restricciones técnicas o logísticas no previstas. En estos recorridos, la toma de decisiones debía ser rápida pero fundamentada, ya que cualquier interrupción o descoordinación podía derivar en retrasos significativos o en la ejecución incorrecta de partidas.

Las tardes estaban orientadas a tareas de consolidación de información técnica y administrativa. Esto incluía la recopilación de datos del día, la elaboración de informes diarios, la actualización de cronogramas en herramientas digitales como Microsoft Project, y la redacción de correspondencia técnica para la supervisión. A pesar del uso de tecnologías digitales, gran parte del control seguía dependiendo de registros físicos y formatos impresos, lo cual requería un nivel elevado de orden, atención al detalle y manejo documental preciso.

En suma, la dinámica laboral combinaba el rigor del trabajo técnico con la exigencia de mantener una gestión documental impecable. Se trataba de un sistema que demandaba constante vigilancia, comunicación efectiva y trabajo colaborativo, donde el éxito no dependía únicamente del cumplimiento físico de la obra, sino también de su capacidad para sustentarse técnicamente y cumplir con los estándares exigidos por la normativa y los contratos.

4.2.2. LOGROS, RETOS Y OBSTÁCULOS

Durante mi experiencia como bachiller, se alcanzaron diversos logros que evidenciaron el impacto positivo de una gestión técnica planificada y rigurosa. Uno de los avances más relevantes fue la mejora sostenida en el cumplimiento de las metas semanales de producción, resultado directo de una planificación más precisa y realista, que

consideró tanto los recursos disponibles como las condiciones del entorno. Esta planificación ajustada permitió reducir tiempos muertos, redistribuir esfuerzos con antelación y garantizar el cumplimiento de actividades críticas.

Otro logro importante fue la reducción significativa en los tiempos de respuesta de la correspondencia técnica, pasando de plazos de hasta cinco días a un promedio de dos, gracias a la implementación de una matriz de seguimiento y validación cruzada. Esto optimizó la comunicación con la supervisión y fortaleció la trazabilidad contractual. Asimismo, se diseñaron e implementaron dashboards de control en Excel, que integraron información de campo, avances físicos, fotografías y observaciones. Estas herramientas brindaron una visión clara y actualizada del estado de la obra, permitiendo tomar decisiones correctivas de forma oportuna y eficaz. Finalmente, se logró un incremento en la disponibilidad operativa de los equipos pesados, a través de una mejor programación de mantenimiento preventivo y una redistribución más eficiente de la maquinaria según el avance de los frentes.

No obstante, el proceso también estuvo marcado por importantes desafíos. Uno de los principales retos fue integrar herramientas digitales con los formatos físicos aún requeridos por la normativa y la cultura organizacional, evitando la duplicidad de esfuerzos y el desgaste operativo. También se presentaron dificultades para mantener una trazabilidad documental coherente, debido al volumen creciente de comunicaciones, solicitudes y versiones de documentos. A esto se sumó la necesidad constante de coordinación efectiva con las áreas de logística, almacén y administración, lo cual era indispensable para prevenir retrasos por falta de materiales, equipos o insumos.

En cuanto a los obstáculos enfrentados, varios factores externos afectaron el desarrollo normal de las actividades. Entre ellos, las fallas inesperadas de maquinaria crítica en momentos clave del cronograma generaron reprogramaciones y presión adicional sobre los recursos disponibles. También se presentaron retrasos por condiciones climáticas adversas, especialmente en zonas de difícil acceso, así como por

decisiones externas de la supervisión o del cliente que obligaban a ajustes de último minuto. Además, en el marco de un entorno multicultural, surgieron dificultades en la comunicación interdepartamental, principalmente derivadas de barreras idiomáticas y diferencias en los enfoques técnicos y administrativos entre profesionales chinos y peruanos. A pesar de ello, el trabajo colaborativo y la disposición al aprendizaje mutuo permitieron superar gradualmente estas brechas.

4.2.3. REFLEXIÓN FINAL SOBRE EL ÁREA

Trabajar en el área de Producción y Residencia representó un proceso continuo de aprendizaje y transformación profesional. Fue, en esencia, un ejercicio de equilibrio entre la precisión técnica del plan y la imprevisibilidad del entorno real de obra. Mientras los cronogramas delineaban trayectorias óptimas, las condiciones del campo (ya sea una maquinaria detenida, una lluvia inesperada o una decisión externa) desafiaban constantemente esa lógica. Esta permanente tensión entre lo proyectado y lo ejecutado reveló que el verdadero valor del ingeniero no reside únicamente en su capacidad de cálculo o dominio normativo, sino en su habilidad para reaccionar con criterio, adaptarse con rapidez y liderar con resiliencia.

Por otro lado, si bien las herramientas digitales facilitaron en gran medida la trazabilidad de datos, la planificación gráfica y el análisis de rendimientos, fue el contacto directo con el equipo, la observación en el terreno y el juicio profesional lo que sostuvo realmente el proyecto en sus momentos críticos. En este entorno, comprendí que una buena gestión no se limita a cumplir indicadores o llenar reportes, sino que se construye desde la ética, la responsabilidad y el compromiso con la obra y con las personas que la ejecutan. Cada decisión técnica tiene implicancias humanas, logísticas y legales, por lo que debe asumirse con total integridad.

En definitiva, más allá de levantar estructuras físicas, el trabajo en esta área me enseñó que también se construyen puentes de confianza entre disciplinas, culturas y niveles jerárquicos. Se forjan competencias,

se valida el conocimiento adquirido y, sobre todo, se consolida una identidad profesional. Esta experiencia no solo reforzó mis capacidades técnicas, sino que reafirmó mi convicción de ejercer la ingeniería con criterio, con humanidad y con propósito.

4.3. COMPETENCIAS PROFESIONALES ADQUIRIDAS

La experiencia profesional acumulada en CR20 S.A.C. trascendió la mera aplicación de conocimientos técnicos, convirtiéndose en un escenario de formación intensiva donde se forjaron y consolidaron un conjunto de competencias transversales, indispensables para el ejercicio de la ingeniería civil en entornos de alta exigencia. Estas habilidades no fueron adquiridas de manera teórica, sino que nacieron de la necesidad de dar respuesta a los desafíos diarios, transformando los obstáculos en oportunidades de crecimiento. A continuación, se detallan las competencias más relevantes desarrolladas durante este periodo.

En primer lugar, se fortaleció la planificación estratégica y la toma de decisiones bajo presión. La constante tensión entre cumplir con cronogramas contractuales rígidos y enfrentar imprevistos en campo, como fallas de maquinaria o condiciones climáticas adversas, exigió desarrollar una capacidad para planificar con realismo, anticipar posibles contingencias y tomar decisiones ágiles, pero siempre fundamentadas. Esta competencia implicó aprender a priorizar tareas críticas, reasignar recursos de manera eficiente y comunicar las decisiones de forma clara y oportuna a todo el equipo, equilibrando la urgencia operativa con el rigor técnico.

Asimismo, la naturaleza multicultural del entorno de trabajo, donde interactuaban profesionales chinos y peruanos, fue un catalizador para el desarrollo de la comunicación efectiva en contextos interculturales. Superar las barreras idiomáticas y las diferencias en los estilos de trabajo requirió cultivar la escucha activa, la empatía y la capacidad de construir un lenguaje técnico común basado en resultados medibles y respeto mutuo. Esta habilidad fue crucial para coordinar equipos, alinear objetivos entre distintas áreas y garantizar que las directrices se interpretaran de manera precisa, evitando malentendidos que pudieran derivar en errores o retrasos.

Por otro lado, la transición del rol de Asistente de Producción al de Asistente de Residencia permitió adquirir una visión integral y estratégica del proyecto. Esta nueva perspectiva obligó a ir más allá de la ejecución técnica para comprender la dimensión contractual, administrativa y legal de la obra. Se desarrollaron competencias específicas en la redacción de correspondencia técnica con sustento normativo, la validación de metrados para valorizaciones y la consolidación de informes gerenciales, integrando información de múltiples áreas. Esta visión holística permitió comprender cómo cada decisión en campo tiene implicancias directas en la salud financiera y legal del proyecto.

Finalmente, y quizás la competencia más profunda, fue la consolidación de un alto sentido de responsabilidad y ética profesional. Entender que cada documento elaborado constituye un respaldo legal, que cada decisión impacta en la seguridad de las personas y que la calidad de la obra define el prestigio profesional, forjó un compromiso inquebrantable con la integridad. Se aprendió que la ingeniería no solo consiste en construir estructuras físicas, sino también en construir confianza, orden y transparencia, asumiendo cada tarea con el criterio, la humanidad y el propósito que distinguen a un ingeniero íntegro.

CAPÍTULO V

SOLUCIÓN DEL PROBLEMA

5.1. APORTES PARA LA SOLUCIÓN DEL PROBLEMA

5.1.1. ENFOQUE METODOLÓGICO APLICADO

Para abordar la problemática identificada en la gestión documental del área de Producción y Residencia en China Railway 20 Bureau Group Corporation Sucursal del Perú, se aplicó un enfoque metodológico de carácter aplicativo–profesional, centrado en la mejora de procesos internos desde una perspectiva técnica y operativa. Este enfoque se enmarca dentro del modelo de mejora continua PHVA (Planificar – Hacer – Verificar – Actuar), propuesto por Deming (1986), ampliamente utilizado en la ingeniería para la optimización progresiva de sistemas organizacionales.

La elección de este enfoque se sustentó en su capacidad para implementar cambios graduales y sostenibles, lo cual resultaba adecuado al contexto real de obra, donde las soluciones debían ser compatibles con las rutinas existentes, las condiciones del entorno y los recursos disponibles. El ciclo PHVA permitió estructurar la intervención de la siguiente manera:

Planificar: identificación de la problemática, análisis de causas raíz, y diseño de herramientas de control documental.

Hacer: implementación inicial de soluciones (matrices, codificación, validaciones) en frentes piloto.

Verificar: evaluación de resultados en términos de tiempos de respuesta, orden documental y trazabilidad.

Actuar: ajustes a las herramientas y estandarización de las buenas prácticas para su aplicación en otros frentes de obra.

Adicionalmente, se incorporaron conceptos del enfoque Lean Construction, especialmente el uso del Last Planner System, metodología orientada a mejorar la planificación colaborativa entre las distintas áreas involucradas en el proyecto. Su implementación permitió alinear compromisos entre Producción, Logística, Residencia y

Supervisión, reduciendo los desperdicios administrativos (como reprocesos o tiempos muertos) y asegurando una mayor confiabilidad en la entrega y seguimiento de documentación técnica.

Este enfoque metodológico fue elegido por su viabilidad de aplicación en contextos de obra y por su capacidad de fomentar la participación activa del equipo técnico, promoviendo una cultura de mejora continua y aprendizaje organizacional, en línea con los principios éticos y profesionales promovidos por la Universidad de Huánuco para el ejercicio responsable de la ingeniería civil.

5.1.2 INSTRUMENTOS Y HERRAMIENTAS UTILIZADAS

Para la implementación efectiva de las acciones de mejora en la gestión documental del área de Producción y Residencia, se diseñaron y aplicaron instrumentos técnicos y administrativos específicos, adecuados a las condiciones operativas reales del proyecto y validados durante su ejecución. Estos instrumentos respondieron directamente a las deficiencias detectadas en la trazabilidad, sistematización y control de la información generada en campo.

a) Matriz de control de cartas técnicas

Se implementó una matriz digital en Excel para el registro, codificación, clasificación y seguimiento del flujo de cartas técnicas emitidas y recibidas entre las áreas de Producción, Residencia, Supervisión y Logística. Esta herramienta permitió contar con un sistema organizado y trazable que facilitó la ubicación rápida de documentos, su relación con temas específicos (observaciones, solicitudes, respuestas), y el monitoreo de tiempos de respuesta. Gracias a su uso, el tiempo promedio de atención documental se redujo de cinco a dos días, logrando una trazabilidad del 100% en los documentos intercambiados.

b) Sistema de numeración correlativa para requerimientos

Se desarrolló un sistema de codificación correlativa de requerimientos de materiales, equipos y personal, el cual permitió estandarizar la generación de solicitudes, evitar duplicidades y facilitar el cruce de información con las áreas de almacén y

logística. Cada requerimiento era registrado con un código único por frente de trabajo, tipo de insumo y fecha, lo que permitió mantener un orden secuencial y cronológico. Este mecanismo mejoró significativamente la eficiencia del abastecimiento, logrando incrementar en más del 50% la oportunidad de entrega de insumos críticos.

c) Dashboards en Excel para seguimiento de informes

Se desarrollaron tableros de control automatizados (dashboards) que consolidaban en tiempo real información del avance físico, reportes fotográficos, observaciones técnicas y cumplimiento de metas. Estos dashboards fueron fundamentales para alinear los datos obtenidos en campo con los informes semanales y mensuales exigidos por la residencia y la supervisión. Su implementación permitió una visualización clara y comprensible del estado del proyecto, facilitando una toma de decisiones más informada y proactiva.

d) Protocolos de validación cruzada de documentos

Como medida para garantizar la calidad técnica y normativa de la documentación, se establecieron protocolos de validación cruzada, que consistían en la revisión previa de cada carta, informe o requerimiento por al menos dos actores técnicos (por ejemplo, jefe de frente y asistente de residencia). Esta doble verificación aseguraba la coherencia del contenido, el cumplimiento de formatos oficiales y la alineación con los términos contractuales. De esta manera, se redujeron errores formales y se fortaleció la confiabilidad de los documentos enviados.

Todos estos instrumentos fueron diseñados e implementados dentro del marco ético y técnico de la ingeniería civil, considerando criterios de eficiencia, trazabilidad, replicabilidad y sustentabilidad operativa, en coherencia con el perfil profesional promovido por la Universidad de Huánuco. Su aplicación no solo permitió resolver la situación problemática detectada, sino que también sentó las bases para una gestión documental más sólida y profesional dentro de la organización.

5.1.3. INTEGRACIÓN DE LA FORMACIÓN PROFESIONAL

La intervención desarrollada para atender la problemática de gestión documental dentro del área de Producción y Residencia de China Railway 20 Bureau Group Corporation Sucursal del Perú se sustentó técnica y metodológicamente en los conocimientos adquiridos durante la formación profesional en la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad de Huánuco. La aplicación de estos saberes fue fundamental para diagnosticar el problema, diseñar soluciones viables y evaluar sus resultados en un contexto real de obra.

En primer lugar, los contenidos del curso de Gestión de Proyectos brindaron la base teórica y metodológica para estructurar la propuesta de mejora siguiendo los cinco grupos de procesos definidos por el PMBOK® Guide (Project Management Institute, 2021): iniciación, planificación, ejecución, monitoreo/control y cierre. Este marco permitió organizar de manera lógica y progresiva las acciones emprendidas, desde el levantamiento del diagnóstico hasta la estandarización de los instrumentos implementados.

Asimismo, el curso de Planificación y Control de Obras aportó herramientas técnicas para la programación de actividades y la estimación de recursos, lo cual resultó esencial al momento de diseñar cronogramas semanales y dashboards de control en obra. A esto se sumó el uso de herramientas informáticas aplicadas a la ingeniería, como Microsoft Excel avanzado y Microsoft Project, que permitieron desarrollar soluciones funcionales, automatizadas y adaptadas a las condiciones reales de campo.

Desde el enfoque legal y normativo, se aplicaron principios fundamentales del Reglamento Nacional de Edificaciones (MVCS, 2022) y de la Ley de Contrataciones del Estado y su Reglamento (OSCE, 2023), conocimientos adquiridos en los cursos de Normativa y Legislación de Obras. Estos marcos normativos sirvieron de guía para la elaboración de documentos formales (como cartas técnicas, requerimientos y actas) asegurando el cumplimiento de formatos, plazos y criterios establecidos por los contratos.

Finalmente, el desarrollo de esta solución permitió consolidar competencias transversales propias del perfil del ingeniero civil, tales como el pensamiento crítico, la toma de decisiones en entornos complejos, la comunicación efectiva en contextos multidisciplinarios y la ética profesional. Esta experiencia permitió articular la teoría con la práctica, fortaleciendo el rol del egresado como un profesional capaz de contribuir con soluciones innovadoras, eficientes y socialmente responsables en su entorno laboral.

5.1.4. RESULTADOS OBTENIDOS

Los Como resultado de la aplicación del enfoque metodológico, el uso de herramientas técnicas y la integración de conocimientos adquiridos durante la formación profesional, se logró mitigar significativamente los efectos negativos de la problemática identificada en la gestión documental del área de Producción y Residencia. Si bien no se trató de una transformación estructural completa, los avances logrados permitieron establecer mecanismos de control replicables, mejorar los tiempos de respuesta y fortalecer la eficiencia operativa del equipo técnico.

Entre los principales resultados obtenidos se destacan los siguientes:

Mejora en la eficiencia documental: La implementación de matrices de control, sistemas de codificación y validaciones cruzadas permitió reducir errores recurrentes, eliminar duplicidades en requerimientos y agilizar la entrega de información técnica. Como consecuencia, los tiempos de espera en la emisión y recepción de documentos se redujeron hasta en un 60%, y se logró disminuir el número de observaciones formales por parte de la supervisión.

Consolidación de un sistema de gestión documental más proactivo y preventivo: Las herramientas implementadas no solo solucionaron problemas existentes, sino que también anticiparon riesgos asociados a la pérdida de información, el incumplimiento de plazos contractuales o la mala codificación de documentos. Esta planificación técnica permitió que

las actividades del área de Producción se desarrollen con mayor respaldo administrativo y jurídico.

Fortalecimiento de la cultura organizacional: La introducción de protocolos, rutinas de verificación y formatos estandarizados elevó el nivel de organización interna, lo cual generó un ambiente de trabajo más ordenado, transparente y confiable. El equipo técnico al contar con procedimientos claros y auditables, mejoró su desempeño y asumió con mayor responsabilidad la gestión documental como parte integral del proceso constructivo.

Replicabilidad y valor institucional del modelo propuesto: La experiencia desarrollada fue documentada y socializada con otras áreas de la empresa, lo cual abrió la posibilidad de adaptar el sistema a otros frentes de obra. Este aspecto otorga sostenibilidad al aporte, ya que no solo resolvió un problema inmediato, sino que promovió una cultura de mejora continua alineada con los principios de calidad y eficiencia que rigen en la empresa.

En conjunto, los resultados obtenidos demuestran la aplicabilidad de los conocimientos profesionales adquiridos durante la carrera y evidencian que el ingeniero civil no solo está capacitado para ejecutar tareas técnicas, sino también para liderar procesos de mejora, optimizar recursos y proponer soluciones sostenibles que aporten al desarrollo institucional de su entorno laboral.

5.1.5. PROPUESTA DE ESTÁNDAR DOCUMENTAL

Como producto final del análisis y aplicación profesional desarrollado en el presente trabajo, se propone la elaboración e implementación de un manual interno de gestión documental técnica, destinado a sistematizar los procesos de emisión, recepción, validación y archivo de la documentación generada en los diferentes frentes de obra de China Railway 20 Bureau Group Corporation Sucursal del Perú. Esta propuesta nace de la necesidad comprobada de contar con un instrumento normativo que unifique criterios y procedimientos, reduciendo la dispersión y el margen de error en el manejo de información técnica.

El estándar documental propuesto tiene como propósito principal homogeneizar las prácticas internas de gestión documental, promoviendo una cultura organizacional basada en la trazabilidad, la eficiencia y el cumplimiento normativo. A través de este manual, se busca establecer una guía institucional clara y funcional, alineada con los requerimientos legales de las contrataciones públicas y con los estándares técnicos exigidos por la supervisión.

El contenido del manual incluiría los siguientes componentes esenciales:

- Formatos estandarizados para cartas técnicas, requerimientos, informes de avance, actas, y otros documentos formales necesarios en la ejecución de obra.
- Sistemas de codificación correlativa por tipo de documento, área emisora, frente de trabajo y fecha, para garantizar orden y trazabilidad.
- Protocolos de validación interna, que establezcan la revisión previa obligatoria de documentos por parte de actores responsables antes de su envío.
- Plazos sugeridos de elaboración, revisión y respuesta para cada tipo de documento, diferenciando entre comunicaciones internas y externas.
- Procedimientos de archivo físico y digital, que definan responsabilidades, rutas de almacenamiento, control de versiones y acceso autorizado.

Esta propuesta es técnicamente viable, ya que se basa en herramientas ya aplicadas con éxito durante la experiencia profesional, y es además escalable y adaptable a distintos proyectos y regiones donde opera la empresa. Asimismo, responde a criterios de mejora continua y sostenibilidad organizacional, lo cual la convierte en un aporte significativo desde la ingeniería civil al fortalecimiento institucional.

Finalmente, la implementación del manual permitiría elevar los estándares de calidad documental, reducir riesgos contractuales y mejorar la comunicación interna, posicionando a la empresa como una organización orientada a la eficiencia, la transparencia y la mejora

permanente, en coherencia con los principios éticos y profesionales promovidos por la Universidad de Huánuco.

CONCLUSIONES

La experiencia profesional adquirida en China Railway 20 Bureau Group Corporation Sucursal del Perú permitió observar que, si bien la teoría académica ofrece una estructura sólida para abordar los desafíos de la ingeniería, en la práctica real, esa estructura es constantemente puesta a prueba. Por un lado, los conocimientos adquiridos en planificación, normativa técnica y gestión de proyectos resultaron útiles como punto de partida; sin embargo, por otro, fue necesario adaptarlos con flexibilidad a un entorno cambiante, donde las decisiones debían tomarse con rapidez y bajo condiciones muchas veces impredecibles. Así, se evidenció que el éxito profesional no radica únicamente en dominar herramientas técnicas, sino también en saber aplicarlas con criterio ante la incertidumbre diaria del campo.

En particular, se identificó que la gestión documental no era un aspecto accesorio del proyecto, sino un componente fundamental para la trazabilidad, legalidad y eficiencia de la obra. Aunque frecuentemente se prioriza el cumplimiento de metas físicas y se relega el registro técnico a un segundo plano, la experiencia demostró que la documentación adecuada es la base que sustenta cada decisión ejecutada. De hecho, mientras una actividad mal registrada puede poner en riesgo el cierre técnico o generar observaciones contractuales, un documento bien elaborado puede proteger al equipo frente a auditorías y arbitrajes. Esta dualidad entre el valor invisible del papel y la urgencia tangible de la obra fue una lección clave en el ejercicio profesional.

Asimismo, uno de los retos más importantes fue encontrar el equilibrio entre velocidad y precisión. Si bien la presión por cumplir con cronogramas ajustados exigía decisiones ágiles, al mismo tiempo era necesario mantener el rigor técnico en los informes, cartas y requerimientos. Este conflicto constante entre avanzar y documentar obligó a desarrollar habilidades como la priorización, la comunicación interárea efectiva y la planificación anticipada. Gracias a ello, fue posible proponer una solución concreta: la implementación de un sistema estandarizado de gestión documental, compuesto por matrices digitales, protocolos de validación cruzada y formatos unificados. Esta herramienta no solo redujo errores y retrasos, sino que fortaleció la calidad del trabajo colectivo y aumentó la confianza del equipo técnico.

Finalmente, esta experiencia permitió comprender que el verdadero valor del ingeniero no reside únicamente en construir estructuras, sino en construir orden, confianza y respaldo técnico en cada acción realizada. Mientras que los planos y cronogramas representan la parte visible del proyecto, la documentación es su memoria, su defensa y su soporte estratégico. Por ello, más allá de las herramientas aplicadas, el aprendizaje más profundo fue de carácter ético y humano: actuar con responsabilidad, documentar con transparencia y tomar decisiones con conciencia técnica. Así, se concluye que en la obra no solo se edifican caminos, sino también competencias, principios y sentido profesional.

RECOMENDACIONES

RECOMENDACIONES PARA LA EMPRESA.

A Implementar un sistema integral de gestión documental digital: Se recomienda que la empresa desarrolle e implemente un sistema centralizado que permita la codificación, seguimiento y archivo digital de todos los documentos técnicos y administrativos generados en obra. Este sistema debe integrar cartas, requerimientos, informes y autorizaciones, con trazabilidad por usuario, fecha y estado de respuesta. Su implementación reducirá errores, mejorará la respuesta a observaciones y fortalecerá el sustento legal ante auditorías o conflictos contractuales.

Establecer protocolos de validación cruzada para la documentación técnica: Con el objetivo de mejorar la calidad del contenido técnico, se sugiere formalizar procedimientos de revisión colaborativa entre jefes de frente, asistentes de producción y personal administrativo. Esta medida asegurará la coherencia normativa y técnica de los documentos antes de ser remitidos a entidades externas.

Capacitar permanentemente al personal técnico en gestión contractual y redacción técnica: Se recomienda promover talleres internos sobre la Ley de Contrataciones del Estado, el uso del cuaderno de obra y la redacción formal de cartas técnicas. Esta capacitación debe estar orientada no solo al conocimiento normativo, sino al desarrollo de competencias en comunicación escrita y pensamiento estructurado, fundamentales para una gestión profesional.

Designar responsables por área para el seguimiento documental: En frentes de obra con alta carga operativa, se sugiere asignar un responsable documental por área (producción, logística, calidad) para distribuir las funciones de archivo, actualización y control. Esto permitirá mantener la información al día sin recargar a un solo perfil técnico.

RECOMENDACIONES PARA LA ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL.

Incluir un curso específico sobre gestión documental y normativa en obra pública: Se propone que la escuela incorpore, dentro del plan curricular, un

curso orientado a la gestión documental, normativa OSCE, y el uso del cuaderno de obra. Este curso debe vincular la teoría con ejemplos reales y formatos oficiales usados en contrataciones con el Estado, fortaleciendo así el perfil operativo del egresado.

Desarrollar talleres prácticos de redacción técnica y resolución de casos contractuales: Es recomendable implementar espacios académicos donde los estudiantes redacten cartas, informes o respuestas técnicas basadas en situaciones reales de obra. Este tipo de entrenamiento práctico les permitirá adquirir habilidades útiles para el entorno profesional, donde la redacción clara y precisa puede evitar conflictos contractuales.

Fomentar pasantías en proyectos con entidades públicas o empresas contratistas del Estado: Con el fin de que los estudiantes comprendan de forma vivencial los retos normativos y administrativos de la obra pública, se sugiere establecer convenios con empresas que ejecutan proyectos bajo el marco de la Ley de Contrataciones del Estado. La exposición temprana a esta realidad facilitará una transición más fluida al entorno laboral.

Promover una visión ética y estratégica de la documentación en ingeniería: Finalmente, se recomienda reforzar en los estudiantes el valor ético y estratégico de la documentación en ingeniería civil. No se trata solo de cumplir con requisitos formales, sino de construir confianza, garantizar la transparencia y proteger la integridad técnica del proyecto.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acosta, V. B. (2019). *Gestión y control de una obra de construcción vial. Presupuestación. Nuevas prácticas para incrementar la eficiencia en obra* [Trabajo de especialización, Universidad Nacional de Rosario]. <http://hdl.handle.net/2133/20284>
- Arias Romero, D. A. (2023). *Definición e implementación de Dashboard para el seguimiento y control de las obras civiles viales en la ciudad de Bogotá* (Trabajo de pasantía, Universidad La Gran Colombia). <http://hdl.handle.net/11396/7854>
- Deming, W. E. (1986). *Out of the Crisis*. MIT Press.
- Díaz Palacios, G. N., & Delgado Reynoso, J. A. (2024). *Diseño de un procedimiento para la digitalización de los procesos de control de proyectos de carreteras que aplican el método de valor ganado haciendo uso de aplicaciones móviles gratuitas* [Tesis de maestría, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas]. <http://hdl.handle.net/10757/682124>
- Koskela, L. (2000). *An exploration towards a production theory and its application to construction*. VTT Publications.
- López Timarán, N. F., & Prieto Guerrero, P. A. (2023). *Recopilación y análisis de lineamientos técnicos para identificar sobre costos en la gestión y control de obras de infraestructura vial* (Trabajo de grado, Universidad Católica de Colombia). <https://hdl.handle.net/10983/31086>
- Millones Mateus, M. (2020). Metodología de gestión basada en Lean Construction y PMBOK; para mejorar la productividad en proyectos de construcción. *VÉRITAS*, 21(2), 39-44. <http://dx.doi.org/10.35286/veritas.v21i2.276>
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento – MVCS. (2022). *Reglamento Nacional de Edificaciones*. Lima, Perú.
- Organismo Supervisor de las Contrataciones del Estado – OSCE. (2023). *Ley de Contrataciones del Estado y su Reglamento Comentado*. Lima, Perú.
- Perez Flores, M. U. (2023). *Mejoramiento del camino vecinal San Miguel de las Naranjas – San Luis del Milagro distrito y provincia de Jaén*,

- departamento de Cajamarca* [Tesis de licenciatura, Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo].
<http://hdl.handle.net/20.500.12423/6291>
- Project Management Institute. (2021). *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) – Seventh Edition*. PMI.
- Rojas-Suárez, G. D., & Cuervo Galindo, C. A. (2021). Modelo de gestión de la maquinaria en proyectos viales basado en la filosofía Lean Management. *Revista Boletín Redipe*, 10(5), 273-294.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8116445>
- Sajamí Infante, C. S., & Ramírez Shapiama, J. C. (2021). *Innovación tecnológica con metodología BIM y su relación en el control de obras viales, en el distrito de Tarapoto, provincia y departamento de San Martín* [Tesis de licenciatura, Universidad Científica del Perú].
<http://hdl.handle.net/20.500.14503/1556>
- Valdés Alonso, Y., & Capote Fernández, R. (2023). Sistemas integrados de gestión en empresas asociadas a la construcción de viales en Villa Clara. *Revista Ciencia y Construcción*, 4(4), 67–77.
<https://www.researchgate.net/publication/387382945>
- Vela Velasquez, M. M., & Ruiz Siccha, J. E. (2020). *Propuesta de diseño geométrico vial para mejoramiento del camino vecinal tramo Caserío Ricardo Palma - Vista Alegre, distrito Mache - provincia Otuzco - departamento La Libertad* [Tesis de licenciatura, Universidad Privada Antenor Orrego]. <https://hdl.handle.net/20.500.12759/6880>
- Arias, D. A. (2023). *Definición e implementación de Dashboard para el seguimiento y control de las obras civiles viales en la ciudad de Bogotá* (Trabajo de pasantía, Universidad La Gran Colombia).
<http://hdl.handle.net/11396/7854>
- Deming, W. E. (1986). *Out of the Crisis*. The MIT Press.
- Díaz, G. N., & Delgado, J. A. (2024). *Diseño de un procedimiento para la digitalización de los procesos de control de proyectos de carreteras que aplican el método de valor ganado haciendo uso de aplicaciones móviles gratuitas* [Tesis de maestría, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas]. <http://hdl.handle.net/10757/682124>

- Koskela, L. (2000). *An exploration towards a production theory and its application to construction*. VTT Technical Research Centre of Finland.
- Millones, M. (2020). Metodología de gestión basada en Lean Construction y PMBOK; para mejorar la productividad en proyectos de construcción. *VÉRITAS*, 21(2), 39-44. <http://dx.doi.org/10.35286/veritas.v21i2.276>
- Project Management Institute. (2021). *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) – Seventh Edition*. Project Management Institute, Inc.
- Vela, M. M., & Ruiz, J. E. (2020). *Propuesta de diseño geométrico vial para mejoramiento del camino vecinal tramo Caserío Ricardo Palma - Vista Alegre, distrito Mache - provincia Otuzco - departamento La Libertad* [Tesis de licenciatura, Universidad Privada Antenor Orrego]. <https://hdl.handle.net/20.500.12759/6880>
- Acosta, J., & Valdivia, M. (2022). *Optimización de la gestión documental técnica mediante herramientas digitales en proyectos de caminos vecinales, provincia de Pachitea* [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional Hermilio Valdizán]. Repositorio Institucional UNHEVAL.
- Campos, R. (2020). *Influencia de la gestión de la calidad en la durabilidad del pavimento asfáltico en el tramo de la carretera Huánuco - La Unión* [Tesis de licenciatura, Universidad de Huánuco]. Repositorio Institucional UDH.
- Chavez, L., & Rojas, F. (2022). *Control de plazos y costos en la ejecución de obras de mejoramiento vial aplicando la metodología del valor ganado en el distrito de Ambo, Huánuco* [Tesis de licenciatura, Universidad de Huánuco]. Repositorio Institucional UDH.
- Espinoza, M. (2021). *Gestión de recursos para la mejora de la productividad de maquinaria pesada en el proyecto de rehabilitación de la vía Tingo María - Monzón, Huánuco* [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional Hermilio Valdizán]. Repositorio Institucional UNHEVAL.
- Soto, P., & Martel, E. (2023). *Implementación del Last Planner System para la mejora de la planificación y control en la pavimentación de vías urbanas en Huánuco* [Tesis de licenciatura, Universidad de Huánuco]. Repositorio Institucional UDH.

COMO CITAR ESTE TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

Galiano Orbezo, C. (2025). Gestión de recursos y control de obra desde la asistencia de producción en proyectos viales en la empresa CR20 S.A.C, Lima 2025 [Trabajo de Suficiencia Profesional, Universidad de Huánuco]. Repositorio Institucional UDH.

ANEXOS

ANEXO 1

RESOLUCIÓN DE APROBACIÓN DEL TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

Facultad de Ingeniería

RESOLUCIÓN N° 1764-2025-D-FI-UDH

Huánuco, 01 de Setiembre de 2025

Visto, el Oficio N° 1032-2025 -C-PAIC-FI-UDH, mediante el cual el Coordinador Académico de Ingeniería Civil, remite el dictamen de los jurados revisores, del Trabajo de Suficiencia Profesional intitulado: **"GESTIÓN DE RECURSOS Y CONTROL DE OBRA DESDE LA ASISTENCIA DE PRODUCCIÓN EN PROYECTOS VIALES EN LA EMPRESA CR20 S.A.C, LIMA 2025"**, presentado por el (la) Bach. **Carmen Esther GALIANO ORBEZO**.

CONSIDERANDO:

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

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

Que, mediante Resolución N° 1278-2025-D-FI-UDH, de fecha 26 de junio de 2025, se designó al jurado revisor que evaluará el Trabajo de Suficiencia Profesional, de la Bach. **Carmen Esther GALIANO ORBEZO**, y;

Que, según Oficio N° 1032-2025 -C-PAIC-FI-UDH, del Coordinador Académico quien informa que los JURADOS REVISORES del Trabajo de Suficiencia Profesional intitulado: **"GESTIÓN DE RECURSOS Y CONTROL DE OBRA DESDE LA ASISTENCIA DE PRODUCCIÓN EN PROYECTOS VIALES EN LA EMPRESA CR20 S.A.C, LIMA 2025"**, presentado por el (la) Bach. **Carmen Esther GALIANO ORBEZO**, integrado por los siguientes docentes: Mg. Yelen Liseth Trujillo Ariza (Presidente), Mg. Biseth Miraval Rojas (Secretario) y Mg. Percy Mello Davila Herrera (Vocal), quienes declaran APTO para la Sustentación de su Trabajo de Suficiencia Profesional, y;

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

SE RESUELVE:

Artículo Único. - **APROBAR**, el Trabajo de Suficiencia Profesional intitulado: **"GESTIÓN DE RECURSOS Y CONTROL DE OBRA DESDE LA ASISTENCIA DE PRODUCCIÓN EN PROYECTOS VIALES EN LA EMPRESA CR20 S.A.C, LIMA 2025"**, presentado por el (la) Bach. **Carmen Esther GALIANO ORBEZO**, para optar el Título Profesional de Ingeniero(a) Civil del Programa Académico de Ingeniería Civil, de la Universidad de Huánuco.

REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE Y ARCHÍVESE



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO
FACULTAD DE INGENIERÍA
Ing. Efraín José Montano Lozano
SECRETARIO DOCENTE



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

Mg. Maximiliano Cruz Huacachino
DECANO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA

Distribución:

Fac. de Ingeniería - PAIC - Esp. Graduando - Interesado - Archivo.
MCH/EJM/vdg.

ANEXO 2

RESOLUCIÓN DE NOMBRAMIENTO DE ASESOR

UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO *Facultad de Ingeniería*

RESOLUCIÓN N° 0906-2025-D-FI-UDH

Huánuco, 12 de mayo de 2025

Visto, el Oficio N° 0539-2025-C-PAIC-FI-UDH presentado por el Coordinador del Programa Académico de Ingeniería Civil y el Expediente N° 543095-0000002627, de la Bach. **Carmen Esther GALIANO ORBEZO**, quien solicita Asesor de Trabajo de Suficiencia Profesional, para que lo oriente en la elaboración de dicho Trabajo.

CONSIDERANDO:

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

Que, según el Expediente N° 543095-0000002627, presentado por el (la) Bach. **Carmen Esther GALIANO ORBEZO**, quien solicita Asesor de Trabajo de Suficiencia Profesional, para que lo oriente en la elaboración de dicho Trabajo, el mismo que propone al Mg. Luis Fernando Narro Jara, como Asesor de Trabajo de Suficiencia Profesional, y;

Que, según lo dispuesto en el Título VI, Art. 59 y 60 del Reglamento General de Grados y Títulos de la Universidad de Huánuco vigente, es procedente atender lo solicitado, y;

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

SE RESUELVE:

Artículo Primero.- DESIGNAR, como Asesor de Trabajo de Suficiencia Profesional de la Bach. **Carmen Esther GALIANO ORBEZO**, al Mg. Luis Fernando Narro Jara, Docente del Programa Académico de Ingeniería Civil, Facultad de Ingeniería.

Artículo Segundo.- El candidato tendrá un plazo máximo de 03 meses para presentar el Trabajo de Suficiencia Profesional, contados a partir de la fecha de designación de Docente Asesor. Vencido el plazo fijado, y si el candidato no hubiera podido culminar por motivo de fuerza mayor, debidamente comprobado, podrá solicitar ampliación del plazo, no pudiendo ser mayor de un mes. En caso de no solicitar ampliación del plazo estipulado se considerará en abandono el expediente, pudiendo el interesado reiniciar la gestión de optar por la modalidad de tesis.

REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE Y ARCHÍVESE



Distribución:

Fac. de Ingeniería - PAIC - Asesor - Mat. y Reg.Acad. - Interesado - Archivo.
BLCREJML/006

ANEXO 3

MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROBLEMA	OBJETIVO	VARIABLES	METODOLOGÍA
¿De qué manera la ausencia de un sistema integrado de gestión documental afecta la eficiencia operativa y contractual del área de Producción y Residencia de Obra en los proyectos ejecutados por China Railway 20 Bureau Group Corporation Sucursal del Perú?	Analizar cómo la ausencia de un sistema integrado de gestión documental impacta en la eficiencia operativa y contractual del área de Producción y Residencia de Obra en los proyectos ejecutados por China Railway 20 Bureau Group Corporation Sucursal del Perú.	Variable Independiente: Asistencia de Producción Variable Dependiente: Gestión de Recursos y Control de Obra	Tipo de Investigación: Aplicada Alcance o Nivel Descriptivo Diseño No experimental Técnica de recolección de datos Revisión de documentos

ANEXO 4

PANEL FOTOGRÁFICO



Nota: Charla integral para el inicio de las labores del Tramo II



Nota: Charlas integrales al equipo de obreros encargados de la ejecución de obra.



Nota: Tramo de trabajo del proyecto de la carretera Huánuco – La Unión – Antamina



Nota: Supervisión técnica en obra vial, evidenciando participación activa en campo con medidas de seguridad.



Nota: Espacio de trabajo para el movimiento de tierras del proyecto de la carretera Huánuco – La Unión - Antamina



Nota: Espacios de obra del asfalto caliente de la carretera Huánuco – La Unión – Antamina



Nota: Asfalto en caliente de la carretera Huánuco – La Unión – Antamina



Nota: Participación del bachiller en el movimiento de tierras en campo para la carretera Huánuco – La Unión – Antamina



Nota: Supervisión de obra para la carretera Huánuco – La Unión – Antamina



Nota: Ingenieros comprometidos con la seguridad en obra en el proyecto de la carretera Huánuco – La Unión - Antamina



Nota: Ingenieros que participaron en el proyecto de la carretera Huánuco – La Unión - Antamina



Nota: Conformación del equipo en el proyecto de la carretera Huánuco – La Unión – Antamina



Nota: Trabajo técnico-administrativo en oficina, asociado al control documental y planificación de obra.



Nota: Supervisión de obras en campo por parte del bachiller, evidenciando presencia activa y seguimiento técnico en ejecución vial.

ANEXO 5

MEMORIA DESCRIPTIVA

	"Estudio Definitivo para el Mejoramiento de la Carretera Huánuco- Conococha, Sector Huánuco-La Unión -Huallanca Ruta PE-3N"	
---	--	---

MEMORIA DESCRIPTIVA

"ESTUDIO DEFINITIVO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA HUANUCO – CONOCOCCHA, SECTOR HUANUCO-LA UNION-HUALLANCA

1.00 INTRODUCCION

- El proyecto "Mejoramiento de la Carretera Huánuco – Conococha, Sector: Huánuco – La Unión – Huallanca" tiene una longitud de 152.421 Km. y pertenece a la Ruta Nacional PE – N°03N, y en su etapa de pre-inversión se ha determinado que es necesario ensanchar en algunas zonas la actual carretera en servicio, construir y reemplazar las obras necesarias de arte y drenaje en sectores de tráfico.
- El análisis para la solución de la problemática existente en esta ruta nacional de gran importancia regional, comprende dos alternativas técnicas, la primera a nivel de Carpeta Asfáltica en Caliente y la segunda a nivel de Carpeta Asfáltica en Caliente y Tratamiento Superficial Bi-capa.
- En la fase de inversión y considerando las características técnicas del Estudio definitivo, la estructura de pavimento tiene como superficie de rodadura, la carpeta asfáltica en Caliente, la incidencia en su costo será comparado con la establecida en la viabilidad del proyecto.
- Los estudios de Ingeniería realizados, tienen como objetivo, proponer los diseños a nivel de Expediente Técnico de Obra, para lo cual se han obtenido correctamente los costos que resulten para su ejecución de obra.
- Para la elaboración del Estudio Definitivo se ha tomado como referencia el estudio de pre-inversión a nivel de Factibilidad existente y ha sido elaborado siguiendo los lineamientos de los Términos de Referencia (TdR) para el Estudio Definitivo del Mejoramiento de la Carretera Huánuco - Conococha, sector Huánuco - La Unión - Huallanca.
- El Proyecto se subdivide en 03 tramos:

TRAMO 1 comprendido entre el Km.0+000 al Km.52 +420

TRAMO 2 comprendido entre el Km.52+420 al Km.102+819

TRAMO 3 comprendido entre el Km.102+419 al Km.150 +421

2.0 GENERALIDADES

2.1 UBICACIÓN DEL PROYECTO

La carretera Huánuco - La Unión - Huallanca, se encuentra ubicada en la región de Huánuco, iniciándose en la progresiva **Km.0+000** en la localidad de Huánuco y culmina en el **Km.150+421** en la localidad de Huallanca departamentos de Huanuco - An-
cash, Provincias de Huanuco, Yarowilca, Dos de Mayo y Bolognesi.



Fuente: Mapa político Peru

Fuente: Mapa político Peru

Ubicación Geográfica Nacional.

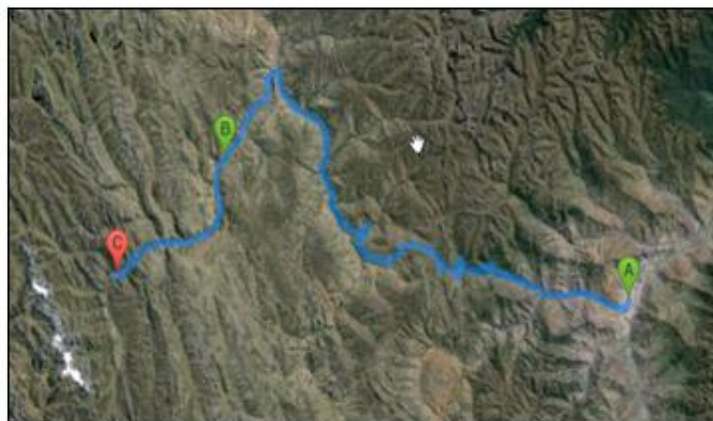
Ubicación Provincial.

El presente capítulo, se refiere a los Estudios de Ingeniería de Detalles de la carretera Huánuco – La Unión, en el Sub-tramo siguiente:

- **SUB- TRAMO 01:** Desde la Ciudad de Huánuco, a la altura del Puente Tingo (Km 00+000) hasta la altura del Centro Poblado Punto Unión (Km 52+920 aprox.).

2.2 ACCESIBILIDAD

El acceso principal, desde la ciudad de Lima, lo constituye la Carretera Central (Tramo: Lima – La Oroya – Huánuco - Ambo - Huánuco) de aproximadamente 415 kilómetros. La vía que se encuentra totalmente asfaltada y en buen estado. El tramo se recorre en un tiempo aproximado de 9 horas.



El estudio que nos ocupa tiene su punto inicial en la periferia de la ciudad de Huánuco, concretamente a la altura del kilómetro 234 de la carretera PE-3N. Posteriormente, el trazo sigue la dirección del curso del río Higuera (aguas arriba) circulando con un rumbo general hacia el Oeste para proseguir la cuenca del río Mito y Chasqui (aguas arriba), uniendo en su trayecto una serie de centros poblados tales como Cachuma, Mollepata, Bacatahuco, Puyac, Marianata, Punchao Chico, Mitotambo, Mitocucho, Pampas y Alto Unión. A continuación, se adjunta el Plano de ubicación y las secciones típicas establecidas en el sub-tramo, luego desarrollamos una descripción general de las diferentes especialidades.

PLANO DE UBICACIÓN

PLANO CLAVE

SECCIONES TÍPICAS

3.00. ESTUDIO DE TOPOGRAFÍA Y DISEÑO VIAL

El objetivo del presente informe, es exponer las características de diseño geométrico de la vía, en general, el eje propuesto mejora sustancialmente el trazo existente evitando curvas continuas y sin visibilidad, el ancho de la plataforma mejora totalmente en todo el desarrollo de la misma.

Este capítulo, abarca ~~además, los~~ trabajos desarrollados de Topografía, que corresponde al Estudio de Ingeniería de Detalles de la carretera Huancayo – La Unión, en el Sub-tramo 01: Desde la Ciudad de Huancayo, a la altura del Puente Tingo (Km 00+000) hasta la altura del Centro Poblado Punto Unión (Km 52+920).

La Topografía se ha efectuado por el método ~~Lidar~~ y con puntos ~~Georeferenciados~~, abarcando una franja de 200 metros, la cual ha permitido encontrar las mejores soluciones de Ingeniería exigida por los términos de referencia del proyecto.

3.01.-TOPOGRAFIA

3.01.01.--POLIGONAL DE APOYO

Teniendo en cuenta, que se ha efectuado la georeferenciación de pares de puntos denominados Red Geodésica Secundaria, cada 5Km; con la nomenclatura GPS-01, GPS-02, GPS-~~03~~, GPS-23 y GP-24, se realizó la poligonal de apoyo, con hitos intermedios H01, H02, H03, etc.

La poligonal de apoyo constituye la base principal para relacionar en forma ~~planial-timétrica~~ ~~los~~ elementos que comprende una franja topográfica, en tal sentido en el presente proyecto se han construido poligonales abiertas, saliendo y llegando de las bases de la red geodésica Secundaria.

A partir de las bases de la Red ~~Geodesica~~, se ha efectuado la medición de ángulos y distancias con el equipo Estación Total, de Nikon 1c, equipo con precisión al segundo.

3.01.02.-METODOLOGIA DE TRABAJO.

El método aplicado a la construcción de poligonales, es el que corresponde a una POLIGONAL ABIERTA, en el cual el objetivo es salir de una base conocida (par de puntos GPS) y llegar a otra igualmente conocida, mediante lecturas de ángulos y dis-

tancias que permitan resumir mediante lecturas repetitivas un promedio de dichos ángulos y distancias.

En el terreno, luego de identificar la base de salida, se empezó a construir la poligonal mediante hitos de concreto intervisibles entre si y a una distancia capaz de visualizar con precisión el siguiente punto, hasta llegar a la otra base en donde concluye las mediciones.

Con el resumen ponderado de distancias y ángulos, se calculan las coordenadas parciales, y detectándose los deltas nortes y estes, entre las coordenadas parciales y la llegada correspondiente a un punto geodésico (GPS), es decir el error de cierre angular y lineal.

Detectado el cierre angular y lineal, procedemos a ajustar las coordenadas parciales de cada vértice, pero ante debemos comparar los cierres con los parámetros admisibles para ver si podemos proceder a compensar la poligonal o debemos leer nuevamente.

Una de las consideraciones que aplicamos para la implantación de una poligonal y no tener que volver a leer es el uso de equipos de precisión y de basadas en los tras-lado de equipos, con estas dos consideraciones siempre tenemos éxito y mucha precisión.

Con el error de cierre permitido, compensamos la poligonal, obteniéndose los deltas parciales que serán agregados algebraicamente a las coordenadas parciales de los vértices. Para la compensación se recomienda el método de los Mínimos Cuadrados, el cual tiene una distribución precisa aplicando la función de seno y coseno a los azimuts parciales, que con las distancia forman el cierre perfecto en una compensación de ángulos y distancias.

3.01.03.-RED DE CONTROL GPS

La red de control GPS, la constituye los pares de puntos GPSs, contruidos por el área de Geodesia, con el objetivo de controlar los trabajos de Georeferenciación cada 5 kilómetros como lo estable los términos de referencia. Dicha red ha sido tomada

como base para la construcción de la poligonal de apoyo, saliendo y llegando entre ellas.

Para el presente tramo, el control de las poligonales, ha partido desde la base formada por el GPS-01 y GPS-02, ubicada al inicio del Tramo en estudio, en la ciudad de Huánuco, desde esta base se llega al Centro Poblado de Punto Unión Km. 52+920, inicio del tramo 2.

A continuación se describe la relación de bases por poligonales, en donde el primer grupo corresponde a las coordenadas topográficas de la Base Inicial y el segundo grupo corresponde a la base de llegada de dicha poligonal. La columna denominada COTA, es la elevación geométrica, en este caso no se está tomando en cuenta ya que el ajuste corresponde a los ejes Este y Norte de las coordenadas topográficas, calculada en el estudio de la Georeferenciación.

POLIGONAL 1:

COORDENADAS DE LA BASE INICIAL

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA
GPS01	362 650,122 7	890 1136,49 2	
GPS02	3626 31,331	890 1122,28 6	

COORDENADAS DE LA BASE FINAL

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA
GPS03	359 060,715	890 2396,06 9	
GPS04	358 721,327	890 2717,37 4	

POLIGONAL 2:

COORDENADAS DE LA BASE INICIAL

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA
GPS.03	3590 60,715	890 2396,06 9	
GPS.04	3587 21,327	890 2717,37 4	

COORDENADAS DE LA BASE FINAL

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA
H.47	354 397,933	890 2878,36 4	
GPS.05	354 391,414	890 2835,95 6	

POLIGONAL 3:

COORDENADAS DE LA BASE INICIAL

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA
GPS 05	354391,414	8902835,956	
GPS 06	354285,941	8902716,329	

COORDENADAS DE LA BASE FINAL

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA
GPS 07	350503,742	8903435,078	
GPS 08	350456,268	8903616,691	

POLIGONAL 4:

COORDENADAS DE LA BASE INICIAL

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA
GPS 07	350503,742	8903435,078	
GPS 08	350456,268	8903616,691	

COORDENADAS DE LA BASE FINAL

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA
GPS 09	346769,407	8904874,873	
GPS 10	346621,526	8904935,967	

POLIGONAL 5:

COORDENADAS DE LA BASE INICIAL

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA
GPS09	346769,407	8904874,873	
GPS10	346621,526	8904935,967	

COORDENADAS DE LA BASE FINAL

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA
GPS11	344857,183	8905471,639	
GPS12	344498,888	8905517,979	

POLIGONAL 6:

COORDENADAS DE LA BASE INICIAL

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA
GPS 11	344857,183	8905471,639	
GPS 12	344498,888	8905517,979	

COORDENADAS DE LA BASE FINAL

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA
GPS13	342544,444	8906427,248	
GPS14	342690,378	8906271,835	

POLIGONAL 7:

COORDENADAS DE LA BASE INICIAL

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA
GP513	342544,444	8906427,248	
GP514	342690,378	8906271,835	

COORDENADAS DE LA BASE FINAL

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA
GP515	339266,513	8906262,258	
GP516	339124,52	8906425,705	

POLIGONAL 8:

COORDENADAS DE LA BASE INICIAL

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA
GP5017	337923,986	8906384,777	
GP5018	338390,586	8906488,884	

COORDENADAS DE LA BASE FINAL

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA
GP519	337428,487	8906081,099	
GP520	337104,735	8906204,035	

POLIGONAL 9:

COORDENADAS DE LA BASE INICIAL

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA
GP5019	337428,487	8906081,099	
GP5020	337104,735	8906204,035	

COORDENADAS DE LA BASE FINAL

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA
GP521	335310,278	8906595,941	
GP522	335305,282	8906765,594	

POLIGONAL 10:

COORDENADAS DE LA BASE INICIAL

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA
GP521	335310,278	8906595,941	
GP522	335305,282	8906765,594	

COORDENADAS DE LA BASE FINAL

PUNTO	ESTE	NORTE	COTA
T2-02	333185,7703	8908955,658	
GP523	333197,28	8908917,007	

3.01.04.-RED DE CONTROL GPS

Se han construido poligonales de apoyo, ubicadas entre los pares de puntos GPS, cuyos vértices han sido ~~monumentados~~ con concreto de 0.30m x 0.30m de base x 0.40m de altura y se ha incrustado un fierro corrugado de 1/2" de diámetro y de 0.50 metro de altura con su respectiva señalización.

En el tramo 1, se han construido 10 POLIGONALES DE APOYO, cuyos detalles de información se ubican en el anexo de compensación de poligonal, siendo el inicio en la base formada por el GPS 01 y GPS 02, ubicada al inicio del Tramo en estudio, en la ciudad de Huánuco, desde esta base se llega al Centro Poblado de Punto Unión, Km. 52+920, inicio del tramo 2.

Después del último vértice del tramo 1, el tramo 2 ha continuado su primera poligonal con el vértice T2-01 y T2-02, cuya ubicación esta cerca de la localidad Punto Unión. En Total se ha establecido 288 puntos auxiliares de apoyo.

3.02.-DISEÑO VIAL

El diseño geométrico del presente proyecto se ha basado en el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras (DG-2013), teniendo en cuenta que la Resolución Ministerial N° 031-2013-MTC/14 de fecha 18.12.2013, del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, Publicado en el Diario "El Peruano" en fecha 18.01.2014; dice lo siguientes: "La norma aprobada por el artículo primero de la presente resolución, entrará en vigencia a partir del día siguiente de su publicación en el Diario Oficial "El Peruano".

Además el Manual DG-2013, consigna en su introducción lo siguiente "La presente versión Manual de Carreteras "Diseño Geométrico (DG-2013), es la actualización del Manual de Diseño Geométrico de Carreteras (DG-2001)...".

3.02.01.-CLASIFICACION

Según la normatividad vigente para el diseño de carreteras, la carretera Huánuco – La Unión, sub-tramo 01: Huánuco – Punto Unión se clasifica como sigue:

POR FUNCION

La carretera objeto del estudio, está comprendida en la Ruta nacional PE-3N, Red Vial Primaria, desarrollándose en su totalidad en el departamento de Huánuco.

POR DEMANDA

El volumen de tráfico y la composición vehicular a lo largo de la carretera Huánuco - Huallanca, está dado básicamente por vehículos ligeros en mayor porcentaje, seguida por camiones y acoplados en su mayoría de tipo de 2 ejes.

De acuerdo a los estudios de tráfico, se tiene el siguiente cuadro, en donde se presenta la clasificación de la carretera, correspondiente al presente tramo:

IMD	TRAMO	CLASIFICACION
> 2000 Veh/día	Km 0+000 al Km 4+000 (Dv. Kotosh)	PRIMERA CLASE
> 400 y <2000 Veh/día	Km 4+000 al Km 52+300 (Pto. Unión)	SEGUNDA CLASE

Como análisis de los datos presentados, al haberse cuantificado un IMD de más de 400 vehículos por día y menos de 2000 vehículos por día en su proyección; y conforme a la Sección 101.04, de la DG2013, la vía en estudio se clasifica como una carretera de SEGUNDO ORDEN, con carriles de 3.30 metros, debiendo ser pavimentada.

POR OROGRAFIA

Según las Normas de Diseño de carreteras vigente, el relieve del terreno se clasifica de acuerdo a la inclinación transversal del terreno, normal al eje de la vía, así tenemos: Topografía Plana o Llana (inclinación menor a 10%), Topografía Ondulada (inclinación entre 10% y 50%), Topografía Accidentada o Montañosa (inclinación entre 50% a 100%) y Topografía Muy Accidentada (inclinación mayor al 100%).

De acuerdo a las condiciones orográficas observadas en campo y las secciones transversales al eje proyectado se considera que la carretera en estudio atraviesa por sectores bien marcados que de acuerdo a la sección 102 del manual de diseño geométrico de carreteras DG-2013, le corresponden las siguientes clasificaciones:

TRAMO 1: Entre Kotosh y Punto Unión

Variable, siendo Tipo 3 y Tipo 4, características que se ha tomado en cuenta para determinar la sección tipo y velocidad directriz de la carretera en estudio.

3.02.02.-VELOCIDAD DE DISEÑO

Conforme se ha indicado, se trata de una clasificación por demanda de una carretera de Segundo Orden, y que según dicha clasificación el rango de velocidades de diseño pueden variar de acuerdo al siguiente cuadro:

Tramo	Velocidad de Diseño
Km 0+000 al Km 4+000 (Dv. Kotosh)	40 Km/h
Km 4+000 al Km 52+920 (Pto. Unión)	40 Km/h
Zonas Urbanas	30 Km/h

Así tenemos que para este tramo la velocidad será de 40 Km/h hasta el Km.4+000, en el resto del tramo se tiene, 40 Km/h en zonas no urbanas y 30 Km/h en zonas Urbanas, basado en las siguientes consideraciones:

- La alta sinuosidad existente.
- Por comprender zonas urbanas.
- La poca distancia accesible para desarrollar PIS que permitan un diseño adecuado con longitud de curvas y espirales de transición, así como tangentes suficientes para una velocidad de 40 Km/h.
- La necesidad de seguir la sinuosidad existente con el fin de minimizar al máximo las afectaciones y movimiento de tierras.

En tramos de desarrollo; es decir, donde se requiere curvas de volteo, se plantea utilizar el radio mínimo equivalente a 25m, que equivale a una velocidad de diseño 30 Km/h; conforme se establece en la Tabla 302.02 del Manual DG-2013, para una orografía, accidentada y/o escarpada; y analizada igualmente líneas abajo en el Ítem 2.7 Radio Mínimo.

Por último, se tiene en cuenta que existen zonas urbanas, que deben contar con un tratamiento especial, atendiendo al Reglamento Nacional de Tránsito, lo que significa, que la velocidad de diseño debe disminuir a 30Km/h, en tal sentido, los parámetros de diseño, son ajustados por esta consideración.

3.02.03.-ANCHO DE CALZADA

La calzada es Parte de la carretera destinada a la circulación de vehículos compuesta por uno o más carriles. Para establecer el ancho de carriles se ha tenido en cuenta los tipos de vehículos que transitarán por la zona.

Se tiene que de acuerdo a la velocidad de diseño de 30 Km, 40 Km tenemos:

Velocidad de Diseño	Ancho de Calzada
30 y 40 Km/h	6.60 m

Para una carretera de segundo orden con una orografía tipo 3 y tipo 4, el ancho recomendado de los carriles es de 6.60 metros con una velocidad de 40 km/h, de la misma manera en zonas pobladas también tendrán un ancho de 6.60 con una velocidad de 30km/h.

En Zonas Urbanas la sección típica debe adecuarse a la sección del centro poblado por lo cual se considera variable el ancho de vereda a construir, las otras dimensiones se mantienen (ancho de calzada y bermas).

3.02.04.-BERMAS

Las bermas son las franjas de carretera ubicadas contiguas a los carriles de circulación y que, en conjunto con éstos, constituyen sección comprendida entre los bordes de los taludes, tienen su justificación en:

- La necesidad de proveer espacios para acomodar los vehículos que ocasionalmente sufren desperfectos durante su recorrido, esto siempre y cuando el ancho de bermas tengan un ancho mínimo de 1.20 m. de lo contrario, estos vehículos en problemas se ven obligados a invadir los carriles de circulación, con riesgos para la seguridad del tránsito.
- Permitir el tránsito peatonal en ciertas áreas donde la demanda lo justifique.
- Proporcionar el espacio lateral libre suficiente para evitar la sensación de tránsito vehicular confinado y espacio de separación entre la calzada y la cuneta.

En resumen se ha determinado las bermas de la forma siguiente:

Velocidad de Diseño	Berma
30 y 40 Km/h	1.20

3.02.05.-PENDIENTE MAXIMA

Para definir la pendiente, se ha utilizado la Tabla 304.01 del Manual DG-2013 y de acuerdo a la orografía puede ser, 8% y 9%, tal como se presenta a continuación:

Velocidad de Diseño	Pendiente Máxima
30 Km/h y 40 Km/h	9% (orografía 4)
	8% (orografía 3)

3.02.06.-RADIO MINIMO

Los radios mínimos para cada velocidad de diseño, calculados bajo el criterio de seguridad ante el deslizamiento, están dados por la expresión:

$$R_m = \frac{V^2}{127(p_{\max} + f_{\max})}$$

Dónde:

R_m	:	Radio mínimo absoluto (m)
p_{max}	:	Peralte máximo asociado a V
V (Km/h)	:	Velocidad directriz o de diseño
f_{max}	:	Coefficiente de fricción lateral máximo asociado a V

El Radio Mínimo utilizado para el presente proyecto, se establece según la Tabla 302.02 del Manual DG-2013, de acuerdo a los sectores preestablecidos, y que se remarca en la Tabla mencionada, como se muestra a continuación:

Ubicación de la vía	Velocidad de diseño	P máx (%)	f máx	Radio calculado (m)	Radio redondeado (m)
Área rural (plano u ondulado)	30	8,00	0,17	28,3	30
	40	8,00	0,17	50,4	55
	50	8,00	0,16	82,0	90
	60	8,00	0,15	123,2	135
	70	8,00	0,14	175,4	195
	80	8,00	0,14	229,1	255
	90	8,00	0,13	303,7	335
	100	8,00	0,12	393,7	440
	110	8,00	0,11	501,5	560
	120	8,00	0,09	667,0	755
	130	8,00	0,08	831,7	950
Área rural (accidentado o escarpado)	30	12,00	0,17	24,4	25
	40	12,00	0,17	43,4	45
	50	12,00	0,16	70,3	70
	60	12,00	0,15	105,0	105
	70	12,00	0,14	148,4	150
	80	12,00	0,14	193,8	195
	90	12,00	0,13	255,1	255
	100	12,00	0,12	328,1	330
	110	12,00	0,11	414,2	415
	120	12,00	0,09	539,9	540
	130	12,00	0,08	665,4	665

El cuadro muestra los valores de radios mínimos utilizados para cada velocidad de diseño.

3.02.07.-BOMBEO

La carretera en estudio se desarrolla entre los 2,900 y 3,900 msnm, atravesando zonas de climas cálidos y fríos con precipitaciones medias anuales que van desde los 500 mm a 1,000 mm y temperaturas medias anuales que oscilan entre los 15 °C y 8 °C.

Por lo anterior y considerando que tanto la calzada y bermas tendrán como superficie de rodadura una carpeta asfáltica, las normas DG-2013 especifican los valores de bombeo en tramos rectos tal como se indica a continuación:

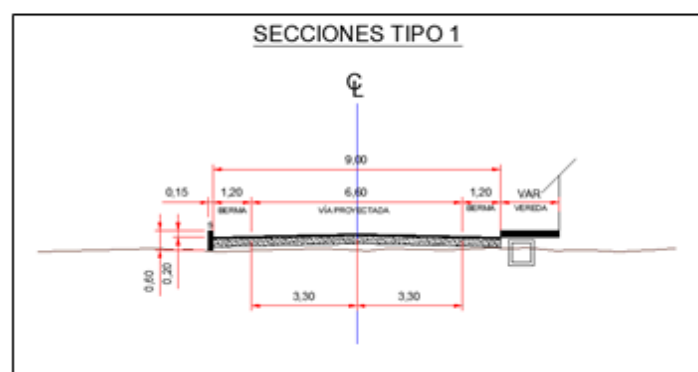
La calzada tendrá un bombeo de 2.5%.

3.02.08.-SECTORIZACION

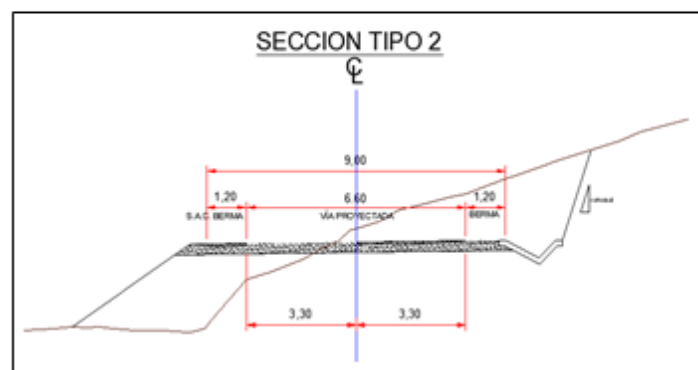
De acuerdo a las consideraciones expuestas, se propone 2 secciones transversales tipo, que se muestran a continuación:

En sectores muy localizados, se requiere desarrollos mediante "Curvas de Volteo", lo que significa usar radios de 25m; categorizando el sector con una velocidad de diseño de 30 Km/h.

Zona Urbana



Zona no Poblada



3.02.09.-RESUMEN DE CARACTERISTICAS

PARA ZONA URBANA

Parámetro de diseño	Valor	Observaciones
Categoría de la vía	Segunda Clase Dos carriles de circulación	IMD anual > 400 vehículos día.
Orografía predominante	3 y 4	
Velocidad directriz	30 Km/h	Zonas Urbanas y críticas
Pendiente máxima,	9 %	tabla 403.01
Radio mínimo	30 metros	Con excepciones puntuales
Sección transversal		
Ancho de calzada	6.60 metros	Tabla 304.01
Ancho de bermas	0.00/1.20 metros	Tabla 304.02
Bombeo	2.5 %	Zona lluviosa
Pendientes de Taludes	Variable	Según informe geotécnico

PARA ZONA NO POBLADA

Parámetro de diseño	Valor	Observaciones
Categoría de la vía	Segunda Clase Dos carriles de circulación	IMD anual > 400 vehículos día.
Orografía predominante	3 y 4	
Velocidad directriz	40 Km/h	Según sectorizaciones
Pendiente máxima	8 %	
Radio mínimo	50 metros	Con excepciones puntuales
Sección transversal		
Ancho de calzada	6.60 metros	Tabla 304.01
Ancho de bermas	1.20 metros	Tabla 304.02
Bombeo	2.5 %	Zona lluviosa

4.00.-ESTUDIO DE TRAFICO

4.01.-OBJETIVO

El Objetivo del Estudio es el Mejoramiento de la Carretera Huánuco - ~~Conococha~~, Sector Huánuco - La Unión - Huallanca Ruta PE - 3N en los distintos tramos de la carretera y sus principales características como composición por tipo de vehículo, relación de viaje origen - destino, frecuencia de viaje, etc.

4.02.-METODOLOGIA

La metodología que se utilizó en el presente estudio de tráfico consistió en la aplicación de conteos de tráfico y clasificación vehicular en 7 estaciones principales y 2 estaciones coberturas, establecidas por EL CONSULTOR conjuntamente con PROVIAS NACIONAL. En cada estación principal se realizaron conteos de 7 días durante 24 horas y en cada estación cobertura se realizaron conteos de 5 días durante 24 horas. Los conteos proporcionaron información sobre la cantidad y composición del tráfico actual.

Se realizaron censos de carga por tipo de vehículo y por eje, durante 4 días por periodos de 12 horas consecutivas, los que permitieron analizar los factores de carga reales actuantes sobre el pavimento, la presión de llantas para obtener el factor de ajuste a los factores de carga y el factor carril y direccional de carga que permitió determinar, para el diseño de pavimentos, el número de ejes equivalentes de 8.2 TN y el número de repeticiones de EE para el periodo de diseño así como la composición del tráfico.

Las encuestas de origen - destino (O/D) se realizaron en tres estaciones de control: dos en el tramo Huánuco - La Unión y la otra en el tramo Huánuco - Ambo durante tres días (24 horas por día) por estación, establecidas en los Términos de Referencia. La encuesta incluyó el tipo de vehículo, marca, modelo, año, número de asientos, número de ocupantes, tipo de combustible, origen, destino, propósito de viaje, frecuencia de viaje, peso vacío, peso cargado, carga útil, producto transportado, costo de viaje al usuario (pasajeros y/o carga transportada)

Finalmente en el Área de Estudio se midió las velocidades para obtener la velocidad media de operación por tipo de vehículo, por cada tramo homogéneo establecido.

4.03.-CONCLUSIONES

- El volumen de tráfico y la composición vehicular a lo largo de la carretera Huánuco - Huallanca, está dado básicamente por vehículos ligeros en mayor porcentaje, seguida por camiones y acoplados en su mayoría de tipo de 2 ejes.
- En el Estudio de Tráfico, se ha considerado un tráfico desviado, constituido fundamentalmente por los vehículos provenientes de orígenes de ciudades del norte del país (Piura y La Libertad) con destino a la ciudad de Huánuco y viceversa; por tanto, se deberá tener en cuenta que al rehabilitarse y mejorarse la carretera harán uso de ésta para el año 2016.

- El ~~IMDA~~ para cada tramo en estudio es el siguiente:

Tabla 0-1IMDA por cada Estación.

CÓDIGO	INICIO	FIN	IMDA
E1	Huánuco	Cotacotaco	1235
E2	Cotacotaco	Punto Unión	814
E3	Punto Unión	Unión	574
E4	Unión	Dv. Chupan	349
E5	Dv. Chupan	Tingo Chico	704
E6	Tingo Chico	Unión	589
E7	Unión	Dv. Unión	618
C1	Dv. Unión	Huallanca	488
C2	Huallanca	Ambo	2090
C3	Unión	Pachas	2090

- Se asignaron las siguientes tasas de crecimiento para realizar las proyecciones de tráfico:
 - ✓ Para vehículos de transporte privado 2.80%
 - ✓ Para vehículos de transporte de pasajeros 2.80%
 - ✓ Para vehículos de transporte de carga 3.62%
- Se han determinado los Factores de Generación de Viajes de las matrices Origen Destino de los vehículos de pasajeros y carga según las siguientes tablas:

Tabla 0-2 Factores de Generación de Viajes

Departamento	Livianos	Ómnibus	Pesados
AMAZONAS	0.05%		
ANCASH	1.62%		21.46%
APURIMAC	0.10%		
CAJAMARCA			0.24%
CUSCO	0.10%		
HUANUCO	97.86%	100.00%	73.82%
LA LIBERTAD	0.16%		0.47%
LIMA			2.59%
PASCO	0.05%		0.24%
UCAYALI	0.05%		1.18%
TOTAL	100.00%	100.00%	100.00%

- Los Ejes Standard de Carga Equivalentes obtenidos para cada SUBTRAMO y para los siguientes 20 años son las siguientes:

SUBTRAMO 1: KM.0+000 – KM.52+920

Tabla 40 ESAL de diseño por sub-tramo (pesos reglamento)

Estación	0-20años	0-10años	10-20años
E1	4.411 E+06	1.819 E+06	2.592 E+06
E2	2.838 E+06	1.172 E+06	1.666 E+06
E3	2.446 E+06	1.010 E+06	1.436 E+06

B.-SUBTRAMO 2: KM.52+920 – KM.102+819

Tabla 41 ESAL de diseño por sub-tramo (pesos reglamento)

Estación	0-20años	0-10años	10-20años
E3	2.446 E+06	1.010 E+06	1.436 E+06
E4	1.999 E+06	8.264 E+05	1.172 E+06
E5	4.072 E+06	1.682 E+06	2.390 E+06

C.-SUBTRAMO 3: KM.102+819 – KM.150+421

Tabla 41 ESAL de diseño por sub-tramo (pesos reglamento)

Estación	0-20años	0-10años	10-20años
E6	2.384 E+06	9.875 E+05	1.397 E+06
E7	3.186 E+06	1.330 E+06	1.855 E+06
C1	3.232 E+06	1.347 E+06	1.886 E+06

5.00.-ESTUDIO DE SUELOS, GEOTECNIA, CANTERAS, DME Y FUENTE DE AGUA.

5.01.- ESTUDIO DE SUELOS

1.-OBJETIVO

El objetivo del estudio de suelos, es determinar las características físico-mecánicas de los materiales que conforman el terreno de fundación y suelos subyacentes al mismo; y definir en forma objetiva el valor relativo de soporte que permita cuantificar el aporte actual del terreno de fundación para el diseño de pavimento correspondiente. Así mismo definir los mejoramientos de suelos en caso se requeridos.

2.-Clasificación de Suelos por el Método SUCS y por el Método AASHTO

Los diferentes tipos de suelos son definidos por el tamaño de las partículas. Son frecuentemente encontrados en combinación de dos o más tipos de suelos diferentes, como por ejemplo: arenas, gravas, limo, arcillas y limo arcilloso, etc. La determinación del rango de tamaño de las partículas (gradación) es según la estabilidad del tipo de ensayos para la determinación de los límites de consistencia. Uno de los más usuales sistemas de clasificación de suelos es el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (SUCS), el cual clasifica al suelo en 15 grupos identificados por nombre y por términos simbólicos.

A continuación se muestra el resumen de los resultados de laboratorio de los ensayos estándares.

Tabla 3 Ensayos de laboratorio estándares de Suelos de Fundación

Calicata	Progresiva	Muestra	Profundidad	Lado	Límites de Consistencia		Humedad Natural %	Clasificación	
					L.L.	I.P.		SUCS	AASHTO
C-001	0+012.16	M-01	0.00-0.50	lzo	26.0	11.4	6.4	CL	A-6 (5)
C-001	0+012.16	M-02	0.50-1.70	lzo	17.4	NP	8.5	GM	A-1-b (0)
C-002	0+208.22	M-01	0.00-0.45	lzo	25.9	10.0	8.8	SC	A-4 (1)
C-002	0+208.22	M-02	0.45-1.60	lzo	36.9	12.0	2.1	SW	A-2-6 (0)
C-003	0+408.02	M-01	0.00-1.60	lzo	24.6	9.3	4.7	GC	A-2-4 (0)
C-004	0+548.51	M-01	0.00-1.70	lzo	54.3	21.0	5.8	GM	A-7-5 (7)
C-005	0+662.01	M-01	0.05-0.20	Eje	37.0	4.9	3.3	GM	A-1-b (0)
C-005	0+662.01	M-02	0.20-1.60	Eje	35.0	15.1	17.2	CL	A-6 (14)
C-006	0+861.22	M-01	0.00-1.80	lzo	43.2	10.7	4.8	GM	A-2-7 (0)
C-006	0+861.22	S/M	>1.80	lzo				ROCA	ROCA
CA-001	0+980.00	M-01	0.00-1.50	Eje	29.2	3.7	4.1	GM	A-1-b (0)
C-007	1+120.00	M-01	0.00-1.50	Der	44.1	11.5	5.5	GM	A-2-7 (0)
C-008	1+296.71	M-01	0.00-0.25	lzo	58.3	24.8	3.8	MH	A-7-5 (12)

Calicata	Progresiva	Muestra	Profundidad	Lado	Límites de Consistencia		Humedad Natural %	Clasificación	
					L.L.	I.P.		SUCS	ASHTO
C-008	1+296.71	M-02	0.25-1.70	izq	32.7	8.5	4.2	GM	A-2-4 (0)
C-009	1+490.80	M-01	0.00-0.60	Der	36.3	4.2	4.3	GM	A-1-b (0)
C-009	1+490.80	S/M	>0.60	Der				ROCA	ROCA
C-010	1+690.70	M-01	0.00-0.60	Der	42.4	9.9	3.7	GM	A-2-5 (0)
C-010	1+690.70	S/M	>0.60	Der				ROCA	ROCA
C-011	1+862.35	M-01	0.00-1.50	Der	36.1	4.0	1.8	GM	A-1-b (0)
C-012	2+024.42	M-01	0.00-0.30	izq	38.1	5.8	2.8	GM	A-1-b (0)
C-012	2+024.42	M-02	0.30-1.20	izq	30.9	8.1	3.0	GC	A-2-4 (0)
C-012	2+024.42	S/M	>1.20	izq				ROCA	ROCA
C-013	2+221.50	M-01	0.00-0.30	Der	39.5	6.0	5.4	SM	A-1-b (0)
C-013	2+221.50	S/M	>0.30	Der				ROCA	ROCA
C-014	2+420.00	M-01	0.00-1.50	Der	23.2	6.5	5.5	SM-SC	A-2-4 (0)
C-014	2+420.00	S/M	>1.50	Der				ROCA	ROCA
C-015	2+619.90	M-01	0.00-1.40	Der	46.9	14.1	6.8	GM	A-7-5 (1)
C-015	2+619.90	S/M	>1.40	Der				ROCA	ROCA
C-016	2+819.86	M-01	0.00-1.80	Der	37.8	5.7	3.7	SM	A-2-4 (0)
CA-002	2+960.00	M-01	0.00-0.10	Eje	21.1	2.6	3.4	GM	A-1-b (0)
CA-002	2+960.00	S/M	>0.10	Eje				ROCA	ROCA
C-017	3+112.55	M-01	0.00-1.60	izq	53.1	20.1	2.9	GM	A-2-7 (1)
C-018	3+312.53	M-01	0.00-1.60	Der	36.2	12.3	1.0	GP-GC	A-2-6 (0)
CA-003	3+435.00	S/M	>0.00	Eje				ROCA	ROCA
C-019	3+555.74	M-01	0.00-0.90	Der	34.6	11.6	2.9	SW-SC	A-2-6 (0)
C-019	3+555.74	S/M	>0.90	Der				ROCA	ROCA
C-020	3+755.39	M-01	0.00-0.25	izq	42.9	13.9	3.1	GM	A-2-7 (0)
C-020	3+755.39	M-02	0.25-1.60	izq	27.2	3.6	4.0	GM	A-2-4 (0)
C-021	3+954.61	M-01	0.00-0.25	izq	37.9	11.7	5.7	GM	A-2-6 (0)
C-021	3+954.61	M-02	0.25-1.60	izq	24.8	3.1	5.1	SM	A-4 (0)
C-022	4+128.36	M-01	0.00-0.25	izq	44.9	16.1	3.7	GM	A-2-7 (1)
C-022	4+128.36	M-02	0.25-1.60	izq	29.8	8.1	4.2	SC	A-4 (0)
C-023	4+323.02	M-01	0.00-1.70	izq	53.1	27.1	3.7	GC	A-7-6 (8)
C-024	4+520.82	M-01	0.00-1.70	Der	37.8	6.9	2.6	GM	A-2-4 (0)
C-025	4+720.10	M-01	0.00-1.70	Der	27.5	6.5	6.7	GM-GC	A-2-4 (0)
C-026	4+877.44	M-01	0.00-1.50	Der	38.9	3.0	2.0	GM	A-1-b (0)
C-027	5+059.42	M-01	0.00-1.80	Der	26.5	3.1	7.0	GM	A-2-4 (0)
CA-004	5+175.00	M-01	0.00-1.50	Eje	24.5	3.4	4.6	GM	A-1-b (0)
C-028	5+294.10	M-01	0.00-1.60	Der	25.8	2.3	7.7	SM	A-4 (0)
CA-005	5+430.00	M-01	0.00-1.50	Eje	28.1	5.4	8.1	SM	A-4 (0)
C-029	5+587.45	M-01	0.00-1.50	Der	56.9	23.8	6.0	MH	A-7-5 (10)
C-030	5+746.62	M-01	0.00-0.25	Der	51.7	18.7	2.1	GM	A-7-5 (5)

Calicata	Progresiva	Muestra	Profundidad	Lado	Límites de Consistencia		Humedad Natural %	Clasificación	
					L.L.	I.P.		SUCS	ASHTO
C-030	5+746.62	M-02	0.25-1.60	Der	50.9	14.6	1.6	MH	A-7-5 (1.7)
C-031	5+927.64	M-01	0.00-1.80	Der	31.8	12.9	13.5	SC	A-6 (2)
C-032	6+117.38	M-01	0.00-0.50	Der	49.7	20.4	3.2	SM	A-7-6 (4)
C-032	6+117.38	S/M	>0.50	Der				ROCA	ROCA
C-033	6+316.89	M-01	0.00-1.70	Der	39.9	9.2	2.5	SM	A-2-4 (0)
C-034	6+516.19	M-01	0.00-1.50	Der	23.0	NP	4.4	GM	A-2-4 (0)
C-035	6+685.14	M-01	0.00-1.40	Der	40.6	8.5	10.6	SM	A-2-5 (0)
C-035	6+685.14	M-02	1.40-1.70	Der	45.9	15.1	6.5	SM	A-2-7 (1)
C-036	6+879.54	M-01	0.00-0.60	Der	22.9	5.0	4.9	SM-SC	A-4 (0)
C-036	6+879.54	S/M	>0.60	Der				ROCA	ROCA
CA-006	6+995.00	M-01	0.00-0.10	Eje	20.1	1.6	1.4	SM	A-1-b (0)
CA-006	6+995.00	S/M	>0.10	Eje				ROCA	ROCA
C-037	7+109.00	M-01	0.00-0.60	Der	45.2	11.3	6.1	SM	A-2-7 (0)
C-037	7+109.00	M-02	0.60-1.20	Der	41.2	14.3	3.8	SM	A-2-7 (0)
C-037	7+109.00	S/M	>1.20	Der				ROCA	ROCA
C-038	7+303.07	M-01	0.00-0.80	Der	23.7	3.7	3.8	GM	A-2-4 (0)
C-038	7+303.07	S/M	>0.80	Der				ROCA	ROCA
C-039	7+497.90	M-01	0.00-0.80	Der	41.2	9.1	3.8	SM	A-2-5 (0)
C-039	7+497.90	S/M	>0.80	Der				ROCA	ROCA
CA-007	7+610.00	M-01	0.00-1.50	Eje	33.2	7.9	3.5	SM	A-2-4 (0)
C-040	7+726.41	M-01	0.00-0.40	Der	37.4	6.5	11.2	SM	A-2-4 (0)
C-040	7+726.41	S/M	>0.40	Der				ROCA	ROCA
C-041	7+893.08	M-01	0.00-1.00	Der	48.3	15.6	3.8	SM	A-7-5 (2)
C-041	7+893.08	S/M	>1.00	Der				ROCA	ROCA
C-042	8+075.68	M-01	0.00-0.60	Der	32.5	15.3	4.3	GC	A-2-6 (1)
C-042	8+075.68	S/M	>0.60	Der				ROCA	ROCA
CA-008	8+195.00	M-01	0.00-1.10	Eje	31.1	10.7	6.4	SC	A-2-6 (0)
CA-008	8+195.00	S/M	>1.10	Eje				ROCA	ROCA
C-043	8+310.79	M-01	0.00-1.00	Der	37.7	2.0	2.1	SM	A-1-b (0)
C-043	8+310.79	M-02	1.00-1.50	Der	36.9	12.8	1.9	SC	A-6 (1)
C-043	8+310.79	S/M	>1.50	Der				ROCA	ROCA
C-044	8+494.23	M-01	0.00-1.60	Der	25.5	2.9	7.2	ML	A-4 (1)
C-045	8+691.87	M-01	0.00-1.60	Der	40.1	7.1	6.6	SM	A-2-5 (0)
C-046	8+881.86	M-01	0.00-0.35	Der	34.6	3.1	4.3	SM	A-1-b (0)
C-046	8+881.86	M-02	0.35-1.70	Der	40.2	13.5	1.8	SW-SM	A-2-7 (0)
C-047	9+079.92	M-01	0.00-1.60	Der	16.0	NP	5.7	SM	A-1-b (0)
C-048	9+277.72	M-01	0.00-0.65	Der	17.1	NP	5.5	SM	A-1-b (0)
C-048	9+277.72	M-02	0.65-1.60	Der	17.8	NP	3.3	SW-SM	A-1-b (0)
C-049	9+472.84	M-01	0.00-0.30	Der	16.1	NP	6.9	SM	A-4 (0)

Calicata	Progresiva	Muestra	Profundidad	Lado	Límites de Consistencia		Humedad Natural %	Clasificación	
					L.L.	I.P.		SUCS	ASHTO
C-049	9+472.84	M-02	0.30-0.70	Der	16.5	NP	6.3	SM	A-4 (0)
C-049	9+472.84	M-03	0.70-1.70	Der	16.8	NP	9.7	SM	A-2-4 (0)
C-050	9+671.54	M-01	0.00-1.10	Der	25.3	2.0	13.6	SM	A-4 (0)
C-050	9+671.54	M-02	1.10-1.60	Der	17.4	NP	3.5	SM	A-2-4 (0)
CA-009	9+785.00	M-01	0.00-1.50	Eje	29.8	11.5	4.0	CL	A-6 (3)
C-051	9+898.61	M-01	0.00-0.50	Der	23.5	NP	2.1	SM	A-1-b (0)
C-051	9+898.61	S/M	>0.50	Der				ROCA	ROCA
C-052	10+097.57	M-01	0.00-0.30	Der	23.2	1.1	3.5	GM	A-1-b (0)
C-052	10+097.57	M-02	0.30-1.65	Der	16.5	NP	10.0	SM	A-4 (0)
C-053	10+296.17	M-01	0.00-0.30	Der	22.4	NP	3.5	GM	A-1-b (0)
C-053	10+296.17	M-02	0.30-1.70	Der	17.0	NP	4.7	SM	A-2-4 (0)
C-054	10+496.08	M-01	0.00-1.65	Der	21.2	NP	2.4	SM	A-1-b (0)
C-055	10+693.82	M-01	0.00-1.60	Der	20.0	4.0	5.3	SM-SC	A-1-b (0)
C-056	10+893.58	M-01	0.00-1.70	Der	18.8	6.3	2.2	SM-SC	A-2-4 (0)
CA-010	11+010.00	M-01	0.00-1.50	Eje	28.3	8.9	4.9	SC	A-4 (2)
C-057	11+129.35	M-01	0.00-0.40	Der	32.1	14.0	6.8	GC	A-2-6 (0)
C-057	11+129.35	S/M	>0.40	Der				ROCA	ROCA
C-058	11+318.45	M-01	0.00-0.40	Der	24.9	NP	4.3	GP-GM	A-1-a (0)
C-058	11+318.45	S/M	>0.40	Der				ROCA	ROCA
C-059	11+479.88	M-01	0.00-0.50	Der	16.1	NP	6.1	GM	A-1-b (0)
C-059	11+479.88	M-02	0.50-1.70	Der	17.8	NP	3.0	GP	A-1-a (0)
C-060	11+661.06	M-01	0.00-0.30	Der	18.5	NP	8.5	GM	A-4 (0)
C-060	11+661.06	S/M	>0.30	Der				ROCA	ROCA
C-061	11+857.49	M-01	0.00-0.45	Der	32.3	13.5	16.8	SC	A-6 (2)
C-061	11+857.49	M-02	0.45-1.50	Der	31.8	10.7	8.5	CL	A-6 (3)
C-061	11+857.49	S/M	>1.50	Der				ROCA	ROCA
C-062	12+039.06	M-01	0.00-0.40	Der	25.7	11.8	13.2	SC	A-6 (0)
C-062	12+039.06	S/M	>0.40	Der				ROCA	ROCA
CA-011	12+140.00	M-01	0.00-1.50	Eje	18.4	1.3	6.8	SM	A-2-4 (0)
C-063	12+272.40	M-01	0.00-0.55	Der	29.2	7.4	10.2	SC	A-4 (1)
C-063	12+272.40	M-02	0.55-1.70	Der	24.9	7.1	7.8	GC	A-2-4 (0)
C-064	12+472.28	M-01	0.00-0.30	Der	22.9	5.6	3.7	GM-GC	A-2-4 (0)
C-064	12+472.28	M-02	0.30-1.50	Der	20.3	5.2	6.7	SM-SC	A-2-4 (0)
C-065	12+672.18	M-01	0.00-0.40	Der	27.7	10.6	6.1	SC	A-6 (1)
C-065	12+672.18	M-02	0.40-1.00	Der	30.7	13.1	8.2	SC	A-6 (2)
C-065	12+672.18	S/M	>1.00	Der				ROCA	ROCA
C-066	12+871.80	M-01	0.00-0.60	Der	19.6	NP	3.3	GM	A-1-a (0)
C-066	12+871.80	M-02	0.60-1.60	Der	14.1	1.8	6.7	GM	A-4 (0)
C-067	13+069.10	M-01	0.00-0.45	Der	27.7	5.9	7.5	SM-SC	A-2-4 (0)

Calicata	Progresiva	Muestra	Profundidad	Lado	Límites de Consistencia		Humedad Natural %	Clasificación	
					L.L.	I.P.		SUCS	ASSHTO
C-067	13+069.10	M-02	0.45-1.05	Der	22.2	NP	1.8	GM	A-2-4 (0)
C-067	13+069.10	M-03	1.05-1.40	Der	25.8	8.2	10.0	SC	A-2-4 (0)
C-067	13+069.10	S/M	>1.40	Der				ROCA	ROCA
C-068	13+267.80	M-01	0.00-0.20	Izo	20.6	NP	3.9	GM	A-2-4 (0)
C-068	13+267.80	M-02	0.20-1.20	Izo	22.8	NP	10.2	SM	A-4 (0)
C-068	13+267.80	M-03	1.20-1.70	Izo	42.7	20.5	14.3	CL	A-7-6 (9)
C-069	13+464.69	M-01	0.00-0.65	Izo	12.9	NP	9.2	SM	A-4 (0)
C-069	13+464.69	M-02	0.65-1.60	Izo	33.1	16.3	9.3	SC	A-2-6 (0)
C-069	13+464.69	S/M	>1.60	Izo				ROCA	ROCA
C-070	13+648.64	M-01	0.00-1.70	Der	37.0	18.2	15.2	SC	A-6 (3)
C-071	13+848.10	M-01	0.00-0.50	Der	34.4	6.7	23.6	ML	A-4 (2)
C-071	13+848.10	M-02	0.50-1.80	Der	21.9	4.5	7.5	GM-GC	A-1-b (0)
CA-012	14+048.00	M-01	0.01-1.50	Eje	29.4	6.9	2.8	SM-SC	A-4 (1)
C-073	14+245.88	M-01	0.00-1.60	Izo	28.2	7.7	12.8	GC	A-2-4 (0)
C-074	14+436.43	M-01	0.001-0.40	Izo	14.3	NP	3.1	GM	A-1-b (0)
C-074	14+436.43	M-02	0.40-1.75	Izo	14.0	NP	12.3	GM	A-4 (0)
C-075	14+630.99	M-01	0.00-0.25	Izo	30.6	11.1	6.3	GP-GC	A-2-6 (0)
C-075	14+630.99	M-02	0.25-1.50	Izo	39.8	18.5	17.5	CL	A-6 (2)
C-076	14+830.09	M-01	0.00-1.75	Izo	37.0	18.6	10.0	GC	A-2-6 (1)
CA-013	14+940.00	S/M	>0.00	Eje				ROCA	ROCA
C-077	15+060.77	M-01	0.00-1.75	Der	35.4	13.7	3.5	GC	A-2-6 (0)
C-078	15+260.69	M-01	0.00-0.60	Der	14.0	NP	8.3	GM	A-1-a (0)
C-078	15+260.69	S/M	>0.60	Der				ROCA	ROCA
C-079	15+447.06	M-01	0.00-0.60	Der	14.1	NP	4.7	GP-GM	A-1-a (0)
C-079	15+447.06	S/M	>0.60	Der				ROCA	ROCA
C-080	15+523.89	M-01	0.00-0.40	Der	14.2	NP	5.4	GM	A-1-b (0)
C-080	15+523.89	S/M	>0.40	Der				ROCA	ROCA
CA-014	15+660.00	M-01	0.00-1.40	Eje	32.3	7.9	2.1	GM	A-2-4 (0)
CA-014	15+660.00	S/M	>1.40	Eje				ROCA	ROCA
C-081	15+800.58	M-01	0.00-0.60	Der	18.7	1.8	5.4	SM	A-4 (0)
C-081	15+800.58	S/M	>0.60	Der				ROCA	ROCA
C-082	15+974.67	M-01	0.00-0.90	Der	13.7	NP	4.4	GP-GM	A-1-a (0)
C-082	15+974.67	M-02	0.90-1.50	Der	33.1	14.0	15.4	GC	A-6 (2)
C-082	15+974.67	S/M	>1.50	Der				BOLONERIA	BOLONERIA
C-083	16+174.38	M-01	0.00-0.30	Der	12.8	NP	2.6	GM	A-2-4 (0)
C-083	16+174.38	S/M	>0.30	Der				ROCA	ROCA
CA-015	16+370.00	M-01	0.00-1.30	Eje	30.1	7.6	4.5	GC	A-4 (0)
CA-015	16+370.00	S/M	>1.30	Eje				ROCA	ROCA
C-085	16+554.99	M-01	0.00-0.30	Der	21.5	2.8	4.4	GM	A-1-b (0)

Calicata	Progresiva	Muestra	Profundidad	Lado	Límites de Consistencia		Humedad Natural %	Clasificación	
					L.L.	I.P.		SUCS	ASSHTO
C-085	16+554.99	S/M	>0.30	Der				ROCA	ROCA
C-086	16+739.51	M-01	0.00-0.25	Der	13.7	NP	3.6	GM	A-2-4 (0)
C-086	16+739.51	M-02	0.25-1.60	Der	24.1	7.1	7.1	SC	A-2-4 (0)
C-088	16+925.08	M-01	0.00-0.30	Der	12.4	NP	3.0	GM	A-2-4 (0)
C-088	16+925.08	M-02	0.30-1.70	Der	34.3	13.0	8.1	GC	A-6 (2)
C-089	17+117.76	M-01	0.00-0.30	Der	27.7	7.9	8.3	GC	A-2-4 (0)
C-089	17+117.76	S/M	>0.30	Der				ROCA	ROCA
C-090	17+317.60	M-01	0.00-0.30	Der	24.5	1.8	10.9	GM	A-1-b (0)
C-090	17+317.60	M-02	0.30-1.85	Der	31.9	14.0	51.9	GC	A-2-6 (0)
C-091	17+517.50	M-01	0.00-0.50	Der	15.6	5.3	13.8	SM-SC	A-4 (0)
C-091	17+517.50	M-02	0.50-1.85	Der	35.5	16.0	10.9	CL	A-6 (2)
CA-016	17+696.60	M-01	0.00-1.50	Eje	25.7	10.0	12.4	GC	A-2-4 (0)
C-094	17+896.49	M-01	0.00-0.30	Der	14.5	5.3	8.2	GM-GC	A-2-4 (0)
C-094	17+896.49	M-02	0.30-1.60	Der	42.3	19.3	13.6	CL	A-7-6 (8)
C-095	18+097.99	M-01	0.00-1.60	Der	34.7	12.8	12.8	GC	A-2-6 (1)
C-096	18+297.95	M-01	0.00-0.40	Der	16.8	NP	7.8	GM	A-1-b (0)
C-096	18+297.95	S/M	>0.40	Der				ROCA	ROCA
C-097	18+497.60	M-01	0.00-0.40	Der	41.8	17.3	17.5	GC	A-2-7 (1)
C-097	18+497.60	M-02	0.40-1.20	Der	35.2	12.3	15.3	GC	A-2-6 (0)
C-097	18+497.60	S/M	>1.20	Der				ROCA	ROCA
C-098	18+696.10	M-01	0.00-0.40	Der	20.4	9.4	9.8	GC	A-2-4 (0)
C-098	18+696.10	M-02	0.40-1.30	Der	29.7	8.9	24.3	CL	A-4 (2)
C-098	18+696.10	S/M	>1.30	Der				ROCA	ROCA
CA-017	18+810.00	M-01	0.00-1.50	Eje	NP	NP	19.1	SM	A-4 (0)
C-099	18+927.63	M-01	0.00-0.80	Der	73.8	39.2	22.7	MH	A-7-5 (28)
C-099	18+927.63	M-02	0.80-1.00	Der	14.6	NP	11.5	GM	A-4 (0)
C-099	18+927.63	M-03	1.00-1.50	Der	67.8	36.1	31.1	CH	A-7-5 (32)
C-099	18+927.63	S/M	>1.50	Der				ROCA	ROCA
CA-018	19+060.00	M-01	0.00-1.50	Eje	33.7	8.1	10.7	GM	A-2-4 (0)
C-101	19+208.30	M-01	0.00-1.60	Der	34.7	10.2	12.2	GM	A-2-6 (0)
C-102	19+402.38	M-01	0.00-1.60	Der	31.2	6.6	14.5	ML	A-4 (1)
CA-019	19+560.00	M-01	0.00-1.50	Eje	NP	NP	3.6	GM	A-1-b (0)
C-103	19+691.03	M-01	0.00-0.40	Der	28.1	11.0	18.9	SC	A-6 (2)
C-103	19+691.03	M-02	0.40-1.00	Der	44.6	21.5	16.0	SC	A-7-6 (6)
C-103	19+691.03	M-03	1.00-1.50	Der	43.6	17.1	17.2	SM	A-7-6 (4)
C-104	19+868.41	M-01	0.00-0.90	Der	15.6	NP	14.0	GM	A-1-b (0)
C-104	19+868.41	M-02	0.90-1.60	Der	50.9	7.5	18.4	MH	A-5 (3)
C-105	20+057.99	M-01	0.00-0.30	Der	32.0	12.8	15.1	GC	A-2-6 (0)
C-105	20+057.99	M-02	0.30-1.00	Der	65.2	24.0	15.0	GM	A-2-7 (0)

Calicata	Progresiva	Muestra	Profundidad	Lado	Límites de Consistencia		Humedad Natural %	Clasificación	
					L.L.	I.P.		SUCS	ASSHTO
C-272	52+418.73	M-01	0.00-1.70	Der	49.9	13.7	12.8	GM	A-7-5 (.3)
C-273	52+595.86	M-01	0.00-0.30	Izq	39.2	9.1	13.2	ML	A-4 (.5)
C-273	52+595.86	M-02	0.30-1.70	Izq	33.4	6	11.9	SM	A-4 (.0)
CA-058	52+722.00	M-01	0.00-1.50	Eje	26.2	6.4	16.5	ML-CL	A-4 (.2)
C-274	52+833.31	M-01	0.00-0.50	Der	31.6	3.1	23.3	ML	A-4 (.2)
C-274	52+833.31	M-02	0.50-2.00	Der	43.2	10.1	23.4	ML	A-7-5 (.4)
C-275	53+032.35	M-01	0.00-1.80	Izq	25.9	6.2	13.3	ML-CL	A-4 (.5)
C-276	53+226.18	M-01	0.00-2.00	Izq	27.6	8.9	15.5	CL	A-4 (.2)

3-MEJORAMIENTO DE SUELOS

De las prospecciones realizadas en campo a lo largo del eje proyectado se verificó la presencia de capas de materiales inadecuados, de espesor variable como material orgánico, arcillas limosas y en menor grado contaminado, por lo cual con la finalidad de analizar y definir las actividades necesarias para su tratamiento se ha tomado en cuenta criterios y metodologías de mejoramientos de suelos cuyo resultado se describe a continuación.

Tabla 49 Resumen de Sectores de Mejoramiento de Suelos Lado Derecho

Inicio	Final	Longitud(m)	Lado	Tratamiento	espesor(m)
40+130	40+210	80.0	Izquierdo	Mejoramiento	0.8
40+220	40+230	10.0	Izquierdo	Mejoramiento	0.8
40+440	40+470	30.0	Izquierdo	Mejoramiento	0.8
40+480	40+510	30.0	Izquierdo	Mejoramiento	0.8
40+540	40+560	20.0	Izquierdo	Mejoramiento	0.8
40+580	41+040	460.0	Izquierdo	Mejoramiento	0.8
41+220	41+650	430.0	Izquierdo	Mejoramiento	0.8
41+860	42+040	180.0	Izquierdo	Mejoramiento	0.8
45+700	45+810	110.0	Izquierdo	Mejoramiento	0.8
47+800	47+960	160.0	Izquierdo	Mejoramiento	0.8
48+190	48+720	530.0	Izquierdo	Mejoramiento	0.8
52+630	52+740	110.0	Izquierdo	Mejoramiento	0.8
52+920	53+050	130.0	Izquierdo	Mejoramiento	0.8

Inicio	Final	Longitud(m)	Lado	Tratamiento	espesor (m)
26+485	26+615	130.0	Derecho	Reemplazo	0.8
27+295	27+632	337.0	Derecho	Reemplazo	0.8
27+637	27+725	88.5	Derecho	Reemplazo	0.8
29+075	29+255	180.0	Derecho	Reemplazo	0.8
32+620	32+810	190.0	Derecho	Reemplazo	0.8
32+990	33+160	170.0	Derecho	Reemplazo	0.8
34+540	34+590	50.0	Derecho	Reemplazo	0.8
34+640	34+720	80.0	Derecho	Reemplazo	0.8
35+910	36+110	200.0	Derecho	Reemplazo	0.8

En la definición de los reemplazos y mejoramientos se ha considerado que los trabajos no se efectuarán en época de lluvias. Los ejecutores deberán implementar el drenaje preventivo y la protección de los sectores en construcción en caso de presencia de lluvias, ya que su incumplimiento estaría induciendo debido a la saturación de los suelos de fundación, a efectuar reemplazo de materiales masivos por exceso de humedad, asimismo antes de ejecutar los trabajos de relleno para alcanzar el nivel de subrasante requerido, se tendrá que limpiar los materiales de desbroce existentes en la superficie según lo establecido en la E. T. del proyecto.

5.02.- ESTUDIO DE CANTERAS

Correspondió a la ubicación, excavación manual de calicatas o trincheras, muestreo, comprobación física, mecánica y química de los materiales inertes (agregados) y análisis para su empleo en la conformación de las capas granulares de terraplenes, mejoramientos, sub-base, base, como de concreto asfáltico, concreto hidráulico, gaviones y subdrenaje. Así mismo la ubicación y análisis de las fuentes de agua para la elaboración de la mezcla de concreto portland, compactación de capas granulares, terraplenes y mejoramientos. Finalmente la ubicación de la planta de procesamiento de agregados y de mezcla asfáltica.

Se seleccionaron únicamente aquellas canteras y fuentes de agua que demostraron que su calidad, régimen de explotación y cantidades son adecuadas y suficientes para abastecer el total requerimiento del proyecto en las actividades de construcción y mejoramiento.

Las características físicas y mecánicas de las canteras fueron obtenidas a partir de los ensayos realizados a las diversas muestras extraídas, sobre la base de dichos resultados y con la información recolectada en campo se definieron los principales datos de interés tales como ubicación, descripción, usos, tratamientos, periodos de explotación y propietario, los que se indican para cada cantera.

5.02.01.-CANTERA RIO HIGUERAS

Ubicación: Se encuentra a lo largo de la vía desde el Km 10+570 al Km 11+750 y está formada por 04 playas las cuales se indican a continuación:

- Playa N°05 se ubica en el Km. 10+400 en el lado izquierdo de la vía.
- Playa N°06 se ubica en el Km. 11+040 en el lado izquierdo de la vía
- Playa N°07 se ubica en el Km. 11+410 en el lado izquierdo de la vía
- Playa N°08 se ubica en el Km. 11+620 en el lado izquierdo de la vía

Acceso: La presente cantera al poseer 04 playas posee accesos diferentes para cada una los que se indican a continuación:

- Playa N°05: requiere la construcción de un acceso de 90 metros al lado izquierdo de la vía en el km. 10+400.
- Playa N°06: posee un acceso de terreno natural que requiere mantenimiento con una longitud de 140 metros al lado izquierdo de la vía en el km. 11+040.
- Playa N°07: requiere la construcción de un acceso de 40 metros al lado izquierdo de la vía en el km. 11+410.
- Playa N°08: requiere la construcción de un acceso de 40 metros al lado izquierdo de la vía en el km. 11+620.

Nota: Longitud de acceso medido desde la vía hacia el acopio de materiales de la cantera (Ver análisis de Costos y Presupuestos)

Área: Posee un área total entre las cuatro playas de 45968.85 m², las que están distribuidas de la siguiente forma:

- Playa N°05 posee un área de 9 487.33 m²
- Playa N°06 posee un área de 16 290.99 m²
- Playa N°07 posee un área de 10338.60 m²
- Playa N°08 posee un área de 9 851.93 m²

Descripción: Los agregados corresponden a un depósito fluvial, proveniente por el Río Higuera, materiales granulares (hormigón) matriz arena limpia, de forma redondeadas y subredondeada, de textura lisa y de color gris claro pueden ser utilizados como base, sub base, mezcla asfáltica y mezcla de concreto.

Propietario: Municipalidad de Huánuco.

Disponibilidad: Disponible (Ver Permisos Componente Impacto Ambiental)

Periodo de Explotación: Época de estiaje Mayo - Noviembre.

Volumen Bruto: Tiene un total de 189770.13 m³ los cuales se encuentran distribuidas de la siguiente forma:

- Playa N°05 posee un volumen bruto de 61 357.99 m³

- Playa N°06 posee un volumen bruto de 71 781.15 m³
- Playa N°07 posee un volumen bruto de 21727.80 m³
- Playa N°08 posee un volumen bruto de 34 903.19 m³

Nota: Ver Planos, Componente de Topografía.

Usos: Mezcla Asfáltica en Caliente, Concreto Portland $F'c > 210 \text{ Kg/cm}^2$ (Piedra Triturada), Concreto Portland $F'c \leq 210 \text{ KG}$ (Piedra Natural), Base Granular, Sub base, Terraplén, Subdrenes (Sin Geotextil), Subdrenes con Geotextil, Gaviones, Capa filtrante, Emboquillado, Mampostería, Cama de Arena.

Explotación: Se procederá a extraer de forma directa el material utilizable, con cargador frontal, volquetes y excavadora efectuado el zarandeo, chancado y selección respectiva según el uso.

Tratamiento: Por uso se requiere el siguiente tratamiento:

- (1) Mezcla asfáltica en caliente : Trituración primaria, trituración secundaria, Lavado, aditivo mejorador de adherencia y Filler, Mezcla ^(B).
- (2) Concreto Portland (Piedra Triturada)
 $F'c > 210 \text{ Kg/cm}^2$ (Piedra Triturada) : Trituración primaria, trituración secundaria, Lavado, Mezcla ^(B).
- (3) Base granular : Trituración primaria, trituración secundaria, Mezcla ^(B).
- Concreto Portland (Piedra Natural)
 $F'c \leq 210 \text{ Kg/cm}^2$ (Piedra natural) : Zarandeo, Lavado, Mezcla ^(B).
- Sub base granular : Zarandeo
- Terraplén : Zarandeo
- Mejoramiento de Suelo : Zarandeo
- Subdrenes (Sin Geotextil) : Zarandeo
- Subdrenes con Geotextil : Zarandeo
- Gaviones : Selección Manual
- Capa Filtrante : Zarandeo
- Emboquillado : Selección Manual
- Mampostería : Selección Manual
- Cama de Arena : Zarandeo

(B): Mezcla de agregados con cantera la Roca N°1.

(1), (2), y (3): Tratamientos a emplearse también previo a mezcla de agregados con cantera La ROCA N°1.

Rendimiento:

Cálculo de los rendimientos de acuerdo a la descripción y resumen integral de la cantera:

Tamaño máximo : 21"

Material que pasa:

Malla 12"	:	95%
Malla 3"	:	54%
Malla 8"	:	84%
Malla 2"	:	48%
Malla 6"	:	73%
Malla N° 4	:	24%

Nota: Valores Promedio obtenido de Granulometría Integral en campo.

Calculo de Rendimiento

Mezcla asfáltica en caliente	:	100% - 7% (Merma del proceso y >12") = 93%
Concreto Portland ($f'c > 210 \text{ Kg/cm}^2$)	:	100% - 7% (Merma del proceso y >12") = 93%
Concreto Portland ($f'c \leq 210 \text{ Kg/cm}^2$)	:	100% - 52% (material mayor a 2") = 48%
Base Granular	:	100% - 7% (Merma del proceso y >12") = 93%
Sub Base	:	100% - 52% (material mayor a 2") = 48%
Terraplén / Mejoramiento	:	100% - 46% (material mayor a 3") = 54%
Subdrenes (Sin Geotextil)	:	100% - 46% (material mayor a 3") = 54%
Subdrenes con Geotextil	:	100% - 61% (material mayor a 1") - 33% (Pasante a 3/8") = 6%
Gaviones	:	100% - 16% (material mayor a 8") - 63% (Pasante a 4") = 21%
Capa Filtrante	:	100% - 46% (material mayor a 3") - 24% (Pasante Tamiz N°4) = 30%
Emboquillado	:	100% - 5% (material mayor a 12") - 54% (Pasante menor a 3") = 41%
Mampostería	:	100% - 16% (material mayor a 8") - 73% (Pasante menor a 5") = 11%

Cama de Arena : 100% - 76% (material mayor a Tamiz N°4^o) = 24%

Tabla 2 de rendimientos para los diferentes usos

USOS	RENDIMIENTO	TRATAMIENTO
(1) Mezcla Asfáltica en Caliente	93%	T ₀ , T ₁ , L, A, F, M ^(B)
(2) CCP F/C >210Kg/cm ² (Piedra Triturada)	93%	T ₀ , T ₁ , L, M ^(B)
(3) Base Granular	93%	T ₀ , T ₁ , M ^(B)
CCP F/C ≤210Kg/cm ² (Piedra natural)	48%	Z
Sub Base	48%	Z
Terrapién	54%	Z
Mejoramiento de Suelo	54%	Z
Subdrenaje (Sin Geotextil)	54%	Z
Subdrenaje con Geotextil	6%	Z
Geoviones	21%	S
Capa Filtrante	30%	Z
Emboquillado	41%	S
Mampostería	11%	S
Cama de Arena	24%	Z

(B): Mezcla de agregados con cantera la Roca N°1. (Ver **características** en cuadro MEZCLA N°1)
(1), (2), y (3): Tratamientos a emplearse **Urbano** previo a mezcla de agregados con cantera La ROCA N°1.

LEYENDA	
	Fuente de Agua
	Centros del Estudio
	Plantas de asfalto y concreto
	Plantas de Chancadores
CCP	Concreto de Cemento Portland
Z	Zanados
T ₀	Trituración primaria
T ₁	Trituración secundaria
T ₂	Trituración Terciaria
A	Aditivo mejorador de Adherencia
E	Explosivos
M	Mezcla de Canchales
S	Selección Manual
SM	Selección Mecánica
F	Filler (cal hidratada)
L	Lavado

Evaluación:

Las calicatas ejecutadas en esta cantera se presentan en el siguiente cuadro, en el cual se muestra las coordenadas de las mismas y el espesor de los estratos:

Tabla 3 Prospecciones efectuadas en la cantera

CALICATA	PLAYA	COORDENADAS		PROFUNDIDAD
		ESTE	NORTE	
C-01	Nº5	353528	8902790	1.5
C-02	Nº5	353640	8902793	1.5
C-03	Nº5	353735	8902816	1.5
C-01	Nº5	353119	8902728	1.5
C-02	Nº5	353180	8902720	1.5
C-03	Nº5	353253	8902713	1.5
C-04	Nº5	353317	8902711	1.5
C-05	Nº5	353378	8902736	1.5
C-01	Nº7	352737	8902611	1.5
C-02	Nº7	352798	8902603	1.5
C-03	Nº7	352853	8902607	1.5
C-04	Nº7	352896	8902633	1.5
C-01	Nº8	352394	8902658	1.5
C-02	Nº8	352428	8902702	1.5
C-03	Nº8	352441	8902672	1.5
C-04	Nº8	352479	8902701	1.5
C-05	Nº8	352539	8902667	1.5
C-06	Nº8	352586	8902672	1.5

Del mismo modo se presentan a continuación los volúmenes determinados en la cantera.

Tabla 4 Volúmenes de la cantera RIO HIGUERAS

Descripción	Símbolo	Porcentaje Playa Nº5	Porcentaje Playa Nº6	Porcentaje Playa Nº7	Porcentaje Playa Nº8	Volúmenes Playa Nº5 (m³)	Volúmenes Playa Nº6 (m³)	Volúmenes Playa Nº7 (m³)	Volúmenes Playa Nº8 (m³)
Volumen bruto	Pb	100%	100%	100%	100%	81357.09	71781.15	21727.80	34903.19
Destroce	D	8%	8%	8%	8%	3650.8	4270.98	1303.07	2076.74
Volumen Neto	$Pb - D$					77707.19	67510.17	20424.73	32826.45
Volumen de $0.075 < 12"$	Vo	5%	5%	5%	5%	2885.36	3375.51	1021.21	1641.32
Volumen utilizable (Vu)	$Vu = Pb - Vo$					54821.83	64134.66	19403.52	31185.13
Mermas	M	2%	2%	2%	2%	1020.44	1222.09	388.06	623.70
Volumen desechable (Vd)	$D + Vo$					7632.60	8920.13	2712.94	4341.77

Tabla 5 Características Cantera Km. RIO HIGUERAS

Nombre	Cantera Rio Higuera
Ubicación	Desde el Km 10+570 al Km 11+750.
Acceso	Acceso Playa N°5: Km 10+400, Lado izquierdo de la vía, 90m construir Acceso Playa N°6: Km 11+040, Lado izquierdo de la vía, 140m construir Acceso Playa N°7: Km 11+410, Lado izquierdo de la vía, 40m construir Acceso Playa N°8: Km 11+520, Lado izquierdo de la vía, 40m construir
Descripción	Los agregados corresponden a un depósito fluvial, playa del Rio Higuera, materiales granulares (hormigón) matriz arena limpia, de forma redondeadas y subredondeadas, de textura lisa y de color gris claro.
Usos	Mezcla Asfáltica en Caliente, Concreto Portland F'c > 210Kg/cm ² (Piedra Triturada), Concreto Portland F'c ≤ 210KG (Piedra Natural), Base Granular, Sub base, Terraplén, Subdrenes (Sin Geotextil), Subdrenes con Geotextil, Gaviones, Capa filtrante, Emboquillado, Mampostería, Cama de Arena.
Propietario	Municipalidad de Huánuco
Permiso	Autorizado
Disponibilidad	Disponible (Ver permiso Componente de Impacto Ambiental)
Tamaño Máximo	18"
USOS	RENDIMIENTOS
(1) Mezcla Asfáltica en Caliente	93%
(2) CCP F'c > 210Kg/cm ² (Piedra Triturada)	93%
(3) Base Granular	93%
CCP F'c ≤ 210KG (Piedra natural)	48%
Sub Base	48%
Terraplén	54%
Mejoramiento de Suelo	54%
Subdrenes	54%
Subdrenes con Geotextil	0%
Gaviones	21%
Capa Filtrante	30%
Emboquillado	41%
Mampostería	11%
Cama de Arena	24%

(B): Mezcla de agregados con cantera la Roca N°1.

(1), (2), y (3): Rendimiento a emplearse también previo a mezcla de agregados con cantera la Roca N°1.

Tabla N°6 Resumen de Ensayos de Laboratorio - Cantera Río Higuera

EN SAYOS DE LABORATORIO EJECUTADOS	METODO DE ENSA- YO	REQUERIMIENTO S MTC (EG-2015)					CANTERA					
		TERRAPLEN	SUB BASE	BASE	MAC	MOCP	PROM.	TERRAPLE	SUB BASE	BASE	MAC	MOCP
ABRASIÓN LOS ANGELES	MTG E 207	60% Max.	50% Max.	40% Max.	35% Max.	40% Max.	28.5	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok
CBR 2.5 mm	C.B.R 100 (%)	MTG E 132	-	40% Min.	100% Min.	-	78		Ok	X		
CBR 2.5 mm	C.B.R 100 (%) TRITURADO	MTG E 132	-	40% Min.	100% Min.	-	107.2		Ok			
LIMITE LIQUIDO MALLA N° 40 (%)	MTG E 110	-	25% Max.	-	-	-	NP		Ok			
INDICE DE PLASTICIDAD - MALLA 40 (%)	MTG E 111	11% Max.	4% Max.	2% Max.	N.P.	N.P.	NP	Ok	Ok	Ok	Ok	Ok
EQUIVALENTE ARENA (%)	MTG E 114	-	35% Min.	45% Min.	70% Min.	75% Min.	78.5		Ok	Ok	Ok	Ok
EQUIVALENTE ARENA (SIL-LAVADO)	MTG E 114	-	35% Min.	45% Min.	70% Min.	75% Min.	82.5		Ok	Ok	Ok	Ok
SIST AGREGADO FINO (%)	MTG E 219	-	1% Max.	0.5% Max.	0.5% Max.	-	0.122		Ok	Ok	Ok	
SIST AGREGADO GRUESO (%)	MTG E 219	-	1% Max.	0.5% Max.	0.5% Max.	-	0.088		Ok	Ok	Ok	
PARTICULAS CHATAS Y ALARGADAS (Relación: 1/3) TRITURADO	D 4791	-	20% Max.	15% Max.	10% Max.	-	7.9		Ok	Ok	Ok	
PARTICULAS CON UNA CARA FRACTURA TRITURADO	MTG E 210	-	-	80% Min.	90% Min.	60% Min.	100			Ok	Ok	Ok
PARTICULAS CON DOS CARAS FRACTURAS TRITURADO	MTG E 210	-	-	50% Min.	70% Min.	-	100			Ok	Ok	Ok
DURABILIDAD SULFATO DE MAGNESIO FINOS (%)	MTG E 209	-	-	15% Max.	18% Max.	15% Max.	3.8			Ok	Ok	Ok
DURABILIDAD SULFATO DE MAGNESIO GRUESOS (%)	MTG E 209	-	-	18% Max.	15% Max.	18% Max.	6.8			Ok	Ok	Ok
ADHERENCIA AGREGADO GRUESO	MTG E 517	-	-	-	+55	-	+85					
ADHERENCIA AGREGADO FINO SIN ADITIVO							GRADO 2					
ADHERENCIA AGREGADO FINO CON ADITIVO							GRADO 5					
INDICE DE DURABILIDAD AGREGADO GRUESO (%)	MTG E 214	-	-	-	35% Min.	-	42.3				Ok	
INDICE DE DURABILIDAD AGREGADO FINO (%)	MTG E 214	-	-	-	35% Min.	-	61				Ok	
ANGULARIDAD DEL AGREGADO FINO (%)	MTG E 222	-	-	-	40 % Min.	-	42.3				Ok	
AZUL DE METILENO	ASSHTO TP 57	-	-	-	8 Max.	5 Max.	2				Ok	Ok
INDICE DE PLASTICIDAD - MALLA 200 (%)	MTG E 111	-	-	-	N.P.	-	NP					
INDICE DE PLASTICIDAD - MALLA 200 (%) MEZCLA N°1	MTG E 111	-	-	-	N.P.	-	NP					

MEMORIA DESCRIPTIVA TRAMO 1

EN SAYOS DE LABORATORIO EJECUTADOS	METODO DE EN SA- YO	REQUERIMIENTO S MTC (EG-2015)					CANTERA					
		TERRAPLEN	SUB BASE	BASE	MAC	MOCP	PROM.	TERRAPLE	SUB BASE	BASE	MAC	MOCP
TERRONES DE ARCILLA Y PARTICULAS DELEZNABLES GRUESO	MTG E 212	-	-	-	-	3% Max.	0					OK
TERRONES DE ARCILLA Y PARTICULAS DELEZNABLES FINO	MTG E 212	-	-	-	-	3% Max.	0.2					OK
CONTENIDO DE SULFATOS DEL AGREGADO GRUESO	NTP 400.042	-	-	-	-	1.0% Max.	0.011					OK
CONTENIDO DE SULFATOS DEL AGREGADO FINO	NTP 400.042	-	-	-	-	1.2% Max.	0.02					OK
CONTENIDO DE CLORUROS DEL AGREGADO GRUESO	NTP 400.042	-	-	-	-	0.1% Max.	0.01					OK
CONTENIDO DE CLORUROS DEL AGREGADO FINO	NTP 400.042	-	-	-	-	0.1% Max.	0.027					OK
MATERIAL QUE PASA TAMIZ N°200 (% máx.) LAVADO	MTG E 202	-	-	-	-	3% Max.	2.6					OK
MATERIA ORGANICA (%)	MTG E 213	-	-	Grado 3	Grado 3	Grado 3	Grado 3					OK

MEMORIA DESCRIPTIVA TRAMO 1

5.02.02 CANTERA CHULLAY

Ubicación: Se encuentra por un desvío al lado izquierdo de la vía materia de estudio en el km.14+270 por una vía afirmada en dirección al poblado de Chullay.

Acceso: Desde el desvío en el km. 14+270 por una vía afirmada de 1.08 km. y que requiere mantenimiento.

Nota: Longitud de acceso medido desde la vía hacia el acopio de materiales de la cantera. (Ver análisis de Costos y Presupuestos)

Área: 19757.06 m²

Perímetro: 522.24 m

Descripción: Los agregados son de un Talud de cerro con forma angulosa y subangulosa que pueden ser utilizados terraplén, mejoramiento y emboquillado.

Propietario: Propiedad privada.

Disponibilidad: Disponible (Ver Permisos Componente Impacto Ambiental)

Periodo de Explotación: Todo el año.

Volumen Bruto: Tiene un total de 388 107.04 m³ (Ver Planos, Componente de Topografía.)

Usos: Terraplén, Mejoramiento de Suelos, Emboquillado, Mampostería.

Explotación: Se procederá a extraer de forma directa el material utilizable, con cargador frontal, volquetes y excavadora efectuado el zarandeo y selección respectiva según el uso.

Tratamiento: Por uso se requiere el siguiente tratamiento:

- Terraplén	:	Zarandeo
- Mejoramiento de Suelo	:	Zarandeo
- Emboquillado	:	Selección Manual
- Mampostería	:	Selección Manual

Rendimiento:

Cálculo de los rendimientos de acuerdo a la descripción y resumen integral de la cantera:

Tamaño máximo : 21"

Material que pasa:

Malla 12"	:	97%
Malla 3"	:	73%
Malla 8"	:	92%
Malla 2"	:	65%

	“Estudio Definitivo para el Mejoramiento de la Carretera Huánuco-Conococha, Sector Huánuco-La Unión –Huallanca Ruta PE-3N	
---	---	---

Malla 6" : 88%

Malla N° 4 : 33%

Nota: Valores Promedio obtenido de Granulometría Integral en campo.

Calculo de Rendimiento

Terraplén / Mejoramiento : 100% - 27% (material mayor a 3") = 73%

Emboquillado : 100% - 3% (material mayor a 12") – 73% (Pasante menor a 3") = 24%

Mampostería : 100% - 8% (material mayor a 8") – 88% (Pasante menor a 5") = 4%

Tabla 7 de rendimientos para los diferentes usos

USOS	RENDIMIENTO	TRATAMIENTO
Terraplén	73%	Z
Mejoramiento de Suelo	73%	Z
Emboquillado	24%	S
Mampostería	4%	S

LEYENDA	
	Fuente de Agua
	Centras del Estudio
	Plantas de asfalto y concreto
	Planta de Chancadores
CCP	Concreto de Cemento Portland
Z	Zarandeo
Tp	Trituración primaria
Ts	Trituración secundaria
Tt	Trituración Terciaria
A	Aditivo mejorador de Adherencia
E	Explosivos
M	Mezcla de Canteras
S	Selección Manual
SM	Selección Mecánica
F	Filler (cal hidratada)
L	Lavado

Evaluación:

Las calicatas ejecutadas en esta cantera se presentan en el siguiente cuadro, en el cual se muestra las coordenadas de las mismas y el espesor de los estratos:

Tabla 8 Prospecciones efectuadas en la cantera

CALICATA	COORDENADAS		PROFUNDIDAD (m)
	ESTE	NORTE	
C-01	350572	8002702	3.00
C-02	350547	8002750	4.00
C-03	350527	8002712	4.00
CC-01	350021	8002754	4.50
CC-02	350505	8002710	6.00
CC-03	350572	8002880	6.00

Tabla 9 Volúmenes de la cantera CHULLAY

Descripción	Símbolo	Porcentaje	Volúmenes (m ³)
Volumen bruto	Pb	100%	388107.04
Desbroce	D	6%	23286.42
Volumen Neto	$Bq = Pb - D$		364820.62
Volumen de $q_{max} > 12'$	Vo	3%	10944.62
Volumen utilizable (Uu)	$Uu = Bq - Vo$		353876.00
Volumen desechable (Ud)	$D + Vo$		34231.04

El resumen de resultados de laboratorio se presenta en la tabla siguiente:

Tabla N°10 Resumen de Ensayos de Laboratorio - Cantera Chullay

ENSAYOS DE LABORATORIO EJECUTADOS	METODO DE ENSAYO	REQUERIMIENTO MTC (EG-2013)	CANTERA CHULLAY	
		TERRAPLEN	PROMEDIO	TERRAPLEN
LIMITE LIQUIDO MALLA N° 40 (%)	MTG E 110	-	28.1	-
INDICE DE PLASTICIDAD - MALLA 40 (%)	MTG E 111	<11%	6.8	OK
ABRASIÓN (%)	MTG E 207	60% Max.	48	OK

A continuación se presenta el resumen de las características de la cantera CHULLAY:

Tabla 11 Características Cantera CHULLAY

Nombre	Cantera CHULLAY
Ubicación	Ingresando por el lado Izq. km 14+275, A 1.08 km en dirección al poblado de Chullay.
Acceso	1.08 km vía afirmada a mejorar + 100m vía a construir dentro de cantera
Descripción	Los agregados son de un Talud de cerro con forma angulosa y sustruccion.
Usos	Terrapién, Mejoramiento de Suelos, Emboquillado, Mampostería.
Rendimiento estimado por uso	
Terrapién	73%
Mejoramiento de Suelo	73%
Emboquillado	24%
Mampostería	4%
Periodo de explotación	Todo el año
Propietario	Propiedad privada

Nombre	Cantera CHULLAY
Permiso	Autorizado
Disponibilidad	Disponible (Ver permiso Componente de Impacto Ambiental)
Tamaño Máximo	18"

5.02.03.-CANTERA TALUD N°4

Ubicación: Se encuentra por al lado derecho de la vía en el kilómetro Km. 33+600.

Acceso: Requiere construir 10m, proyectando un ingreso por la [progresiva km 33+600](#), lado derecho de la vía.

Nota: [Longitud](#) de acceso medido desde la vía hacia el acopio de materiales de la cantera. (Ver análisis de Costos y Presupuestos)

Área: 18 [093.63 m2](#)

Perímetro: 508.92m.

Descripción: Los agregados corresponden a un talud de cerro, de forma subangulosa, de textura de caras fracturadas, de dureza media a alta y de color marrón oscuro, por tanto es propuesto para emplearse como agregados terraplén, mejoramiento, gaviones y emboquillado.

Propietario: Propiedad privada.

Disponibilidad: [Disponible](#)(Ver Permisos Componente Impacto Ambiental)

Periodo de Explotación: Todo el año.

Volumen Bruto: Tiene un total de 546 672.87 m³. (Ver Planos, Componente de Topografía.)

Usos: Terraplén, Mejoramiento de Suelos, Emboquillado, Mampostería.

Explotación: Se procederá a extraer de forma directa el material utilizable, con cargador frontal, volquetes y excavadora efectuado el zarandeo y selección respectiva según el uso.

Tratamiento: Por uso se requiere el siguiente tratamiento:

- Terraplén	:	Zarandeo
- Mejoramiento de Suelo	:	Zarandeo
- Emboquillado	:	Selección Manual
- Mampostería	:	Selección Manual

Rendimiento:

Cálculo de los rendimientos de acuerdo a la descripción y resumen integral de la cantera:

Tamaño máximo	:	18"
---------------	---	-----

Material que pasa:

Malla 12"	:	97%
-----------	---	-----

Malla 3"	:	69%
Malla 8"	:	94%
Malla 2"	:	62%
Malla 6"	:	89%
Malla N° 4	:	31%

Nota: Valores Promedio obtenido de Granulometría Integral en campo.

Calculo de Rendimiento

Terraplén / Mejoramiento	:100% - 31% (material mayor a 3") = 69%
Emboquillado	:100% - 3% (material mayor a 12") – 69% (Pasante menor a 3") = 28%
Mampostería	:100% - 6% (material mayor a 8") – 89% (Pasante menor a 5") = 5%

Tabla 17 de rendimientos para los diferentes usos

USOS	RENDIMIENTO	TRATAMIENTO
Terraplén	69%	Z
Mejoramiento de Suelo	69%	Z
Emboquillado	28%	S
Mampostería	5%	S

LEYENDA	
	Fuente de Agua
	Centros del Estudio
	Plantas de asfalto y concreto
	Plantas de Chancadoras
CCP	Concreto de Cemento Portland
Z	Zarandas
Tp	Trituración primaria
Ts	Trituración secundaria
Tt	Trituración Terciaria
A	Aditivo mejorador de Adherencia
E	Explosivos
M	Mezcla de Canteras
S	Selección Manual
SW	Selección Mecánica
F	Filler (sal hidratada)
L	Levado

Evaluación:

Las calicatas ejecutadas en esta cantera se presentan en el siguiente cuadro, en el cual se muestra las coordenadas de las mismas y el espesor de los estratos:

Tabla 18 Prospecciones efectuadas en la cantera

CALICATA	COORDENADAS		PROFUNDIDAD (m)
	ESTE	NORTE	
C-01	399376	8900195	4.50
C-02	399332	8900341	6.00
C-03	399292	8900385	7.20
T-01	399336	8900273	12.00
T-02	399298	8900294	15.00
T-03	399254	8900337	15.00

Tabla 19 Volúmenes de la cantera TALUD N°4

Descripción	Símbolo	Porcentaje	Volúmenes (m3)
Volumen bruto	Pb	100%	540672.67
Desbroce	D	0.6%	37720.4
Volumen Neto	$Bq = Pb - D$		502952.44
Volumen de $Q_{45} > 12'$	Vo	3%	15288.57
Volumen utilizable (Uu)	$Uu = Bq - Vo$		487663.87
Volumen desechable (Ud)	D + Vo		52059.00

El resumen de resultados de laboratorio se presenta en la tabla siguiente:

Tabla N°20 Resumen de Ensayos de Laboratorio - Cantera Talud N°04

ENSAYOS DE LABORATORIO EJECUTADOS	METODO DE ENSAYO	REQUERIMIENTO MTC (EG-2013)	CANTERA TALUD N°04	
		TERRAPLEN	PROMEDIO	TERRAPLEN
LIMITE LIQUIDO MALLA N° 40 (%)	MTC E 110	-	20.0	-
INDICE DE PLASTICIDAD - MALLA 40 (%)	MTC E 111	<11%	2.8	OK
ABRASIÓN (%)	MTC E 207	60% Max.	27.8	OK

A continuación se presenta el resumen de las características de la cantera TALUD N°4:

Tabla 21 Características Cantera TALUD N°4

Nombre	Cantera TALUD N°4
Ubicación	Km 33+600, Lado derecho
Acceso	Requiere construir 10m, proyectando un ingreso por la <u>progresiva</u> km 33+600, lado derecho de la vía.
Descripción	Los agregados corresponden a un talud de cerro, de forma subangulosa, de textura de caras fracturadas, de dureza media a alta y de color marrón oscuro.

Nombre	Cantera TALUD N°4
Usos	Terraplén, Mejoramiento de Suelos, Emboquillado, Mampostería.
Rendimiento estimado por uso	
Terraplén	69%
Mejoramiento de Suelo	69%
Emboquillado	28%
Mampostería	5%
Periodo de explotación	Todo el año
Propietario	Propiedad privada
Permiso	Autorizado
Disponibilidad	Disponible (Ver permiso Componente de Impacto Ambiental)
Tamaño Máximo	16"

5.02.04.-CANTERA TALUD N°5

Ubicación: Se encuentra por al lado izquierdo de la vía en el kilómetro Km. 40+700.

Acceso: Requiere construir 10m, proyectando un ingreso por la [progresiva km 40+700](#), lado izquierdo de la vía.

Nota: Longitud de acceso medido desde la vía hacia el acopio de materiales de la cantera. (Ver análisis de Costos y Presupuestos)

Área: [10279.89 m2](#)

Perímetro: 418.67 m.

Descripción: Los agregados corresponden a un talud de cerro, de forma ~~subangulosa~~, de textura de caras fracturadas, de dureza media y de color marrón claro, por ~~tanto~~ es propuesto para emplearse como agregados terraplén, mejoramiento.

Propietario: Propiedad privada.

Disponibilidad: [Disponible](#)(Ver Permisos Componente Impacto Ambiental)

Periodo de Explotación: Todo el año.

Volumen Bruto: ~~Tiene~~ un total de 105 982.27 m³.(Ver Planos, Componente de Topografía.)

Usos: ~~Terraplén~~, Mejoramiento de Suelos

Explotación: ~~La~~ extracción y explotación se realizara con equipo convencional; cargador frontal, zaranda y volquetes.

Tratamiento: ~~Por~~ uso se requiere el siguiente tratamiento:

- | | | |
|-------------------------|---|----------|
| - Terraplén | : | Zarandeo |
| - Mejoramiento de Suelo | : | Zarandeo |

Rendimiento:

Cálculo de los rendimientos de acuerdo a la descripción y resumen integral de la cantera:

Tamaño máximo : 12"

Material que pasa:

Malla 12"	:	100%
Malla 3"	:	88%
Malla 6"	:	97%
Malla 2"	:	79%
Malla 6"	:	95%
Malla N° 4	:	40%

Nota: Valores Promedio obtenido de Granulometría Integral en campo.

Calculo de Rendimiento

Terraplén : 100% - 12% (material mayor a 3") = 88%

Mejoramiento : 100% - 12% (material mayor a 3") = 88%

Tabla 22 de rendimientos para los diferentes usos

USOS	RENDIMIENTO	TRATAMIENTO
Terraplén	88%	Z
Mejoramiento de Suelo	88%	Z

LEYENDA	
	Fuente de Agua
	Carreteras del Estudio
	Plantas de asfalto y concreto
	Plantas de Chancadoras
COP	Concreto de Cemento Portland
Z	Zanado
Tp	Trituración primaria
Ts	Trituración secundaria
Tt	Trituración terciaria
A	Aditivo mejorador de Adherencia
E	Explosivos
M	Mezcla de Canteras
S	Selección Manual
SM	Selección Mecánica
F	Filler (sal hidratada)
L	Lavado

Evaluación:

Las calicatas ejecutadas en esta cantera se presentan en el siguiente cuadro, en el cual se muestra las coordenadas de las mismas y el espesor de los estratos:

Tabla 23 Prospecciones efectuadas en la cantera

CALICATA	COORDENADAS		PROFUNDIDAD (m)
	ESTE	NORTE	
C-01	338332	8005070	3.00
C-02	338350	8005134	3.00
C-03	338325	8005180	3.00
T-01	338295	8005092	7.20
T-02	338305	8005120	9.00
T-03	338390	8005147	9.30

Tabla 24 Volúmenes de la cantera TALUD N°5

Descripción	Símbolo	Porcentaje	Volúmenes (m³)
Volumen bruto	Pb	100%	105982.27
Desbroce	D	3%	3179.47
Volumen Neto	$Bq = Pb - D$		102802.80
Volumen de Qu >12"	Vo	0%	0
Volumen utilizable (Vn)	$Vu = Bq - Vo$		102802.80
Volumen desechable (Vd)	D + Vo		3179.47

El resumen de resultados de laboratorio se presenta en la tabla siguiente:

Tabla N°25 Resumen de Ensayos de Laboratorio - Cantera Talud N°5

ENSAYOS DE LABORATORIO EJECUTADOS	METODO DE ENSAYO	REQUERIMIENTO MTC (EG-2013)	CANTERA TALUD N°05	
		TERRAPLEN	PROMEDIO	TERRAPLEN
LIMITE LIQUIDO MALLA N° 40 (%)	MTG E 110	-	25.5	-
INDICE DE PLASTICIDAD - MALLA 40 (%)	MTG E 111	<11%	6.8	OK
ABRASIÓN (%)	MTG E 207	60% Max.	42.9	OK

A continuación se presenta el resumen de las características de la cantera TALUD N°5:

Tabla 26 Características Cantera TALUD N°5

Nombre	Cantera TALUD N°5
Ubicación	Km 40+700, Lado izquierdo
Acceso	Requiere construir 10m, proyectando un ingreso por la <u>progresiva km 40+700</u> , lado izquierdo de la vía.
Descripción	Los agregados corresponden a un talud de cerro, de forma subangulosa , de textura de caras fracturadas, de dureza media y de color marrón claro.

	“Estudio Definitivo para el Mejoramiento de la Carretera Huánuco-Conococha, Sector Huánuco-La Unión –Huallanca Ruta PE-3N	
---	--	---

Nombre	Cantera TALUD N°5
Uso	Terraplén, Mejoramiento de Suelos
Rendimiento estimado por uso	
Terraplén	88%
Mejoramiento de Suelo	88%
Periodo de explotación	Todo el año
Propietario	Propiedad privada
Permiso	Autorizado
Disponibilidad	Disponible (Ver permiso Componente de Impacto Ambiental)
Tamaño Máximo	10"

5.02.05.-CANTERA LA ROCA N°1

Ubicación: Se encuentra por al lado izquierdo de la vía en el kilómetro Km. 43+490.

Acceso: Requiere construir 5m, proyectando un ingreso por la [progresiva km 43+490](#), lado izquierdo de la vía.

Nota: Longitud de acceso medido desde la vía hacia el acopio de materiales de la cantera. (Ver Análisis de Costos y Presupuestos).

Área: Posee un área de 18 923.81 m²

Descripción: Roca caliza de origen sedimentaria, de forma angulosa, de textura rugosa, dureza fuerte y de color gris oscuro pueden ser utilizados mediante triturado como base, mezcla asfáltica, mezcla de concreto y defensa ribereña.

Propietario: Propiedad privada

Disponibilidad: [Disponible](#)(Ver Permisos Componente Impacto Ambiental)

Periodo de Explotación: Todo el año

Volumen Bruto: Tiene un total de 587 395.41m³(Ver Planos, Componente de Topografía.)

Usos: Mezcla Asfáltica en Caliente, Concreto Portland (C>210Kg/cm²(Piedra Triturada), Base Granular, Defensa Ribereña y Pedraplén Emboquillado, Mampostería.

Explotación: Se inicia la explotación empleando explosivos y/o voladura procediendo a mover los fragmentos con cargador frontal, volquetes y excavadora efectuado el chancado y selección respectiva según el uso.

Tratamiento: Por uso se requiere el siguiente tratamiento:

- (1) Mezcla asfáltica en caliente : Explosivos, Trituración primaria, trituración secundaria, Trituración Terciaria, aditivo mejorador de adherencia, ~~Filler~~ y Mezcla ^(A).
- (2) Concreto Portland
F'c>210Kg/cm2 (Piedra Triturada) : Explosivos, Trituración primaria, trituración secundaria, Trituración Terciaria y Mezcla ^(A).
- (3) Base granular : Explosivos, Trituración primaria, trituración secundaria, Trituración Terciaria y Mezcla ^(A).
- ~~Defensa Ribereña y Pedraplen~~ : Explosivos, Selección Mecánica.
- Emboquillado : Explosivos, Selección Manual.
- ~~Mampostería~~ : Explosivos, Selección Manual.

(1), (2), y (3): Tratamientos a emplearse previo a mezcla de agregados con Rio Higueros.
(A): Mezcla de agregados con cantera Rio Higueros.

Rendimiento:

Cálculo de los rendimientos de acuerdo a la descripción y resumen integral de la cantera:

Base Granular	:	100% - 5% (Merma del proceso N°1) = 95%
Mezcla de Concreto (f'c> 210)	:	100% - 5% (Merma del proceso N°1) = 95%
Mezcla asfáltica en caliente	:	100% - 5% (Merma del proceso N°1) = 95%
Defensa Ribereña y Pedraplen	:	100% - 50% (Proceso N°2) = 50%
Emboquillado	:	100% - 75% (Proceso N°2) = 25%
Mampostería	:	100% - 90% (Proceso N°2) = 10%

Proceso N°1, Explosivos para fragmentos de entre 10cm a 30cm.

Proceso N°2, Explosivos para Bloques de 0.5m a 1.5m.

Tabla 27 de rendimientos para los diferentes usos

USOS	RENDIMIENTO	TRATAMIENTO
(1) Mezcla asfáltica en Caliente	95%	E, Ta , Ts, Ta , F, A, M ^(A)
(2) ODP F'c >210Kg/cm2 (Piedra Triturada)	95%	E, Ta , Ts, Ta , M ^(A)
(3) Base Granular	95%	E, Ta , Ts, Ta , M ^(A)
Defensa Ribereña y Pedraplen	50%	E, SM
Emboquillado	25%	E, S
Mampostería	10%	E, S

(1), (2), y (3): Tratamientos y Rendimientos a emplearse previo a mezcla de agregados con Río Higueros.
(A): Mezcla de agregados con cantera Río Higueros. (Ver características en cuadro MEZCLA N°1)

LEYENDA	
	Fuente de Agua
	Canteras del Estudio
	Plantas de asfalto y concreto
	Planta de Chancadoras
CCP	Concreto de Cemento Portland
Z	Zarando
Tp	Trituración primaria
Ts	Trituración secundaria
Tt	Trituración Terciaria
A	Aditivo mejorador de Adherencia
E	Explosivos
M	Mezcla de Canteras
S	Selección Manual
SM	Selección Mecánica
F	Filler (cal hidratada)
L	Lavado

Evaluación:

Las calicatas ejecutadas en esta cantera se presentan en el siguiente cuadro, en el cual se muestra las coordenadas de las mismas y el espesor de los estratos:

Tabla 28 Prospecciones efectuadas en la cantera

CALICATA	COORDENADAS		PROFUNDIDAD (m)
	ESTE	NORTE	
S-01	339535	3303332	15.00
S-02	339574	3303315	14.50
S-03	339533	3303320	14.50
S-04	339517	3303270	5.80
S-05	339550	3303303	14.50

Del mismo modo se presentan a continuación los volúmenes determinados en la cantera.

Tabla 29 Volúmenes de la cantera LA ROCA N°1

Descripción	Símbolo	Porcentaje	Volúmenes (m3)
Volumen bruto	Pb	100%	587395.41
Desbroce	D	1.3%	7636.14
Volumen Neto	$Bq = Pb - D$		579759.27
Volumen de $Qua > 0"$	Vo	0%	0
Volumen utilizable (Qu)	$Qu = Bq - Vo$		579759.27
Merma	M		11525.19
Volumen desechable (Qd)	$D + Vo + M$		19231.33

A continuación se presenta el resumen de las características de la cantera LA ROCA N°1

Tabla 30 Características Cantera Km. LA ROCA N°1

Nombre	Cantera LA ROCA N°1
Ubicación	Se ubica en la progresiva Km. 43+490, lado izquierdo de la vía.
Acceso	Requiere construir 5m, proyectando un ingreso por la progresiva km 43+490 , lado izquierdo de la vía.
Descripción	Roca caliza de origen sedimentaria, de forma angulosa, de textura rugosa, dureza fuerte y de color gris oscuro.
Usos	Mezcla Asfáltica en Caliente, Concreto Portland $F'_{c} > 210 \text{ Kg/cm}^2$ (Piedra

Nombre	Cantera LA ROCA N°1
	Triturada), Base Granular, Emboquillado, Mampostería, Defensa Ribereña y Pedraplén.
Periodo de explotación	Todo el año
Propietario	Propiedad privada
Permiso	Autorizado
Disponibilidad	Disponible (Ver permiso Componente de Impacto Ambiental)
USOS	RENDIMIENTOS
(1) Mezcla Asfáltica en Caliente	95%
(2) CCP F'c >210Kg/cm2 (Piedra Triturada)	95%
(3) Base Granular	95%
Defensa Ribereña y Pedraplén	50%
Emboquillado	25%
Mampostería	10%
(1), (2), y (3): Rendimientos a emplearse previo a mezcla de agregados con Río Higueros. (A): Mezcla de agregados con cantera Río Higueros.	

5.02.06.-Mezcla de agregados

En base a los resultados de los ensayos efectuados en las diferentes canteras estudiadas y los requerimientos del proyecto se establecen las siguientes mezclas de canteras por uso, para para el proyecto.

Terraplén y Mejoramiento.- No requiere mezcla de agregados. .

Subbase Granular.- No requiere mezcla de agregados.

Base Granular.- Requiere mezcla de agregados y estar conformada por:

- 55% Piedra triturada (La Roca N°1)
- 25% Arenas Trituradas (La Roca N°1)
- 20% Arenas Naturales (Río Higueros)

Pre Diseño Mezcla Asfáltica en Caliente:

- 40% Piedra triturada (La Roca N°1)
- 30% Arenas Trituradas (La Roca N°1)
- 28% Arenas Naturales (Río Higueros)
- 2% ~~Filler~~ Calizo
(Cemento Asfáltico tipo PEN 120/150, 1% Aditivo mejorador de adherencia Tipo Amina, respeto a peso de asfalto).

Concreto Portland (f'c>e<210 kg/cm2).- Requiere mezcla de agregados y estará conformada por:

- Piedra triturada (La Roca N°1)
- Arenas Trituradas (La Roca N°1)
- Arenas Naturales Lavada (Río Higueros), Según Diseño.

Los porcentajes indicados de mezcla son tentativos por corresponder a dosificaciones laboratorio, los mismos deben ser verificados durante la ejecución de la obra con los agregados producidos en forma industrial.

5.03.-FUENTES DE AGUA

Se procedió a la ubicación de las fuentes de agua existentes a lo largo de la vía y a la toma de muestras representativas. Las mismas fueron remitidas al laboratorio, para los correspondientes ensayos de calidad.

En la siguiente tabla “Fuentes de Agua evaluadas”, se presenta la relación de fuentes de agua evaluadas, las mismas que han sido sometidas a ensayos químicos con la finalidad de determinar si presentan cantidades perjudiciales de aceite, ácidos, álcalis, sales como cloruro o sulfatos, materia orgánica y otras sustancias que puedan ser nocivos para los materiales que componen la estructura del pavimento y para las obras de Concreto Hidráulico.

Se obtuvieron muestras representativas de las fuentes de agua más cercana al proyecto para verificar su calidad mediante ensayos químicos en laboratorio; a partir de ello se determinó que cumplen con las especificaciones técnicas del MTC para su empleo en la fabricación de concreto hidráulico, así como para la conformación de terraplenes y capas granulares, las cuales se indican a continuación:

Tabla 31 Fuentes de Agua Evaluadas

Nombre	Progresiva	Longitud de acceso	Lado	Fuente
Rio Higuera (Punto N° 1)	0+380	0.25 km	Izquierdo	Rio
Rio Higuera (Punto N° 2)	5+760	0.26 km	Izquierdo	Rio
Rio Higuera (Punto N° 3)	10+920	0.10 km	Izquierdo	Rio
F.A. N°4	13+920	0.05 km	Izquierdo	
Rio Cococha	28+150	0.03 km	Derecho	Rio
F.A. N°6	34+650	0.03 km	Derecho	
F.A. N°7	35+820	0.14 km	Derecho	

6.00.- DISEÑO DE PAVIMENTOS – METODOLOGIA AASHTO

El presente capítulo tiene como objetivo diseñar un pavimento flexible óptimo a nivel de carpeta asfáltica en caliente, para las condiciones de tráfico, clima, capacidad de soporte del suelo de fundación, de tal manera que brinde seguridad y confort a los usuarios durante el periodo concebido de diseño. A continuación se procederá a calcular los parámetros de diseño, para luego mediante metodologías de diseño calcular el espesor del pavimento.

Las Conclusiones finales del Estudio de pavimento se señalan a continuación:

- El pavimento actual requiere una rehabilitación para los 03 sectores existentes evaluados, por lo mostrado en las evaluaciones superficiales y Estructurales; otro determinante es el diseño geométrico proyectado de la vía el cual muestra que el nivel de sub rasante no coincide con las cotas de terreno natural por donde pasa la vía actual por lo que se debe considerar para los costos del proyecto su total retiro para realizar la nueva estructura del pavimento bajo el diseño propuesto.
- A partir de la determinación del módulo ~~resiliente~~ resiliente compuesto de diseño se aplicó el criterio de promedios propuesto por la metodología AASHTO. Los valores finales para diseño se muestran a continuación:

Subtramo	M. Resiliente C. Izquierdo (PSI)	M. Resiliente C. Derecho (PSI)	M. Resiliente de diseño (PSI)
Km. 00+000 – Km. 1+900	17129.20	18089.41	17609.30
Km. 1+900 – Km. 18+000	18434.49	16076.65	17255.57
Km. 18+000 – km. 52+920	17794.29	16317.57	17055.93

- El Número de Ejes Equivalentes (ESAL) de diseño ha sido calculado a partir de la información del estudio de tráfico elaborado específicamente para el proyecto (IMD por tipo de vehículo y las tasas de crecimiento) y para una condición “con control de cargas” de acuerdo al reglamento vigente
- El Número de Ejes Equivalentes de Diseño (ESAL) para cada sector definido es:

Estación	0-20 años	0-10 años	10-20 años
E1	<u>4.411 E+06</u>	<u>1.819 E+06</u>	<u>2.592 E+06</u>
E2	<u>2.838 E+06</u>	<u>1.172 E+06</u>	<u>1.666 E+06</u>
E3	<u>2.446 E+06</u>	<u>1.010 E+06</u>	<u>1.436 E+06</u>

Sector	Esal de diseño	
	0 - 10 años	0 - 20 años
0+000 – 1+900	1.819E+06	4.411E+06
1+900 – 18+000	1.172E+06	2.838E+06
18+000 – 52+920	1.010E+06	2.446E+06

- Se ha efectuado el diseño del pavimento flexible para el periodo de 20 años en una y dos etapas, empleando la [metodología](#) AASHTO 1993.
- La estructura de pavimento flexible definida para 20 años, en 2 etapas indica los espesores siguientes:

Tramo	Espesor (cm.)		
	Carpeta Asfáltica	Base Granular	Refuerzo Asfáltico (Años 10)
Km. 01+000 – Km. 1+900	7.5	30.0	4.0
Km. 1+900 – Km. 18+000	7.5	25.0	4.0
Km. 18+000 – Km. 52+920	7.5	25.0	4.0

Nota: Del km 0+000 a km 1+000 se ha definido construir un pavimento rígido con periodo de diseño a 20 años.

- La estructura definida a construir es la correspondiente a 20 años (Pavimento Rígido – Zona Urbana Ciudad de ~~Huanuco~~), el espesor es el siguientes:

Tramo	Espesor (cm.)	
	Losa Rígida F'c 300 kg/cm ²	Sub Base
Km. 0+000 - 1+000	24.0	15.0

- Para los sectores en roca la estructura propuesta es:

	Sub Tramo	Lado	Espesor (cm)	
			Carpeta Asfáltica	Base Granular
TRAMO I	Km. 1+390-Km. 1+775	Derecho	7.5	15.0
	Km. 3+415-Km. 3+650	Derecho	7.5	15.0
	Km. 6+785-Km. 7+525	Derecho	7.5	15.0
	Km. 7+665-Km. 8+410	Derecho	7.5	15.0
	Km. 11+065-Km. 11+755	Derecho	7.5	15.0
	Km. 12+570-Km. 12+775	Derecho	7.5	15.0
	Km. 15+490-Km. 16+645	Derecho	7.5	15.0
	Km. 18+190-Km. 18+755	Derecho	7.5	15.0
	Km. 20+670-Km. 20+870	Derecho	7.5	15.0
	Km. 22+975-Km. 23+330	Derecho	7.5	15.0
	Km. 24+045-Km. 24+975	Derecho	7.5	15.0
	Km. 27+905-Km. 29+075	Derecho	7.5	15.0
	Km. 30+385-Km. 32+440	Derecho	7.5	15.0

Km. 33+160-Km. 33+363	Derecho	7.5	15.0
Km. 33+940-Km. 34+150	Derecho	7.5	15.0
Km. 34+720-Km. 35+910	Derecho	7.5	15.0
Km. 38+440-Km. 38+840	Derecho	7.5	15.0
Km. 42+040-Km. 44+680	Izquierdo	7.5	15.0
Km. 46+810-Km. 47+800	Izquierdo	7.5	15.0
Km. 48+720-Km. 48+960	Izquierdo	7.5	15.0
Km. 49+070-Km. 49+400	Izquierdo	7.5	15.0
Km. 49+530-Km. 51+520	Izquierdo	7.5	15.0

- Para la estructuración del pavimento se han tendido en cuenta las siguientes consideraciones:
 - Criterio de espesores mínimos establecidos por la metodología AASHTO 93 a fin de tener una superficie de rodadura resistencia a las condiciones de tráfico y clima pero al menor costo para el proyecto.
 - Escasa disponibilidad de fuentes de materiales para la fabricación de Mezcla Asfálticas en Caliente (MAC) y el elevado costo de trituración primaria secundaria y terciaria de la piedra y lavado de la arena.
 - Escasa disponibilidad de fuentes de materiales para la producción de base granular y el elevado costo de trituración primaria y secundaria para la piedra.
 - Disponibilidad de materiales de sub-base y necesidad de colocación de espesores mínimos de esta en los sectores de roca.
- Los coeficientes de aporte estructural de las capas de mezcla asfáltica, base, subbase y relleno empleados son correspondientes con la calidad de los materiales definidos en el estudio de canteras y fuentes de agua.
- Dadas las condiciones de cálculo consideradas en el cálculo de refuerzo (PSI final 1.5), previa a la colocación de los refuerzos se deberá efectuar necesariamente la evaluación del pavimento a fin de verificar su condición tanto funcional como estructural.

7.0.- ESTUDIO DE HIDROLOGIA E HIDRAULICA

7.01 INFORMACION Y ANTECEDENTES TECNICOS

7.01.01 ANTECEDENTES

El Estudio Definitivo Mejoramiento de la Carretera Huánuco – ~~Conococha~~, sector Huánuco – Huallanca, tiene como antecedente en lo relacionado al Capítulo de Hidrología y Drenaje:

7.02.-HIDROLOGÍA

7.02.01.-INFORMACIÓN BÁSICA

La información básica que se ha utilizado para la elaboración del análisis hidrológico es la siguiente:

7.02.02.-CARTOGRAFICA

La totalidad del área de influencia hidrográfica del Proyecto, se encuentra en las cartas obtenidas del “Instituto Geográfico Nacional” (IGN) a escala 1:100,000. Habiéndose empleado 4 hojas correspondientes al departamento de Huánuco:

Denominación	Hoja	Denominación	Hoja
La Unión	20 - j	Yanahuanca	21 - j
Huánuco	20 - k	Ambo	21 - k

7.02.03.-PLUVIOMETRICA

Las estaciones pluviométricas en el área del Proyecto se presentan en el siguiente Cuadro.

**CUADRO HD - 2.1.2
UBICACIÓN DE ESTACIONES, PERIODO DE REGISTRO Y VARIABLE REGISTRADA**

Estación	Latitud (S)	Longitud (W)	Altitud (msnm)	Período de registros	Tipo de registros
Jacas Chico	09°53'	76°30'	3673	1980 – 2011	Precipitación máxima en 24 horas
Huánuco	09°57'	76°14'	2090	1947 – 1955 1964 – 1979 1981 – 1982 1986 – 2013	Precipitación máxima en 24 horas
Canchan	09°56'	76°17'	2550	1989 – 2013	Precipitación máxima en 24 horas

7.02.04.-CAUDALES

Las quebradas que cortan el trazo de las carreteras en Estudio, no cuentan con estaciones de medición de caudales. Las quebradas existentes en la cuenca del Río Higuera y Mito constituyen en las principales fuentes de agua y en los principales drenes colectores.

7.03.-RECONOCIMIENTO DE CAMPO

El reconocimiento realizado en el mes de Noviembre 2014 tuvo por finalidad conocer la situación actual de la carretera en lo relacionado con el drenaje vial. Se reconoció las características topográficas de los cursos de agua que cruzan la carretera, las condiciones de las estructuras existentes y necesidad de la implementar de nuevas obras de drenaje o el cambio de existentes

El sistema de drenaje existente, fue ejecutado dentro de las exigencias de la fecha de construcción de la carretera (alrededor de 1935) y la clasificación de la misma, conforme se puede deducir de la evaluación realizada, dentro de los cuales se pueden considerar la ausencia de registros históricos de precipitación y solicitudes diferentes a las actuales.

El drenaje transversal está constituido por alcantarillas de dos tipos: marco rústicas de piedra pircada y arco de concreto.

El drenaje longitudinal está conformado por cunetas revestidas en el tramo inicial de la carretera (km. 0+000 a km 3+900). Del km. 3+900 a km. 52+920 las cunetas no son continuas y no revestidas, las salidas de las mismas se realizan indistintamente por salidas existentes o nuevas.

Las nuevas salidas (alivios de cunetas) de reciente construcción, están constituidas por tubería TMC de diámetro 48". Una parte de las estructuras de salida de piedra emboquillada se encuentran afectadas con problemas de socavación del pie.

La casi totalidad de las obras existentes, carece de obras de protección tanto a la entrada como a la salida de las mismas.

El mejoramiento de la carretera existente demanda la sustitución del sistema de drenaje, ya sea por la modificación del alineamiento, ampliación de la calzada, información hidrológica, vida útil y riesgo de falla, que dará lugar a considerar nuevas estructuras de drenaje transversal y longitudinal.

La conservación de la carretera está a cargo del contratista ICCGSA, dándole a la misma la transitabilidad requerida.

7.03.1.-HIDRAULICA DE PUENTES Y ACCESOS

En relación con el comportamiento de los puentes en periodos de avenidas, se ha podido verificar durante los reconocimientos realizados en los meses de diciembre 2014 y enero 2015 la estabilidad de los mismos, con excepción del puente Vera que fallo y ha sido reemplazado provisionalmente por un puente metálico tipo Arrow. No se observó que los niveles de agua hubieran alcanzado el tablero de los puentes.

Los puentes existentes en su totalidad serán reemplazados. Las razones son tres, como sigue:

- El alineamiento aprobado modifica la ubicación de los puentes existentes desplazándolos aguas arriba.
- El ancho de la calzada proyectada es mayor al ancho de los puentes existentes.

- La carga de diseño considerada de los puentes existentes corresponde a HS-30 y la carga de diseño de los puentes proyectados es HL-93.

7.03.02.-INVENTARIO DE ESTRUCTURAS EXISTENTES

El tramo de la carretera objeto del presente estudio, presenta características propias de un camino tercera clase, dado que el ancho de la vía no cumple con el mínimo requerido para una carretera de doble vía.

El sistema de drenaje vial existente de la carretera en estudio está constituido principalmente por obras de drenaje superficial: alcantarillas, badenes y cunetas laterales de tierra, que en su mayoría se encuentran en mal estado impidiendo su normal funcionamiento de la misma.

El tramo km. 0+000 a km. 52+920 presenta alcantarillas de diferentes tipos: rústicas de piedra pircada, TMC y marco, en algunos casos con estructuras de entrada y salida colapsadas.

El sistema de drenaje longitudinal (cunetas), es prácticamente inexistente o se encuentra en mal estado. Las cunetas existentes laterales a la carretera son de tierra y se encuentran totalmente deterioradas, por lo que el agua en algunos casos circula por la plataforma de la vía generando socavación a la misma y sus taludes inferiores.

Las estructuras existentes, deben reemplazarse en razón a nuevas sobrecargas (puentes), dimensiones hidráulicas (drenaje transversal y longitudinal), y el nuevo ancho de la plataforma de la carretera.

7.04. HIDROLOGIA

7.04.01 INFORMACIÓN PLUVIOMETRICA

Para la estimación de precipitación extrema se ha efectuado un análisis de frecuencia de eventos hidrológicos máximos, con la finalidad de estimar la intensidad de precipitación y caudales de avenida, como sigue:

- Uso de registros de precipitación máxima en 24 horas de la estación pluviométrica Canchan.
- Procesamiento de las distribuciones de frecuencia más usuales y obtención de la distribución de mejor ajuste a los registros históricos, para cada una de las estaciones.
- Análisis estadístico de precipitaciones máximas para períodos de retorno de 10, 25, 50, 100, 200 y 500 años.
- Aplicación del modelo precipitación – escorrentía, para la generación de caudales, mediante la aplicación del:
 - Método Racional, aplicado a cuencas de extensión menor o igual a 10 Km².
 - Hidrograma Triangular

7.04.02.-PRECIPITACION MAXIMA EN 24 HORAS

La estación considerada para evaluar los niveles de precipitación extrema probable ha sido la "Estación Canchan".

Los métodos probabilísticos que mejor se ajustan a valores extremos máximos, utilizados en la formulación del presente estudio son:

- Distribución Normal
- Distribución Log Normal de 2 Parámetros
- Distribución Valor Extremo Tipo I o Gumbel
- Distribución Log Gamma o Log Pearson Tipo III

CUADRO HD 4.2 - 1

PRECIPITACION MAXIMA EN 24 HORAS

ESTACION AÑO	Huánuco P _{máx} (mm)	Canchan P _{máx} (mm)	Jacas Chico P _{máx} (mm)
1980			22.4
1981	36.8		30.0
1982	42.9		19.7
1983			25.5
1984			22.6
1985			19.2
1986	18.5		21.5
1987	18.6		23.0
1988	20.1		25.0
1989	27.4	22.0	21.3
1990	21.3	18.1	22.4
1991	28.8	17.5	26.1
1992	38.4	21.0	22.4
1993	18.0	27.3	28.0
1994	24.0	18.0	26.0
1995	18.9	16.7	25.1
1996	17.1	17.7	33.0
1997	11.4	22.7	28.8
1998	27.5	24.8	41.5
1999	33.0	25.1	43.2
2000	20.3	28.1	36.4
2001	48.7	24.7	30.1
2002	27.2	29.6	24.2
2003	23.0	29.0	27.5
2004	17.6	33.2	29.8
2005	25.5	33.0	40.0
2006	28.0	31.6	42.7
2007	27.3	37.1	32.1
2008	33.1	29.6	39.0
2009	19.6	27.0	47.3
2010	22.6	28.6	30.0
2011	36.2	24.4	32.3
2012	30.7	23.7	
2013	19.9	21.7	

7.04.03.-PERIODO DE RETORNO

El tiempo promedio, en años, en que el valor del caudal pico de una creciente determinada es igualado o superado por lo menos una vez se le llama Período de Retorno.

**CUADRO HD 4.7.3
PERÍODO DE RETORNO
DE LAS ESTRUCTURAS DE DRENAJE**

TIPO DE OBRA	VIDA ÚTIL (años)	RIESGO	PERIODO DE RETORNO (años)
Cunetas, Subdrenes	15	0.46	25
Alcantarillas alivio	15	0.40	30
Alcantarillas Paso, Badenes	25	0.40	50
Defensas Ribereñas	40	0.33	100
Puentes	50	0.25	175
Socavación			500

7.04.04.-PRECIPITACION DE DISEÑO

La precipitación máxima en 24 horas o precipitación de diseño para diferentes períodos de retorno al 95% de confianza, se estimó aplicando un factor de 1.2 a los valores resultantes del cálculo. Los valores resultantes para las distribuciones generalmente utilizadas en el Perú, se presentan en los siguientes cuadros:

**CUADRO HD 4.8-2
PRECIPITACIONES DE DISEÑO
ESTACION HUANUCO**

T_r (Años)	Normal		Log Normal		Log Pearson III		Gumbel	
10	37.84	45.41	38.33	45.99	38.28	45.93	39.18	47.01
25	41.59	49.90	44.02	52.82	43.85	52.62	45.64	54.77
50	44.01	52.81	48.16	57.79	47.87	57.45	50.43	60.51
100	46.18	55.42	52.23	62.68	51.81	62.17	55.18	66.22
175	47.80	57.36	55.50	66.60	54.94	65.93	59.27	71.12
500	50.59	60.70	61.61	73.94	60.78	72.94	66.17	79.40

CUADRO HD 4.8-3
PRECIPITACIONES DE DISEÑO
ESTACION CANCHAN

T_r (Años)	Normal		Log Normal		Log Pearson III		Gumbel	
10	34.35	41.22	34.83	41.79	34.64	41.57	35.90	43.08
25	36.89	44.26	38.37	46.04	37.75	45.31	40.59	48.71
50	38.53	46.23	40.86	49.03	39.86	47.83	44.07	52.88
100	40.00	48.01	43.24	51.89	41.81	50.17	47.52	57.02
175	41.10	49.32	45.11	54.13	43.29	51.95	50.48	60.58
200	41.36	49.32	45.55	54.13	43.64	51.95	50.96	61.15
500	42.99	49.63	48.52	54.66	45.92	52.37	55.49	66.59

CUADRO HD 4.8-4
PRECIPITACIONES DE DISEÑO
ESTACION JACAS CHICO

T_r (Años)	Normal		Log Normal		Log Pearson III		Gumbel	
10	41.52	49.82	41.47	49.76	41.82	50.19	43.27	51.92
25	45.04	54.05	46.18	55.42	47.71	57.25	49.57	59.48
50	47.31	56.77	49.53	59.43	52.21	62.65	54.24	65.08
100	49.36	59.23	52.75	63.30	56.80	68.16	58.87	70.64
175	50.88	61.05	55.30	66.36	60.61	72.73	62.85	75.42
200	51.23	61.47	55.90	67.08	61.54	73.84	63.49	76.19
500	53.49	64.19	59.98	71.97	68.06	81.67	69.58	83.50

En estas Estaciones se adoptan los valores resultantes de la distribución de valores extremos – Gumbel, al 95% de confianza.

7.04.05.-INTENSIDAD DE PRECIPITACION

La estación pluviométrica ubicada en el área del Proyecto, no cuenta con registros pluviográficos, que permitan obtener intensidades. La estimación se realizó a partir de la precipitación máxima en 24 horas, utilizando el Modelo de Dick Rescke. La información que se encuentra disponible para Estaciones diseminadas a lo largo del territorio es la precipitación máxima registrada en un periodo de 24 horas, por lo que se utilizan formulas para ajustar la precipitación de acuerdo al periodo de duración deseado. Una de ellas es la de Dick y Rescke, la cual presenta la siguiente ecuación:

Ecuación general de Dick Rescke:

$$P_d = P_{24h} \left(\frac{d}{1440} \right)^{0.25}$$

	“Estudio Definitivo para el Mejoramiento de la Carretera Huánuco-Conococha, Sector Huánuco-La Unión -Huallanca Ruta PE-3N	
---	---	---

Donde:

d = Duración (minutos)
 P_{24h} = Precipitación máxima en 24 horas (mm)

CUADRO HD 4.9.1-1
PRECIPITACIÓN DE DISEÑO PARA DURACIONES MENORES A 24 HORAS (mm)
ESTACION HUANUCO

DURACION		PERIODO DE RETORNO(AÑOS)						
h	min	10	25	50	100	175	200	500
0.17	10	13.57	15.81	17.47	19.11	20.53	20.76	22.92
0.33	20	16.14	18.80	20.77	22.73	24.41	24.68	27.26
0.50	30	17.86	20.81	22.99	25.16	27.02	27.32	30.17
0.67	40	19.19	22.36	24.70	27.03	29.03	29.35	32.42
0.83	50	20.29	23.64	26.12	28.58	30.70	31.04	34.28
1.00	60	21.24	24.74	27.34	29.92	32.13	32.49	35.87
1.50	90	23.51	27.38	30.26	33.11	35.56	35.95	39.70
2.00	120	25.26	29.43	32.51	35.58	38.21	38.63	42.66
4.00	240	30.04	34.99	38.66	42.31	45.44	45.94	50.73
6.00	360	33.24	38.73	42.79	46.82	50.29	50.84	56.15
7.00	420	34.55	40.25	44.47	48.66	52.26	52.84	58.35
8.00	480	35.72	41.61	45.98	50.31	54.04	54.63	60.33
10.00	600	37.77	44.00	48.62	53.20	57.14	57.77	63.80
11.00	660	38.68	45.06	49.79	54.48	58.52	59.16	65.33
12.00	720	39.53	46.05	50.88	55.68	59.80	60.46	66.77
24.00	1440	47.01	54.77	60.51	66.22	71.12	71.90	79.40

CUADRO HD 4.9.1-2
PRECIPITACIÓN DE DISEÑO PARA DURACIONES MENORES A 24 HORAS (mm)
ESTACION CANCHAN

DURACION		PERIODO DE RETORNO(AÑOS)						
h	min	10	25	50	100	175	200	500
0.17	10	12.44	14.06	15.27	16.46	17.49	17.65	19.22
0.33	20	14.79	16.72	18.15	19.57	20.80	20.99	22.86
0.50	30	16.37	18.51	20.09	21.66	23.01	23.23	25.30
0.67	40	17.59	19.89	21.59	23.28	24.73	24.96	27.19
0.83	50	18.60	21.03	22.83	24.61	26.15	26.40	28.75
1.00	60	19.46	22.01	23.89	25.76	27.37	27.63	30.09
1.50	90	21.54	24.35	26.44	28.51	30.29	30.57	33.30
2.00	120	23.15	26.17	28.41	30.64	32.55	32.85	35.78

4.00	240	27.53	31.12	33.79	36.43	38.71	39.07	42.55
6.00	360	30.46	34.44	37.39	40.32	42.84	43.24	47.09
7.00	420	31.66	35.80	38.86	41.90	44.52	44.94	48.94
8.00	480	32.73	37.01	40.18	43.33	46.03	46.46	50.60
10.00	600	34.61	39.13	42.48	45.81	48.67	49.13	53.50
11.00	660	35.45	40.08	43.51	46.92	49.84	50.31	54.79
12.00	720	36.23	40.96	44.47	47.95	50.94	51.42	56.00
24.00	1440	43.08	48.71	52.88	57.02	60.58	61.15	66.59

CUADRO HD 4.9.1-3
PRECIPITACIÓN DE DISEÑO PARA DURACIONES MENORES A 24 HORAS (mm)
ESTACION JACAS CHICO

DURACION		PERIODO DE RETORNO (AÑOS)						
Hr.	min	10	25	50	100	175	200	500
0.17	10	14.99	17.17	18.79	20.39	21.77	21.99	24.10
0.33	20	17.82	20.42	22.34	24.25	25.89	26.15	28.67
0.50	30	19.73	22.60	24.73	26.84	28.65	28.94	31.72
0.67	40	21.20	24.28	26.57	28.84	30.79	31.10	34.09
0.83	50	22.41	25.68	28.09	30.49	32.56	32.89	36.04
1.00	60	23.46	26.87	29.40	31.92	34.08	34.42	37.73
1.50	90	25.96	29.74	32.54	35.32	37.71	38.09	41.75
2.00	120	27.90	31.96	34.97	37.96	40.52	40.93	44.86
4.00	240	33.18	38.01	41.58	45.14	48.19	48.68	53.35
6.00	360	36.72	42.06	46.02	49.95	53.33	53.87	59.04
7.00	420	38.16	43.71	47.83	51.91	55.43	55.99	61.36
8.00	480	39.45	45.20	49.45	53.68	57.31	57.89	63.45
10.00	600	41.72	47.79	52.29	56.76	60.60	61.21	67.09
11.00	660	42.72	48.94	53.55	58.13	62.06	62.69	68.70
12.00	720	43.66	50.02	54.73	59.40	63.42	64.07	70.21
24.00	1440	51.92	59.48	65.08	70.64	75.42	76.19	83.50

La intensidad se halla dividiendo la precipitación P_d entre la duración. Por lo general, en las formulas se expresa la precipitación en mm/hora.

CUADRO HD 4.9.1 - 4
INTENSIDADES DE DISEÑO PARA DURACIONES MENORES A 24 HORAS
ESTACION HUANUCO

DURACION		PERIODO DE RETORNO (AÑOS)						
Hr.	min	10	25	50	100	175	200	500
0.17	10	81.43	94.86	104.81	114.69	123.18	124.54	137.53
0.33	20	48.42	56.40	62.32	68.19	73.24	74.05	81.78
0.50	30	35.72	41.61	45.98	50.31	54.04	54.63	60.33
0.67	40	28.79	33.54	37.06	40.55	43.55	44.03	48.63

0.83	50	24.35	28.37	31.35	34.30	36.84	37.25	41.13
1.00	60	21.24	24.74	27.34	29.92	32.13	32.49	35.87
1.50	90	15.87	18.26	20.17	22.07	23.71	23.97	26.47
2.00	120	12.63	14.71	16.26	17.79	19.11	19.32	21.33
4.00	240	7.51	8.75	9.67	10.58	11.36	11.49	12.68
6.00	360	5.54	6.45	7.13	7.80	8.38	8.47	9.36
7.00	420	4.94	5.75	6.35	6.95	7.47	7.55	8.34
8.00	480	4.47	5.20	5.75	6.29	6.75	6.83	7.54
10.00	600	3.78	4.40	4.86	5.32	5.71	5.78	6.38
11.00	660	3.52	4.10	4.53	4.95	5.32	5.38	5.94
12.00	720	3.29	3.84	4.24	4.64	4.98	5.04	5.56
24.00	1440	1.96	2.28	2.52	2.76	2.96	3.00	3.31

7.04.06.-CUENCAS HIDROGRAFICAS

En el tramo vial estudiado, se han identificado, 17 subcuencas que interceptan el alineamiento de la carretera.

En estos cruces existen actualmente estructuras como: Puentes, Pontones, Bardenes y Alcantarillas.

La ubicación y extensión de las cuencas antes indicadas se muestran en el Cuadro HD 4.13-1.

**CUADRO HD 4.13-1
UBICACIÓN DE SUB CUENCAS**

Nº	NOMBRE DE SUB CUENCA	OBRA EXISTENTE	PROGRESIVA (Km)	ÁREA (Km2)
1	s/n	Badén	1+957.90	0.80
2	s/n	Badén	3+382.00	0.60
3	s/n	Badén	4+350.48	0.70
4	s/n	Badén	4+460.00	1.50
5	Cachupa	Badén	5+762.29	6.20
6	Coganapi	Badén	6+642.77	7.40
7	s/n	Badén	8+601.73	0.40
8	Yurayacu	Pontón	9+507.66	14.40
9	s/n	Alcantarilla	10+670.80	0.40
10	Mamayhuachin	Alcantarilla	12+385.73	11.00
11	Higueras	Puente	13+986.62	169.90
12	Puyac	Puente	15+427.27	123.20
13	Chinchán	Pontón	26+345.58	10.70
14	Shogosh	Pontón	28+144.30	10.40
15	Sillacora	Pontón	34+616.88	10.50
16	Vera	Puente	35+843.58	19.10
17	Kichki	Puente	37+911.42	17.00

7.05.-CAUDALES DE DISEÑO

En las cuencas que no se cuenta con registros hidrométricos, para la evaluación de caudales extremos se aplicaron dos modelos: el método racional para cuencas pequeñas con extensión menor a 10 Km², y para cuencas con extensión mayor a 10 Km² el modelo de ~~hidrograma~~ Triangular.

Las metodologías antes expuestas se desarrollan a continuación:

7.05.01.-METODO RACIONAL

Aplicable a cuencas pequeñas menores de 10 Km², asume que el caudal pico es una fracción de la lluvia, expresada por un factor C menor a 1.

El caudal máximo está dado por la expresión:

$$Q_{(m^3/s)} = 0.278CIA$$

Donde:

A = Área de la cuenca en km²

C = Coeficiente de escorrentía para el método racional

I = Intensidad de precipitación en mm/hora

7.05.02.-MÉTODO DEL HIDROGRAMA TRIANGULAR

Aplicable a cuencas pequeñas mayores a 10 Km². Como no se cuenta con datos de caudales, la descarga máxima será estimada en base a las precipitaciones y a las características de la cuenca, tomando en cuenta el método del ~~Hidrograma~~ Triangular.

De la geometría del ~~hidrograma~~ unitario, se describe el Caudal Máximo como:

$$Q_{max} = \left(\frac{0.208APe}{Tp} \right)$$

Donde:

~~Q_{max}~~ = Caudal de diseño en m³/s.

A = Área de la cuenca en Km²

~~Pe~~ = Precipitación efectiva, en mm

~~Tp~~ = Tiempo que dura la precipitación en horas

7.05.03.-CAUDAL DE DISEÑO POR CUENCA

El caudal de diseño obtenido mediante la aplicación de las metodologías antes expuestas, se presenta en el cuadro HD 4.14.3-1 (Método Racional y Triangular).

CUADRO HD 4.14.3-1

ESTUDIO DE HIDROLOGÍA E HIDRÁULICA CARRETERA HUÁNUCO - LA UNIÓN - HUALLANCA CAUDALES DE DISEÑO (m3/s)																			
Nº	Quebrada	Estructura	Progresiva (Km)	Área (Km2)	Longitud (Km)	Cota mayor (mmam)	Cota menor (mmam)	Diferencia (m)	Pendiente	Tc (minutos)	Tr (Años)	P (mm)	Intensidad (mm/hora)	C	CN	S	Pe (mm)	Tp (horas)	Caudal (m3/s)
CUENCA DE RÍO HUALLAGA (Estación Pluviométrica Canchán)																			
TRAMO 1: Huánuco - Km52+520																			
1	s/n		1+957.90	0.80	1.09	2750	1950	800	0.734	4.8	50	52.9	159	0.35					12
2	s/n		3+362.00	0.90	1.36	2750	1950	800	0.588	6.2	50	52.9	131	0.35					11
3	s/n		4+350.48	0.70	1.63	2750	2000	750	0.460	7.8	50	52.9	110	0.35					8
4	s/n		4+460.00	1.50	1.95	2900	2000	900	0.462	9.0	50	52.9	99	0.35					15
5	Cachana		5+762.29	6.20	4.55	3450	2000	1450	0.319	19.9	50	52.9	55	0.35					33
	Rio Higuera	Defensas Ribereñas	6+580.00	677	43.8	4450	2000	2450	0.056	221.9	100	58.0			75	3.333	13.41	4.23	446
6	Coganiari		6+642.77	7.40	4.11	3450	2000	1450	0.353	17.7	50	52.9	60	0.35					43
7	s/n		8+601.73	0.40	0.39	2550	2050	500	1.282	1.8	50	52.9	338	0.35					13
8	Yuracyacu	Puente Yuracyacu	9+507.66	14.40	5.01	3500	2050	1450	0.289	22.2	175	60.6	58	0.35	75	3.33	14.86	0.41	110
9	s/n		10+670.80	0.40	0.71	2700	2050	650	0.915	3.2	50	52.9	217	0.35					8
10	Mamayhuachin	Puente Mamayhuachin	12+385.73	11.00	5.93	3500	2100	1400	0.236	27.3	175	60.6			75	3.33	14.86	0.50	68
11	Rio Mito	Puente Higuera	13+986.62	169.90	22.12	4250	2200	2050	0.093	108.0	175	60.6			75	3.33	14.86	1.98	266
12	Rio Mito	Puente Puyag	15+427.27	123.20	20.60	4250	2300	1950	0.095	101.4	175	60.6			75	3.33	14.86	1.86	206
13	Ucumaría	Puente Chinchán	26+345.58	10.70	4.66	4200	2900	1300	0.279	21.3	175	60.6			75	3.33	14.86	0.39	85
14	Shogosh	Puente Shogosh	28+144.30	10.40	6.78	4200	3000	1200	0.177	33.9	175	60.6			75	3.33	14.86	0.62	52
15	Silagra	Puente Siragra	34+616.88	10.50	7.36	4200	3200	1000	0.136	39.9	175	60.6			75	3.33	14.86	0.73	44
16	Ragracanda	Puente Vera	35+843.58	19.10	7.58	4300	3250	1050	0.139	40.5	175	60.6			75	3.33	14.86	0.74	80
17	Kichki	Puente Kichki	37+911.42	17.00	7.17	4250	3350	900	0.126	40.3	175	60.6			75	3.33	14.86	0.74	71

7.06.-HIDRAULICA

7.06.1.-DISEÑO HIDRAULICO DE ESTRUCTURAS DE DRENAJE PLANTEADAS

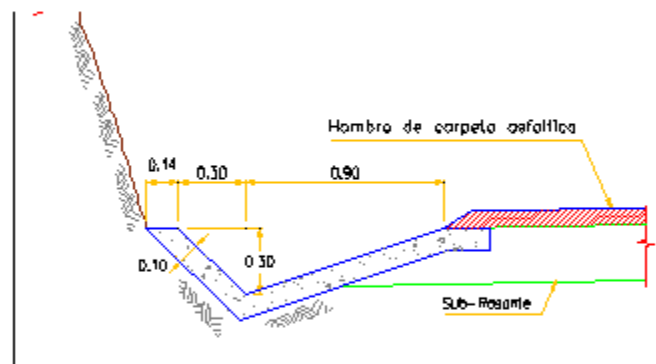
7.06.1.1 Sistema de Drenaje Longitudinal

a CUNETAS

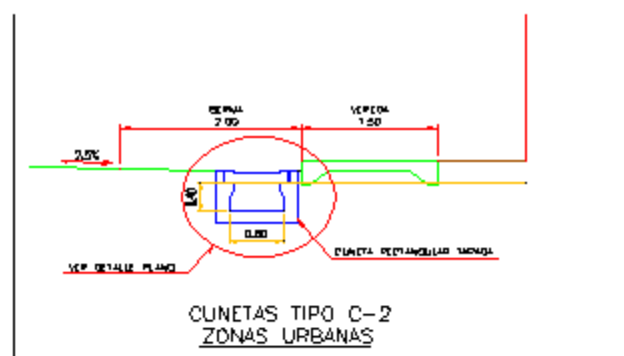
Las cunetas tienen como función la recolección del agua pluvial producida de manera temporal, que incide directamente sobre la superficie de rodadura y los taludes adyacentes a la carretera. Las dimensiones para las diferentes condiciones de funcionamiento se presentan el cuadro siguiente.

CUADRO HD 6.1.1-1

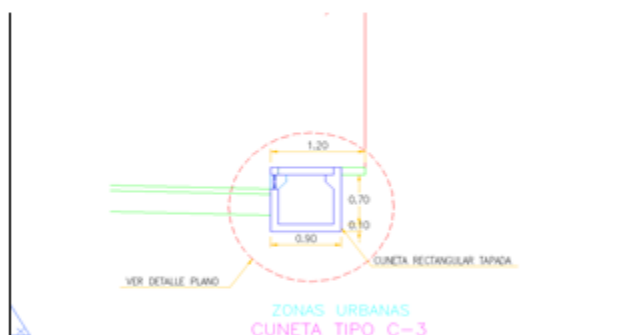
ESTUDIO DE HIDROLOGÍA E HIDRÁULICA										
CARRETERA HUÁNUCO - LA UNIÓN - HUALLANCA										
DRENAJE LONGITUDINAL - CUNETAS A PIE DE TALUD SUPERIOR										
CAUDAL DE DISEÑO (m³/s)										
Distancia entre salidas (m)	Ancho Calzada (m)	Ancho Talud Superior (m)	Área Pavimento (km²)	Área Talud Superior (km²)	C1	C2	Intensidad (mm/hora)	Dimensiones (m)	Q (m³/s)	
250	9.00	50.00	0.0011	0.0125	0.95	0.50	85		0.173	
DIMENSIONES (m)										
Sección	Taludes		Base (m)	Revestido	Pendiente	Tirante (m)	T	h	Q (m³/s)	
Triangular	3.0	1.0		Concreto	0.015	0.27	1.32	0.33	0.173	
Triangular	3.0	1.0		Concreto	0.01	0.24	1.16	0.29	0.173	
Triangular	3.0	1.0		Concreto	0.02	0.21	1.04	0.26	0.173	
Triangular	3.0	1.0		Concreto	0.03	0.19	0.96	0.24	0.173	
Triangular	3.0	1.0		Concreto	0.04	0.18	0.92	0.23	0.173	
Triangular	3.0	1.0		Concreto	0.06	0.17	0.84	0.21	0.173	
CAUDAL DE DISEÑO (m³/s)										
Distancia entre salidas (m)	Ancho Calzada (m)	Ancho Talud Superior (m)	Área Pavimento (km²)	Área Talud Superior (km²)	C1	C2	Intensidad (mm/hora)	Dimensiones (m)	Q (m³/s)	
400	7.80	50.00	0.0016	0.0200	0.95	0.50	85		0.271	
DIMENSIONES (m)										
Sección	Taludes		Base (m)	Revestido	Pendiente	Tirante (m)	T	h	Q (m³/s)	
Triangular	3.0	1.0		Concreto	0.015	0.32	1.80	0.40	0.271	
Triangular	3.0	1.0		Concreto	0.01	0.28	1.20	0.30	0.271	
Triangular	3.0	1.0		Concreto	0.02	0.24	1.20	0.30	0.271	
Triangular	3.0	1.0		Concreto	0.03	0.23	1.20	0.30	0.271	
Triangular	3.0	1.0		Concreto	0.04	0.21	1.20	0.30	0.271	
Triangular	3.0	1.0		Concreto	0.06	0.20	0.80	0.20	0.271	
CAUDAL DE DISEÑO (m³/s)										
Distancia entre salidas (m)	Ancho Calzada (m)	Ancho Talud Superior (m)	Área Pavimento (km²)	Área Talud Superior (km²)	C1	C2	Intensidad (mm/hora)	Dimensiones (m)	Q (m³/s)	
500	7.80	50.00	0.0020	0.0250	0.95	0.50	85		0.339	
DIMENSIONES (m)										
Sección	Taludes		Base (m)	Revestido	Pendiente	Tirante (m)	T	h	Q (m³/s)	
Triangular	3.0	1.0	0.40	Concreto	0.015	0.26	1.44	0.32	0.339	
Triangular	3.0	1.0	0.40	Concreto	0.01	0.22	1.28	0.27	0.339	
Triangular	3.0	1.0	0.40	Concreto	0.02	0.19	1.14	0.23	0.339	
Triangular	3.0	1.0	0.40	Concreto	0.03	0.17	1.07	0.21	0.339	
Triangular	3.0	1.0	0.40	Concreto	0.04	0.16	1.02	0.19	0.339	
Triangular	3.0	1.0	0.40	Concreto	0.06	0.14	0.96	0.16	0.339	
CAUDAL DE DISEÑO (m³/s)										
Distancia entre salidas (m)	Ancho Calzada (m)	Ancho Talud Superior (m)	Área Pavimento (km²)	Área Talud Superior (km²)	C1	C2	Intensidad (mm/hora)	Dimensiones (m)	Q (m³/s)	
500	7.80	50.00	0.0020	0.0250	0.95	0.50	85		0.339	
DIMENSIONES (m)										
Sección	Taludes		Base (m)	Revestido	Pendiente	Tirante (m)	T	h	Q (m³/s)	
Rectangular			0.60	Concreto	0.015	0.37	0.60	0.46	0.339	
Rectangular			0.60	Concreto	0.01	0.29	0.60	0.36	0.339	
Rectangular			0.60	Concreto	0.02	0.22	0.60	0.28	0.339	
Rectangular			0.60	Concreto	0.03	0.19	0.60	0.24	0.340	
Rectangular			0.60	Concreto	0.04	0.17	0.60	0.22	0.340	
Rectangular			0.60	Concreto	0.06	0.15	0.60	0.19	0.340	



CUNETAS TIPO C-1



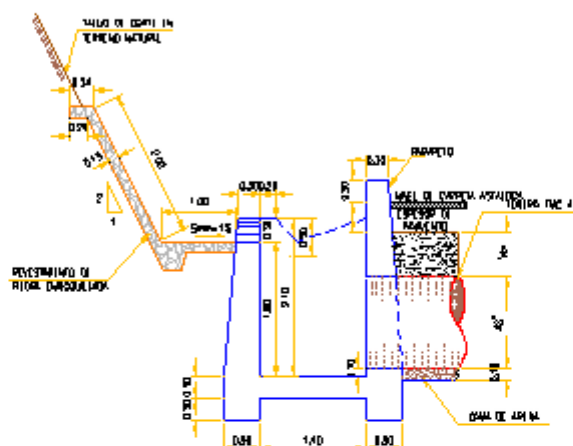
**CUNETAS TIPO C-2
ZONAS URBANAS**



**ZONAS URBANAS
CUNETA TIPO C-3**

b ALCANTARILLAS DE DESCARGA DE CUNETAS

Para el cálculo de la sección hidráulica de las alcantarillas de descarga de cuneta se ha seguido la práctica habitual, que consiste en analizar el caso más desfavorable y con ello calcular la sección hidráulica típica, evitándose de este modo tener una miscelánea de secciones de alcantarilla.



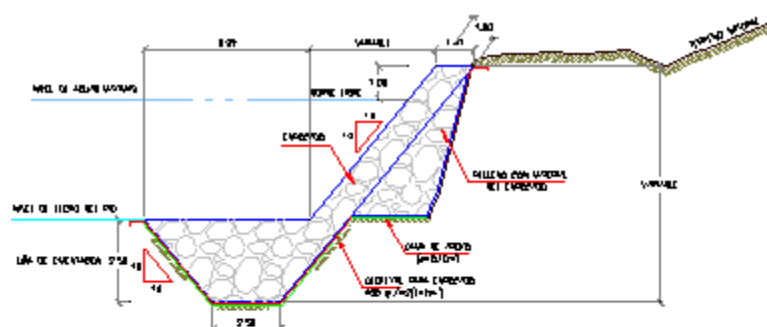
c ESTRUCTURAS DE PROTECCION DE RIBERAS

Los sectores del río Higuera donde se requieren protecciones son cuatro (4), ubicados entre el Km. 8+560 al Km 11+880, como sigue. Los niveles de agua han sido calculados en función a la topografía del área y un caudal de 448 m³/s, estimado para un periodo de retorno de 100 años:

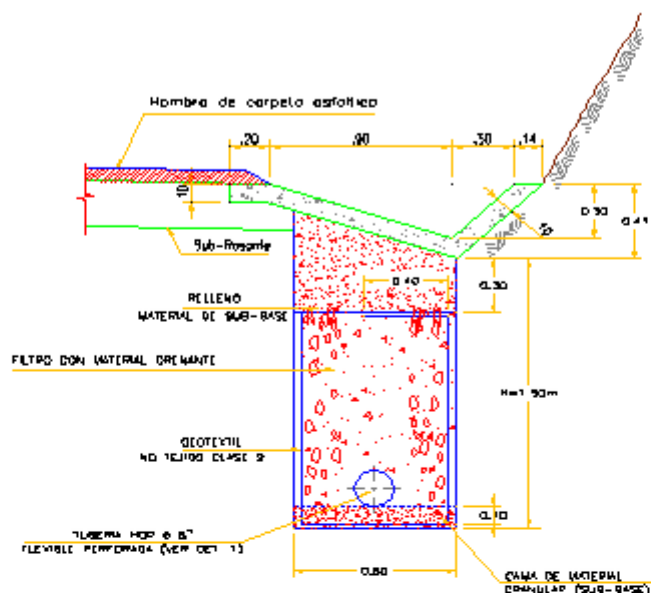
ESTUDIO DE HIDROLOGÍA E HIDRÁULICA CARRETERA HUÁNUCO - LA UNIÓN - HUALLANCA Tramo Km 0+000 - Km 52+920 Protección de Orillas						
Progresiva (Km)		Longitud (m)	V _{max} (m/s)	Tirante (m)	D ₅₀ (m) - Calculado	D ₅₀ (m) Adoptado
De (km)	A (km)					
6+560	6+600	40	5.25	2.61	1.04	1.00
9+580	9+640	60	4.88	2.16	1.04	1.00
10+340	10+480	140	3.44	1.83	1.04	1.00
11+560	11+680	120	5.03	2.25	1.04	1.00

ESTUDIO DEFINITIVO DE INGENIERÍA
CARRETERA HUÁNUCO - LA UNIÓN - HUALLANCA
TRAMO: KM 0+000 - KM 52+920
Protección Enrocado - RIP RAP

Q (m ³ /s)	Ancho Cauce (m)	Tirante (m)	Velocidad Media (m/s)	Peso Específico (Kg/m ³)	Fr
446	25	2.61	5.25	2 400	0.94
			17.33		
Diametro (m)	Maynord	Isbash	USBR	Promedio	Adoptado
D ₅₀	0.87	0.92	1.32	1.03	1.00



SECCION TIPICA DE ENROCAMIENTO



SUB DREN TIPO

7.06.1.2 Sistema de Drenaje Transversal

a) PUENTES

Con respecto al borde libre, el Manual de Diseño de Puentes (Título II) indica que, sobre los cursos de agua, se debe considerar como mínimo una altura libre de 1.50 medida a partir del nivel de aguas extraordinario hasta el fondo de las vigas o losas de la estructura, según sea el diseño estructural de la misma.

El caudal de diseño se estimó para un periodo de retorno de 175 años.

Socavación Potencial

Los cauces de los diferentes cursos de agua comprometidos por la construcción de puentes, se caracterizan por tener pendientes mayores a 5%.

Esta situación nos permite señalar que el fondo del cauce se encuentra acorazado o muy próximo a éste.

CUADRO HD 4.16.1.2.2 - 1
SOCACION EN PUENTES - AGUAS ARRIBA

ESTUDIO DE HIDROLOGÍA E HIDRÁULICA CARRETERA HUÁNUCO - LA UNIÓN - HUALLANCA Cálculo de Socavación Potencial (Profundidad de Acorazamiento)						
Aguas arriba						
Progresiva (Km)	Punto	Nivel del Cauce (m snm)	Método	Socavación Potencial (m)	Nivel de Socavación Potencial (m snm)	
					Estribo Izquierdo	Estribo Derecho
09+507.66	Yurayacu	2 014.00	Acorazamiento	2.75	2 011.25	2 011.25
12+385.73	Mamayhuachin	2 077.12	Acorazamiento	2.23	2 074.89	2 074.89
13+986.62	Higueras	2 132.00	Acorazamiento	2.46	2 129.54	2 129.54
15+427.27	Puyag	2 216.00	Acorazamiento	2.09	2 213.91	Roca
26+345.58	Chinchay	2 879.76	Lacey	1.84	2 877.92	2 877.92
28+144.30	Shogosh	2 971.26	Acorazamiento	1.61	Roca	2 969.65
34+616.88	Siragra	3 183.00	Acorazamiento	1.48	3 181.52	3 181.52
35+843.58	Vera	3 228.00	Acorazamiento	3.30	3 224.70	3 224.70
37+911.42	Kichki	3 314.66	Lacey	1.23	3 313.43	3 313.43

CUADRO HD 4.16.1.2.2 - 2
SOCACION EN PUENTES - AGUAS ABAJO

ESTUDIO DE HIDROLOGÍA E HIDRÁULICA CARRETERA HUÁNUCO - LA UNIÓN - HUALLANCA Cálculo de Socavación Potencial (Profundidad de Acorazamiento)						
Aguas abajo						
Progresiva (Km)	Punto	Nivel del Cauce (m snm)	Método	Socavación Potencial (m)	Nivel de Socavación Potencial (m snm)	
					Estribo Izquierdo	Estribo Derecho
09+507.66	Yurayacu	2 013.00	Acorazamiento	2.75	2 010.25	2 010.25
12+385.73	Mamayhuachin	2 076.00	Acorazamiento	2.23	2 073.77	2 073.77
13+986.62	Higueras	2 131.00	Acorazamiento	2.46	2 128.54	2 128.54
15+427.27	Puyag	2 216.00	Acorazamiento	2.09	2 213.91	Roca
26+345.58	Chinchay	2 877.80	Lacey	1.84	2 875.96	2 875.96
28+144.30	Shogosh	2 969.96	Acorazamiento	1.61	Roca	2 968.35
34+616.88	Siragra	3 181.99	Acorazamiento	1.48	3 180.51	3 180.51
35+843.58	Vera	3 226.00	Acorazamiento	3.30	3 222.70	3 222.70
37+911.42	Kichki	3 313.00	Lacey	1.23	3 311.77	3 311.77

b) BADENES

A lo largo de la carretera se presentan escurrimientos que por consideraciones de diseño geométrico del trazo demandan la instalación de estructuras del tipo badén.

El análisis de la sección hidráulica del badén se realizó considerando un canal trapezoidal, con pendiente transversal entre 2.0 % y 4.0%.

El caudal de descarga Q_d será calculado considerando lo siguiente:

- El análisis de la sección hidráulica del badén se realiza considerando un canal trapezoidal.
- El badén trabajará a 80% de su capacidad.
- El badén tendrá una pendiente de 2.0 % y máxima de 6.0%.
- El coeficiente de rugosidad 0.014 para badenes de concreto.
- Las descargas de diseño consideran tanto los flujos líquidos como las descargas sólidas en el curso hídrico asociado a cada badén.
- Diseñar el badén a lo largo de todo el ancho del cauce del curso de agua.



**CUADRO HD 4.16.1.2.3-1
DIMENSION HIDRAULICA DE BADERES**

No.	Ubicación	Tr	Q max.	S	b o L2	Se	Se	Yn total	L1	L3	LTOTAL	Tirante
	Eje diseño	años	(m3/seg.)	(m/m)	(m)	(m/m)	(m/m)	(Yn + BL)	(m)	(m)	(m)	(Yn)
1	4+296.55	50	2.00	0.831	10.0	4%	4%	0.36	9.00	9.00	28.00	0.06
2	5+762.29	50	33.03	0.319	30.0	4%	4%	0.50	12.50	12.50	55.00	0.20
3	6+642.77	50	43.06	0.353	35.0	4%	4%	0.50	12.50	12.50	60.00	0.20
4	7+878.22	50	10.48	0.365	15.0	4%	4%	0.44	11.00	11.00	37.00	0.14
5	8+801.73	50	13.06	1.282	20.0	4%	4%	0.40	10.00	10.00	40.00	0.10
6	10+670.80	50	8.45	0.915	15.0	4%	4%	0.40	10.00	10.00	35.00	0.10
7	11+031.65	50	5.40	0.738	10.0	4%	4%	0.40	10.00	10.00	30.00	0.10
8	17+793.33	50	5.53	0.501	10.0	4%	4%	0.42	10.50	10.50	31.00	0.12
9	18+706.99	50	8.78	0.460	15.0	4%	4%	0.42	10.50	10.50	36.00	0.12
10	27+830.85	50	8.18	0.497	15.0	4%	4%	0.41	10.25	10.25	35.50	0.11
11	28+083.00	50	1.45	0.993	10.0	4%	4%	0.35	8.75	8.75	27.50	0.05
12	28+621.88	50	3.41	1.254	10.0	4%	4%	0.37	9.25	9.25	28.50	0.07
13	30+623.55	50	3.07	0.658	10.0	4%	4%	0.38	9.50	9.50	29.00	0.08
14	30+973.92	50	4.95	0.710	10.0	4%	4%	0.40	10.00	10.00	30.00	0.10
15	32+028.00	50	1.22	0.974	10.0	4%	4%	0.35	8.75	8.75	27.50	0.05
16	33+271.70	50	5.41	0.590	10.0	4%	4%	0.41	10.25	10.25	30.50	0.11
17	33+363.87	50	2.21	0.654	10.0	4%	4%	0.37	9.25	9.25	28.50	0.07
18	35+775.09	50	3.98	0.639	10.0	4%	4%	0.39	9.75	9.75	29.50	0.09
19	36+395.36	50	4.89	0.407	10.0	4%	4%	0.41	10.25	10.25	30.50	0.11
20	36+836.77	50	5.96	0.400	10.0	4%	4%	0.42	10.50	10.50	31.00	0.12
21	39+176.28	50	4.00	0.558	10.0	4%	4%	0.39	9.75	9.75	29.50	0.09
22	45+514.49	50	4.84	0.431	10.0	4%	4%	0.41	10.25	10.25	30.50	0.11
23	45+948.79	50	4.15	0.697	10.0	4%	4%	0.39	9.75	9.75	29.50	0.09
24	46+020.00	50	5.18	0.685	10.0	4%	4%	0.40	10.00	10.00	30.00	0.10
25	46+377.30	50	9.55	0.421	15.0	4%	4%	0.43	10.75	10.75	36.50	0.13
26	46+831.09	50	9.20	0.387	15.0	4%	4%	0.43	10.75	10.75	36.50	0.13
27	47+313.30	50	9.52	0.382	15.0	4%	4%	0.43	10.75	10.75	36.50	0.13
28	47+921.68	50	5.36	0.935	10.0	4%	4%	0.39	9.75	9.75	29.50	0.09
29	48+142.44	50	4.55	0.957	10.0	4%	4%	0.39	9.75	9.75	29.50	0.09
30	48+600.00	50	3.82	0.619	10.0	4%	4%	0.39	9.75	9.75	29.50	0.09
31	49+065.79	50	1.84	1.080	10.0	4%	4%	0.35	8.75	8.75	27.50	0.05
32	49+205.00	50	3.77	1.634	10.0	4%	4%	0.37	9.25	9.25	28.50	0.07
33	49+290.41	50	2.95	1.277	10.0	4%	4%	0.36	9.00	9.00	28.00	0.06
34	50+160.32	50	4.98	0.268	10.0	4%	4%	0.43	10.75	10.75	31.50	0.13

8.0.- ESTUDIO DE GEOLOGIA Y GEOTECNIA

8.1.-SECTORES Y TALUDES INESTABLES

Como parte de la evaluación de geodinámica externa, se han identificado e inventariado sectores con presencia de fenómenos activos o potenciales dentro de la franja de vía; en total se han identificado 28 sectores con problemas los que se señalan a continuación:

8.1.1.-Deslizamientos Superficiales

Cuadro N° 5: Tipo de fenómenos geodinámicas

Sector	Progresiva		Tipo de Fenómeno Geodinámico
	Inicio	Final	
P10	21+760	21+790	Deslizamiento Superficial del Borde de la Plataforma
P12	26+350	26+360	Deslizamiento Superficial
P13	28+370	28+480	Deslizamiento Superficial y Erosión por escorrentía superficial
P14	29+120	29+170	Deslizamiento Superficial
P15	31+540	31+620	Deslizamiento Superficial
P18	34+850	34+880	Deslizamiento Superficial
P19	35+385	35+440	Deslizamiento Superficial
P24	41+420	41+470	Deslizamiento Superficial
P25	41+550	41+580	Deslizamiento Superficial
P26	44+090	44+120	Deslizamiento Superficial
P27	45+950	46+020	Deslizamiento Superficial

Medidas Planteadas

- Remoción del material inestable propenso a deslizarse, lo cual se deberá realizar mediante maquinaria convencional evitando el uso de explosivos (rocas) para evitar la activación del proceso geodinámico.
- Sellado y/o impermeabilizado (con arcilla) de las grietas de tracción que se ubican en el talud superior de las áreas propensas a deslizarse, con lo que se evitará la lubricación de la superficie de falla y la saturación de la masa deslizante.
- Obras de drenaje: sub drenaje longitudinal y horizontal; las cuales reducirán el nivel freático y evitarán la saturación de la masa deslizante por las aguas de escorrentía pluvial y superficial.
- ~~Reperfilado~~ (tendido) del talud sobre el frente del deslizamiento, (V:H) de 1:1 a 2:1, de acuerdo a los resultados del análisis elaborado, con la implementación de banquetas de altura máxima de 6.00 metros con bermas de 3 metros.
- Estabilización estructural con la colocación de muros de contención de gaviones.
- Revegetación de taludes, los cuales evitara la saturación del talud y la erosión por escorrentía superficial y eólica.
- Desplazamiento del eje, alejándose lo más posible de la zona activa del deslizamiento.

8.1.2.-Derrumbes Caída de Rocas y Caída de Derrubios

Fenómenos de derrumbes se ha inventariado sobre depósitos ~~coluvio/deluviales~~ en el acceso al Puente Vera, que son producto de la saturación por la precipitaciones pluviales y la geometría del talud de corte presente en esta área.

Sector	Progresiva		Tipo de Fenómeno Geodinámico
	Inicio	Final	
P01	3+510	3+570	Caída de Rocas
Sector	Progresiva		Tipo de Fenómeno Geodinámico
	Inicio	Final	
P21	35+780	35+880	Derrumbe

Cuadro N° 6: Tipo de fenómenos geodinámicos

Sector	Progresiva		Tipo de Fenómeno Geodinámico
	Inicio	Final	
P22	39+270	39+320	Caída de Derrubios

• Medidas Planteadas:

Se plantean las siguientes soluciones generales, las cuales se aplicaran de acuerdo a la necesidad y características de cada uno de los sectores afectados por derrumbes, para cada área se tomarán una o un grupo de acciones a seguir.

- ✓ ~~Reperfilado~~ de taludes de corte, en caso de taludes muy altos esto se deberán efectuarse con el diseño de banquetas, las cuales no deberán tener más de 7 metros de altura por 3 de berma.
- ✓ Desquinche de materiales que se encuentren sueltns, evitando el uso de explosivos.
- ✓ Barreras de contención del tipo muro de gaviones y/o piedra con mampostería.
- ✓ Dejar retiros para la acumulación de los materiales y posterior limpieza.

8.1.3.-Erosión Fluvial

En el área de estudio este tipo de fenómenos afecta los siguientes tramos:

Sector	Progresiva		Tipo de Fenómeno Geodinámico
	Inicio	Final	
P04	6+580	6+610	Erosión fluvial
P05	9+580	9+640	Erosión fluvial
P06	10+350	10+470	Erosión fluvial
P07	11+250	11+280	Erosión fluvial y por escorrentía superficial
P08	11+480	11+620	Erosión fluvial
P09	15+490	15+570	Erosión por Escorrentía Superficial
P11	23+880	23+890	Erosión por escorrentía superficial
P20	35+720	35+780	Erosión Fluvial

Cuadro N° 7: Tipo de fenómenos geodinámicos

• **Medidas Planteadas:**

Se recomiendan las siguientes medidas de solución y/o mitigación que serán adoptadas de acuerdo a las características de cada caso.

- ✓ Colocación de defensas ribereñas del tipo enrocadas o escolleras.
- ✓ Limpieza del cauce y encauzamiento del mismo.
- ✓ Elevar la rasante de la carretera.
- ✓ Desplazar el eje hacia el talud superior, alejándose de la zona en proceso de erosión.

8.1.4.-Huaycos.

Este fenómeno incide sobre la transitabilidad de vehículos menores y la erosión de la plataforma.

Sector	Progresiva		Tipo de Fenómeno Geodinámico
	Inicio	Final	
P02	4+435	4+495	Huayco
P03	5+745	5+785	Huayco

Cuadro N° 8: Tipo de fenómenos geodinámicos

• **Medidas Planteadas:**

Se plantean las siguientes soluciones generales, las cuales se aplicarán de acuerdo a la necesidad y características de cada uno de los sectores afectados por derrumbes:

- ✓ Implementación de badenes de concreto de longitud adecuada con muro de entrega con disipadores de energía, de acuerdo a la configuración topográfica de cada quebrada.
- ✓ Limpieza periódica de cauce de las quebradas aguas arriba.

8.1.5.-Erosión por Escorrentía Superficial

La carretera está afectada por este fenómeno en pequeña magnitud en varios sectores controlados en algunos casos naturalmente por que la base rocosa se encuentra muy superficial.

Sector	Progresiva		Tipo de Fenómeno Geodinámico
	Inicio	Final	
P07	11+250	11+280	Erosión fluvial y por escorrentía superficial
P09	15+490	15+570	Erosión por Escorrentía Superficial
P11	23+880	23+890	Erosión por escorrentía superficial
P13	28+370	28+480	Deslizamiento Superficial y Erosión por escorrentía superficial
P17	34+770	34+790	Erosión de La dera

Cuadro N° 9: Tipo de fenómenos geodinámicos

Medidas Planteadas:

Se plantean las siguientes soluciones generales:

- ✓ Implementación de un sistema de drenaje adecuado, consistente en cunetas laterales, badenes y alcantarillas.
- ✓ Programa de mantenimiento periódico a las obras de drenaje, en especial limpieza de cunetas para evitar que se obstruyan por la caída de pequeños derrumbes durante y/o después de la ocurrencia de fuertes lluvias.

9.0.- DISEÑO DE PUENTES

9.1.-PUENTE YARACYACU

El Puente "Yuracyacu" está ubicado a la altura del kilómetro **9+507.66** y estribo izquierdo en el Km.9+499.50 señalado en los planos de Estructuras de la carretera Huánuco Conococha en la provincia de Huánuco del departamento de Huánuco.

TIPO DE PUENTE

De acuerdo a las condiciones Topográficas, al diseño geométrico del proyecto vial, a las condiciones geotécnicas del suelo de fundación y a las posibilidades constructivas en el lugar de ubicación del puente, se proyectó un puente de 15.00 m. de Luz. El puente es de un tramo y se proyecta una estructura simplemente apoyada conformada por Vigas Rectas Prefabricadas y Losa Curva de concreto reforzado.

9.2.-PUENTE MAMAYHUACHIN

El Puente "Mamayhuachin" está ubicado a la altura del kilómetro **12+385.73** y estribo izquierdo 12+381.00 señalado en los planos de estructuras de la carretera Huánuco Conococha en la provincia de Huánuco del departamento de Huánuco.

TIPO DE PUENTE

De acuerdo a las condiciones Topográficas del río, al diseño geométrico del proyecto vial, a las condiciones geotécnicas del suelo de fundación y a las posibilidades constructivas en el lugar de ubicación del puente, se proyectó un puente de 15.00 m. de Luz. El puente es de un tramo y se proyecta una estructura aporticada de concreto reforzado.

9.3.-PUENTE HIGUERAS

El Puente "Higueras" está ubicado a la altura del kilómetro **13+986.62** y estribo izquierdo 13+978.00 señalado en los planos de estructuras, de la carretera Huánuco Conococha en la provincia de Huánuco del departamento de Huánuco.

TIPO DE PUENTE

De acuerdo a las condiciones Topográficas, al diseño geométrico del proyecto vial, a las condiciones geotécnicas del suelo de fundación y a las posibilidades constructivas en el lugar de ubicación del puente, se proyectó un puente de 18.00 m. de Luz. El puente es de un tramo y se proyecta una estructura simplemente apoyada conformada por Vigas Rectas Prefabricadas y Losa Curva de concreto reforzado.

9.4.-PUENTE PUYAC

El Puente "Puyac" está ubicado a la altura del kilómetro **15+427.27** y estribo izquierdo 15+434.00 señalado en los planos de estructuras, de la carretera Huánuco Conococha en la provincia de Huánuco del departamento de Huánuco.

TIPO DE PUENTE

De acuerdo a las condiciones Topográficas, al diseño geométrico del proyecto vial, a las condiciones geotécnicas del suelo de fundación y a las posibilidades constructivas en el lugar de ubicación del puente, se proyectó un puente de 15.00 m. de Luz. El puente es de un tramo y se proyecta una estructura simplemente apoyada conformada por vigas prefabricadas tipo "T" invertidas.

9.5.-PUENTE CHINCHAN

El Puente "Nuevo Chinchán" está ubicado a la altura del kilómetro **26+345.58** y estribo izquierdo 26+339.00 señalado en los planos de estructuras, de la carretera ~~Huánuco Conococha~~ en la provincia de Huánuco del departamento de Huánuco.

TIPO DE PUENTE

De acuerdo a las condiciones Topográficas, al diseño geométrico del proyecto vial, a las condiciones geotécnicas del suelo de fundación y a las posibilidades constructivas en el lugar de ubicación del puente, se proyectó un puente de 10.00 m. de Luz. El puente es de un tramo y se proyecta una estructura simplemente apoyada conformada por una losa de concreto reforzado vaciado in-situ.

El puente se ubica dentro de una curva de 28.00 m. de radio por lo que el diseño en planta del puente se considera curvo con un peralte de 8.00 % que se toma en cuenta para el diseño del tablero del puente. El eje del camino y el eje predominante del río hacen un ángulo de 10° por lo que los extremos del puente se consideran ~~esviados~~.

9.6.-PUENTE SHOGOS

El Puente "~~Shogos~~" está ubicado a la altura del kilómetro **28+144.30** y estribo izquierdo 28+140.00 señalado en los planos de estructuras, de la carretera Huánuco ~~Conococha~~ en la provincia de Huánuco del departamento de Huánuco.

TIPO DE PUENTE

De acuerdo a las condiciones Topográficas, al diseño geométrico del proyecto vial, a las condiciones geotécnicas del suelo de fundación y a las posibilidades constructivas en el lugar de ubicación del puente, se proyectó un puente de 10.00 m. de Luz. El puente es de un tramo y se proyecta una estructura simplemente apoyada conformada por una losa de concreto reforzado vaciado in-situ.

9.7.-PUENTE SHIRAGRA

El Puente "~~Shiragra~~" está ubicado a la altura del kilómetro **34+616.88** y estribo izquierdo 34+612.50 señalado en los planos de estructuras, de la carretera ~~Huánuco-Conococha~~.

TIPO DE PUENTE

De acuerdo a las condiciones Topográficas, al diseño geométrico del proyecto vial, a las condiciones geotécnicas del suelo de fundación y a las posibilidades constructivas en el lugar de ubicación del puente, se proyectó un puente de 15.00 m. de Luz. El puente es de un tramo y se proyecta una estructura simplemente apoyada conformada por vigas prefabricadas tipo "T" invertidas.

9.8.-PUENTE VERA

El Puente "Vera" está ubicado a la altura del kilómetro 35+843.58 y estribo izquierdo 35+836.00 señalado en los planos de estructuras, de la carretera Huánuco ~~Conococha~~.

TIPO DE PUENTE

De acuerdo a las condiciones Topográficas, al diseño geométrico del proyecto vial, a las condiciones geotécnicas del suelo de fundación y a las posibilidades constructivas en el lugar de ubicación del puente, se proyectó un puente de 15.00 m. de Luz. El puente es de un tramo y se proyecta una estructura simplemente apoyada conformada por vigas prefabricadas tipo "T" invertidas.

9.9.-PUENTE KICHKI

El Puente "~~Kichki~~" está ubicado a la altura del kilómetro 37+911.42 y estribo izquierdo 37+908.00 señalado en los planos de estructuras, de la carretera Huánuco ~~Conococha~~.

TIPO DE PUENTE

De acuerdo a las condiciones Topográficas, al diseño geométrico del proyecto vial, a las condiciones geotécnicas del suelo de fundación y a las posibilidades constructivas en el lugar de ubicación del puente, se proyectó un puente de 15.00 m. de Luz. El puente es de un tramo y se proyecta una estructura simplemente apoyada conformada por vigas prefabricadas tipo "T" invertidas.

10.0.- SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL

El presente Estudio tiene los siguientes objetivos:

-Plantear la implementación de señales verticales y horizontales, en función de las características de la carretera mejorada a fin de prevenir, informar y salvaguardar la seguridad de los usuarios de la carretera.

-Proponer mejoras al sistema de información visual de la carretera para que los conductores visualicen e identifiquen las señales claramente, tanto de día como de noche, dentro de los estándares de seguridad vial.

10.1.-IMPLEMENTACION DE DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD VIAL

Acorde con los diversos elementos presentes propios y adyacentes a la carretera se propone las siguientes señales:

Tabla 5: Señales preventivas (60 x 60cm)

ITEM	SEÑAL	DESCRIPCION	PROGRESIVA	LADO	CANTIDAD
1	P-2B	CURVA A LA IZQUIERDA	0+413	DERECHA	1
2	P-33	RESALTO	0+530	DERECHA	1
3	P-2A	CURVA A LA DERECHA	0+584	IZQUIERDA	1
4	P-48	CRUCE DE PEATONES	0+620	DERECHA	1
5	P-48	CRUCE DE PEATONES	0+668	DERECHA	1
6	P-33	RESALTO	0+674	IZQUIERDA	1
7	P-48	CRUCE DE PEATONES	0+710	IZQUIERDA	1
8	P-48	CRUCE DE PEATONES	0+740	DERECHA	1
9	P-48	CRUCE DE PEATONES	0+790	DERECHA	1
10	P-35	PENDIENTE PRONUNCIADA	0+810	DERECHA	1
11	P-33	RESALTO	0+834	DERECHA	1
12	P-48	CRUCE DE PEATONES	0+960	IZQUIERDA	1
13	P-5-1	CAMINO SINUOSO	0+910	IZQUIERDA	1
14	P-4B	CURVA Y CONTRACURVA A LA IZQUIERDA	0+934	DERECHA	1
15	P-33	RESALTO	0+965	IZQUIERDA	1
16	P-35	PENDIENTE PRONUNCIADA	0+970	IZQUIERDA	1
17	P-4B	CURVA Y CONTRACURVA A LA IZQUIERDA	1+437	IZQUIERDA	1
18	P-56	ZONA URBANA	1+558	IZQUIERDA	1
19	P-4A	CURVA Y CONTRACURVA A LA DERECHA	1+665	DERECHA	1
20	P-56	ZONA URBANA	1+800	IZQUIERDA	1
21	P-33	RESALTO	1+860	DERECHA	1
22	P-2B	CURVA A LA IZQUIERDA	1+900	DERECHA	1
23	P-4A	CURVA Y CONTRACURVA A LA DERECHA	1+900	IZQUIERDA	1
24	P-33	RESALTO	1+970	IZQUIERDA	1
25	P-33	RESALTO	2+004	DERECHA	1
26	P-2A	CURVA A LA DERECHA	2+042	IZQUIERDA	1
27	P-33	RESALTO	2+110	IZQUIERDA	1
28	P-2A	CURVA A LA DERECHA	2+300	DERECHA	1
29	P-2B	CURVA A LA IZQUIERDA	2+498	IZQUIERDA	1

	"Estudio Definitivo para el Mejoramiento de la Carretera Huánuco-Conococha, Sector Huánuco-La Unión -Huallanca Ruta PE-3N"	
---	---	---

471	P-35	PENDIENTE PRONUNCIADA	49+900	IZQUIERDA	1
472	P-1A	CURVA PRONUNCIADA A LA DERECHA	50+080	DERECHA	1
473	P-5-1	CAMINO SINUOSO	50+080	IZQUIERDA	1
474	P-1B	CURVA PRONUNCIADA A LA IZQUIERDA	50+220	IZQUIERDA	1
475	P-1A	CURVA PRONUNCIADA A LA DERECHA	50+250	DERECHA	1
476	P-5-2B	CURVA EN "U" A LA IZQUIERDA	50+350	DERECHA	1
477	P-1B	CURVA PRONUNCIADA A LA IZQUIERDA	50+370	IZQUIERDA	1
478	P-5-2A	CURVA EN "U" A LA DERECHA	50+530	DERECHA	1
479	P-1A	CURVA PRONUNCIADA A LA DERECHA	50+750	DERECHA	1
480	P-1B	CURVA PRONUNCIADA A LA IZQUIERDA	50+890	IZQUIERDA	1
481	P-3B	CURVA Y CONTRACURVA PRONUNCIADA A LA IZQUIERDA	50+950	DERECHA	1
482	P-1B	CURVA PRONUNCIADA A LA IZQUIERDA	51+245	DERECHA	1
483	P-3B	CURVA Y CONTRACURVA PRONUNCIADA A LA IZQUIERDA	51+242	IZQUIERDA	1
484	P-1A	CURVA PRONUNCIADA A LA DERECHA	51+350	IZQUIERDA	1
485	P-1A	CURVA PRONUNCIADA A LA DERECHA	51+510	DERECHA	1
486	P-1B	CURVA PRONUNCIADA A LA IZQUIERDA	51+660	IZQUIERDA	1
487	P-5-2B	CURVA EN "U" A LA IZQUIERDA	51+670	DERECHA	1
488	P-2A	CURVA A LA DERECHA	51+800	DERECHA	1
489	P-5-2A	CURVA EN "U" A LA DERECHA	51+884	IZQUIERDA	1
490	P-1B	CURVA PRONUNCIADA A LA IZQUIERDA	51+900	DERECHA	1
491	P-2B	CURVA A LA IZQUIERDA	51+900	IZQUIERDA	1
492	P-1A	CURVA PRONUNCIADA A LA DERECHA	51+996	IZQUIERDA	1
493	P-5-2A	CURVA EN "U" A LA DERECHA	52+020	DERECHA	1
494	P-4B	CURVA Y CONTRACURVA A LA IZQUIERDA	52+196	DERECHA	1
495	P-5-2B	CURVA EN "U" A LA IZQUIERDA	52+210	IZQUIERDA	1
496	P-56	ZONA URBANA	52+350	DERECHA	1
497	P-4B	CURVA Y CONTRACURVA A LA IZQUIERDA	52+400	IZQUIERDA	1
498	P-35	PENDIENTE PRONUNCIADA	52+600	IZQUIERDA	1
499	P-4B	CURVA Y CONTRACURVA A LA IZQUIERDA	52+620	DERECHA	1
500	P-4B	CURVA Y CONTRACURVA A LA IZQUIERDA	52+850	IZQUIERDA	1
TOTAL					500

Tabla 6: Señales reglamentarias (60x90cm)

ITEM	SEÑAL	DESCRIPCION	PROGRESIVA	LADO	CANTID.
1	R-30	VELOCIDAD MAXIMA (30 KPH)	0+070	DERECHA	1
2	R-1	PARE	0+640	DERECHA	1

	Estudio Definitivo para el Mejoramiento de la Carretera Huánuco-Conococha, Sector Huánuco-La Unión -Huallanca Ruta PE-3N	
---	---	---

3	R-1	PARE	0+650	IZQUIERDA	1
4	R-1	PARE	ACCESO	DERECHA	1
5	R-16	NO ADELANTAR	0+997	DERECHA	1
6	R-16	NO ADELANTAR	1+371	IZQUIERDA	1
7	R-30	VELOCIDAD MAXIMA (30 KPH)	1+480	IZQUIERDA	1
8	R-16	NO ADELANTAR	1+684	DERECHA	1
9	R-16	NO ADELANTAR	1+995	IZQUIERDA	1
10	R-30	VELOCIDAD MAXIMA (30 KPH)	3+037	DERECHA	1
11	R-16	NO ADELANTAR	3+052	DERECHA	1
12	R-16	NO ADELANTAR	3+379	IZQUIERDA	1
13	R-30	VELOCIDAD MAXIMA (30 KPH)	3+400	IZQUIERDA	1
14	R-30	VELOCIDAD MAXIMA (30 KPH)	3+605	DERECHA	1
15	R-16	NO ADELANTAR	3+735	DERECHA	1
16	R-16	NO ADELANTAR	3+857	IZQUIERDA	1
17	R-16	NO ADELANTAR	3+959	DERECHA	1
18	R-16	NO ADELANTAR	4+230	IZQUIERDA	1
19	R-30	VELOCIDAD MAXIMA (30 KPH)	4+296	IZQUIERDA	1
20	R-16	NO ADELANTAR	4+325	DERECHA	1
21	R-16	NO ADELANTAR	4+605	IZQUIERDA	1
22	R-30	VELOCIDAD MAXIMA (30 KPH)	4+842	DERECHA	1
23	R-16	NO ADELANTAR	5+169	DERECHA	1
24	R-16	NO ADELANTAR	5+373	IZQUIERDA	1
25	R-30	VELOCIDAD MAXIMA (30 KPH)	5+900	IZQUIERDA	1
26	R-16	NO ADELANTAR	6+198	DERECHA	1
27	R-16	NO ADELANTAR	6+400	IZQUIERDA	1
28	R-16	NO ADELANTAR	6+977	DERECHA	1
29	R-16	NO ADELANTAR	7+148	IZQUIERDA	1
30	R-16	NO ADELANTAR	8+154	DERECHA	1
31	R-16	NO ADELANTAR	8+336	IZQUIERDA	1
32	R-16	NO ADELANTAR	9+163	DERECHA	1
33	R-16	NO ADELANTAR	9+400	IZQUIERDA	1
34	R-16	NO ADELANTAR	9+780	DERECHA	1
35	R-16	NO ADELANTAR	10+100	IZQUIERDA	1
36	R-16	NO ADELANTAR	10+760	DERECHA	1
37	R-16	NO ADELANTAR	10+944	IZQUIERDA	1
38	R-16	NO ADELANTAR	11+406	DERECHA	1
39	R-16	NO ADELANTAR	11+507	IZQUIERDA	1
40	R-30	VELOCIDAD MAXIMA (30 KPH)	12+359	DERECHA	1
41	R-30	VELOCIDAD MAXIMA (30 KPH)	12+642	IZQUIERDA	1
42	R-16	NO ADELANTAR	13+022	DERECHA	1
43	R-16	NO ADELANTAR	13+126	IZQUIERDA	1
44	R-16	NO ADELANTAR	13+905	DERECHA	1
45	R-16	NO ADELANTAR	14+220	IZQUIERDA	1
46	R-2	CEDA EL PASO	14+310	IZQUIERDA	1
47	R-1	PARE	14+350	IZQUIERDA	1

MEMORIA DESCRIPTIVA TRAMO 1

	“Estudio Definitivo para el Mejoramiento de la Carretera Huánuco-Conococha, Sector Huánuco-La Unión –Huallanca Ruta PE-3N	
---	--	---

183	R-16	NO ADELANTAR	48+841	IZQUIERDA	1
184	R-30	VELOCIDAD MAXIMA (30 KPH)	49+000	IZQUIERDA	1
185	R-16	NO ADELANTAR	49+390	DERECHA	1
186	R-30	VELOCIDAD MAXIMA (30 KPH)	49+740	IZQUIERDA	1
187	R-16	NO ADELANTAR	49+750	IZQUIERDA	1
188	R-16	NO ADELANTAR	49+854	DERECHA	1
189	R-30	VELOCIDAD MAXIMA (30 KPH)	50+320	DERECHA	1
190	R-30	VELOCIDAD MAXIMA (30 KPH)	50+570	IZQUIERDA	1
191	R-16	NO ADELANTAR	50+987	DERECHA	1
192	R-16	NO ADELANTAR	51+630	IZQUIERDA	1
193	R-30	VELOCIDAD MAXIMA (30 KPH)	51+662	DERECHA	1
194	R-16	NO ADELANTAR	51+693	DERECHA	1
195	R-16	NO ADELANTAR	52+270	IZQUIERDA	1
196	R-30	VELOCIDAD MAXIMA (30 KPH)	52+450	IZQUIERDA	1
	R-30	VELOCIDAD MAXIMA (30 KPH)	52+520	DERECHA	1
TOTAL					196

Tabla 7: Señales informativas

ITEM	SEÑAL	DESCRIPCION	PROGRESIVA	LADO	CANTD.
1	I-20	PARADERO	0+680	DERECHA	1
2	I-20	PARADERO	0+820	IZQUIERDA	1
3	I-18	HUÁNUCO	1+516	IZQUIERDA	1
4	I-18	KOTOSH	3+600	DERECHA	1
5	I-15	TEMPLO DE LA MANOS CRUZADAS	3+695	DERECHA	1
6	I-15	TEMPLO DE LA MANOS CRUZADAS	3+750	IZQUIERDA	1
7	I-18	KOTOSH	4+300	IZQUIERDA	1
8	I-18	CUCHINCHI	4+800	DERECHA	1
9	I-7	CUADRO DE DISTANCIAS	4+900	DERECHA	1
10	I-20	PARADERO	5+645	DERECHA	1
11	I-18	CUCHINCHI	5+800	DERECHA	1
12	I-D	CUIDEMOS NUESTRO MEDIO AMBIENTE	6+050	DERECHA	1
13	I-D	CUIDEMOS NUESTRO MEDIO AMBIENTE	6+900	IZQUIERDA	1
14	I-18A	PUENTE YURACYACU 15 M	9+480	DERECHA	1
15	I-18A	PUENTE YURACYACU 15 M	9+560	IZQUIERDA	1
16	I-D	CUIDEMOS NUESTRO MEDIO AMBIENTE	10+204	DERECHA	1
17	I-18	HUACALLA	12+327	DERECHA	1
18	I-18A	PUENTE MAMAYHUACHIN	12+370	DERECHA	1
19	I-18A	PUENTE MAMAHUACHIN	12+420	IZQUIERDA	1
20	I-18	HUACALLA	12+673	IZQUIERDA	1
21	I-7	CUADRO DE DISTANCIAS	12+740	IZQUIERDA	1
22	I-18A	PUENTE HIGUERAS	13+953	DERECHA	1
23	I-18A	PUENTE HIGUERAS	14+012	IZQUIERDA	1

	“Estudio Definitivo para el Mejoramiento de la Carretera Huánuco-Conococha, Sector Huánuco-La Unión –Huallanca Ruta PE-3N	
---	--	---

24	I-5	CUADRO DE DESTINOS	14+350	DERECHA	1
25	I-5	CUADRO DE DESTINOS	14+450	IZQUIERDA	1
26	I-18A	PUENTE PUYAC	15+400	DERECHA	1
27	I-18A	PUENTE PUYAC	15+465	IZQUIERDA	1
28	I-18	HUANCAPALLAC	16+500	DERECHA	1
29	I-D	CUIDEMOS NUESTRO MEDIO AMBIENTE	17+900	IZQUIERDA	1
30	I-18	HUANCAPALLAC	23+900	IZQUIERDA	1
31	I-18	MITOTAMBO	24+324	DERECHA	1
32	I-18A	PUENTE CHINCHAN	26+310	DERECHA	1
33	I-18A	PUENTE CHINCHAN	26+420	IZQUIERDA	1
34	I-18	MITOTAMBO	27+050	IZQUIERDA	1
35	I-18A	PUENTE SHOGOS	28+120	DERECHA	1
36	I-18A	PUENTE SHOGOS	28+200	IZQUIERDA	1
37	I-18A	PUENTE SIRAGRA	34+615	DERECHA	1
38	I-18A	PUENTE SIRAGRA	34+640	IZQUIERDA	1
39	I-18	HUAYLLACAYAN	35+768	DERECHA	1
40	I-18A	PUENTE VERA	35+780	DERECHA	1
41	I-18A	PUENTE VERA	35+894	IZQUIERDA	1
42	I-7	CUADRO DE DISTANCIAS	36+000	DERECHA	1
43	I-7	CUADRO DE DISTANCIAS	36+200	IZQUIERDA	1
44	I-18	HUAYLLACAYAN	36+300	IZQUIERDA	1
45	I-18A	PUENTE KICHKI	37+900	DERECHA	1
46	I-18A	PUENTE KICHKI	37+950	IZQUIERDA	1
47	I-18	PAMPAS	39+514	DERECHA	1
48	I-18	PAMPAS	42+082	IZQUIERDA	1
49	I-18	CHASQUI	44+088	DERECHA	1
50	I-18	CHASQUI	46+000	IZQUIERDA	1
51	I-18	JACAS CHICO	47+680	DERECHA	1
52	I-18	JACAS CHICO	49+100	IZQUIERDA	1
53	I-18	PUNTO UNIÓN	52+500	DERECHA	1
TOTAL					53

Tabla 8: postes kilométricos propuestos

ITEM	DESCRIPCION	PROGRESIVA	LADO	UNID.	CANTD.
1	234	1+000	DERECHA	UND	1
2	235	2+000	IZQUIERDA	UND	1
3	236	3+000	DERECHA	UND	1
4	237	4+000	IZQUIERDA	UND	1

50	283	50+000	DERECHA	UND	1
51	284	51+000	IZQUIERDA	UND	1
52	285	52+000	DERECHA	UND	1
TOTAL					52

Tabla 9: Guardavías propuestos

ITEM	GUARDAVIAS		LADO	LONGITUD (m)
	INICIO	FIN		
1	1+272	1+434	IZQUIERDA	162
2	1+650	1+741	IZQUIERDA	91
3	1+791	1+944	IZQUIERDA	153
4	2+143	2+223	IZQUIERDA	80
5	2+414	2+444	IZQUIERDA	30
6	2+848	2+927	IZQUIERDA	79
7	3+430	3+592	IZQUIERDA	162
8	3+700	3+740	IZQUIERDA	40
9	3+830	3+880	IZQUIERDA	50
10	4+041	4+275	IZQUIERDA	234
11	4+463	4+523	IZQUIERDA	60
12	5+089	5+449	IZQUIERDA	360
13	6+020	6+050	IZQUIERDA	30
14	6+060	6+152	IZQUIERDA	92
15	6+164	6+234	IZQUIERDA	70
16	6+245	6+448	IZQUIERDA	203
17	6+483	6+610	IZQUIERDA	117
18	6+766	6+830	IZQUIERDA	54
19	7+639	7+783	IZQUIERDA	144
20	8+045	8+260	IZQUIERDA	204
21	8+330	8+505	IZQUIERDA	175
22	8+520	8+600	IZQUIERDA	51
23	8+656	8+751	IZQUIERDA	95
24	9+000	9+089	IZQUIERDA	89
25	9+110	9+171	IZQUIERDA	61
26	9+200	9+252	IZQUIERDA	52
27	9+880	10+040	IZQUIERDA	160
28	10+071	10+200	IZQUIERDA	129
29	10+300	10+436	IZQUIERDA	136
30	10+463	10+483	IZQUIERDA	20
31	10+553	10+676	IZQUIERDA	123
32	10+706	10+816	IZQUIERDA	110
33	10+851	11+005	IZQUIERDA	154
34	11+070	11+432	IZQUIERDA	362

125	29+992	30+100	IZQUIERDA	108
126	30+102	30+431	IZQUIERDA	329
127	30+531	30+787	IZQUIERDA	256
128	30+907	31+111	IZQUIERDA	204
129	31+584	31+860	IZQUIERDA	276
130	32+217	32+365	IZQUIERDA	148
131	32+372	32+500	IZQUIERDA	128
132	32+504	32+659	IZQUIERDA	155
133	32+666	32+815	IZQUIERDA	149
134	32+819	33+657	IZQUIERDA	838
135	33+895	34+124	IZQUIERDA	229
136	34+129	34+425	IZQUIERDA	296
137	34+800	35+000	IZQUIERDA	200
138	35+057	35+428	IZQUIERDA	371
139	35+496	35+615	IZQUIERDA	119
140	35+622	35+810	IZQUIERDA	188
141	35+927	36+060	IZQUIERDA	133
142	36+140	36+197	IZQUIERDA	57
143	36+178	36+640	IZQUIERDA	462
144	36+655	36+860	IZQUIERDA	205
145	36+865	37+121	IZQUIERDA	256
146	37+128	37+483	IZQUIERDA	355
147	37+509	37+552	IZQUIERDA	43
148	37+614	37+641	IZQUIERDA	27
149	37+763	37+868	IZQUIERDA	105
150	38+600	38+732	IZQUIERDA	132
151	39+147	39+238	IZQUIERDA	91
152	39+343	39+455	IZQUIERDA	112
153	41+637	41+818	IZQUIERDA	181
154	46+300	46+600	DERECHA	300
155	46+761	47+190	DERECHA	429
156	47+494	47+620	DERECHA	126
157	48+720	48+830	DERECHA	110
158	49+552	49+736	DERECHA	184
159	50+106	50+200	DERECHA	94
160	50+277	50+500	DERECHA	223
161	51+000	51+080	DERECHA	80
162	52+096	52+350	DERECHA	254
TOTAL				21045

Tabla 10: metrado línea de borde

ITEM	DESCRIPCION	TOTAL (m2)
1	SEÑALIZACION HORIZONTAL (BLANCO)	1047

Tabla 11: metrado línea central

ITEM	DESCRIPCION	TOTAL (m2)
1	SEÑALIZACION HORIZONTAL (AMARILLO)	7201

Tabla 12: metrado leyenda en el pavimento

ITEM	DESCRIPCION	TOTAL (m2)
1	LEYENDAS EN EL PAVIMENTO	4.27

Tabla 13: metrado señalización en resaltos

ITEM	DESCRIPCION	TOTAL (m2)
1	SEÑALIZACION HORIZONTAL (AMARILLO)	216
2	SEÑALIZACION HORIZONTAL (NEGRO)	432

Tabla 14: Reductores de velocidad

ITEM	PROGRESIVA	ANCHO	LARGO
1	0+600	VARIABLE	VARIABLE
2	0+880	VARIABLE	VARIABLE
3	1+930	VARIABLE	VARIABLE
4	2+060	VARIABLE	VARIABLE
5	18+190	VARIABLE	VARIABLE
6	18+430	VARIABLE	VARIABLE
7	40+050	VARIABLE	VARIABLE
8	40+490	VARIABLE	VARIABLE
9	41+350	VARIABLE	VARIABLE
10	44+730	VARIABLE	VARIABLE
11	44+930	VARIABLE	VARIABLE
12	47+790	VARIABLE	VARIABLE
13	48+390	VARIABLE	VARIABLE
14	48+670	VARIABLE	VARIABLE

Tabla 15: resumen de elementos

ITEM	DESCRIPCION	TOTAL (UND.)
1	SEÑALES PREVENTIVAS	500
2	SEÑALES REGLAMENTARIAS	196
3	SEÑALES INFORMATIVAS	53
4	POSTES KILOMETRICOS	52
	TOTAL	801

Tabla 16: resumen señalización horizontal

ITEM	DESCRIPCION	TOTAL (m2)
1	DEMARCACION (AMARILLO)	7417
2	DEMARCACION (BLANCO)	1051.27
3	DEMARCACION GIBAS (NEGRO)	432

Tabla 17: resumen de guardavías

ITEM	DESCRIPCION	TOTAL (UND.)
1	GUARDAVIAS TIPO P2 CATEGORIA W1	22049

11.0.- RESUMEN DE METRADO

RESUMEN METRADOS			
ITEM	DESCRIPCION DE PARTIDA	UND.	METRADOS

			TOTAL
100	OBRA \$ PRELIMINARE \$		
101.A	Mobilización y desmovilización de equipo	qib	1.00
102.A	Topografía y georeferenciación	Km	53.64
103.A	Mantenimiento de tránsito temporal y seguridad vial	qbl	1.00
106.A	Accesos provisionales	Km	6.70
200	MOVIMIENTO DE TIERRA \$		
201.B	Desbroce y limpieza en zonas no boscosas	ha	58.91
202.A	Excavación en roca fija	m3	924,290.83
202.B	Excavación en roca suelta	m3	819,442.34
202.C	Excavación en material suelto	m3	2,092,820.04
203.A	Remoción de derrumbes	m3	323,846.11
205.A	Terraplenes	m3	201,940.80
207.A	Mejoramiento de suelos	m3	52,326.18
210.A	Perfilado y Compactado de sub-rasante en zonas de corte	m2	491,072.19
211.A	Material de cantera para rellenos	m3	321,199.95
212.A	Banquetas para rellenos	m3	2,719.56
400	PAVIMENTOS		
400.A	CAPA \$ ANTICONTAMINANTES SUBBASE \$ Y BASE \$		
402.A	Sub base Granular	m3	1,019.93
403.A	Base Granular	m3	140,817.04
400.B	PAVIMENTOS FLEXIBLE \$		
416.A	Imprimación Asfáltica	m2	545,837.78
423.A	Pavimento De Concreto Asfáltico en caliente	m3	40,696.26
426.A	Cemento Asfáltico	kg	6,026,426.16
428.A	Asfaltos líquidos	lt	600,421.57
429.A	Elix	kg	1,855,242.25
430.A	Mejoradores de adherencia	kg	60,264.28
400.C	PAVIMENTO RIGIDO		
438.A	Losas de concreto Hidráulico	m3	1,631.88
438.B	Junta de dilatación	m	230.40
438.C	Junta de Contracción longitudinal	m	2,483.20
500	DRENAJE		
501.E	Excavación no clasificada para estructuras	m3	98,336.62
502.A	Relleno para estructuras	m3	29,154.86
502.B	Relleno para suelo reforzado	m3	13,197.75
503.C	Concreto clase C (f'c = 280 kg/cm2)	m3	4,173.08
503.D	Concreto clase D (f'c = 210 kg/cm2)	m3	7,916.06
503.E	Concreto clase E (f'c = 175 kg/cm2)	m3	2,056.65
503.F	Concreto clase F (f'c = 140 kg/cm2)	m3	155.74
503.G	Concreto clase G (f'c = 140 kg/cm2) + 30% pm	m3	3.76
503.H	Concreto clase H (f'c = 100 kg/cm2)	m3	862.36

503.I	Encofrado y desencofrado	m2	29,761.38
504.A	Acero de refuerzo	kg	1,029,240.22
508.E	Tubería tipo tubería corrugada sin perforar, d=8"	m	466.12
509.A	Subdrenes	m	10,623.20
510.A1	Cuneta revestidas en concreto tipo c-1	m	36,330.76
510.A2	Cuneta revestidas en concreto tipo c-2	m	20,605.64
510.A3	Descarga de cuneta en banquetas	m	4,359.06
511.A1	Geotextil no tejido clase 1	m2	4,894.56
511.A2	Geotextil no tejido clase 2	m2	9,515.03
515.A	Tubería perforada de pvc-sap d=3"	m	64.40
515.D	Tubería perforada de pvc-sap d=6"	m	1,095.00
515.E	Tubo pvc - sap d=2"	m	401.76
516.A	Juntas para muros	m2	1,402.84
516.B	Junta para badenes	m	3,231.31
516.C	Junta unión losa emboquillado	m	710.27
517.A	Bordillo	m	3,073.50
518.A	Geocompuesto de drenaje	m2	808.93
519.A	Tubería tuc-e = 48"	m	1,638.30
520.A	Tubería tuc-e = 60"	m	13.70
521.A	Caja de mantenimiento	und	43.00
523.A	Filtro drenante	m3	1,717.90
524.A	Malla electrosoldada	m2	1,244.50
600	OBRAS COMPLEMENTARIAS		
601.B	Emboquillado de piedra e=0.15m	m2	2,727.92
601.C	Emboquillado de piedra e=0.20m	m2	5,440.90
601.D	Piedra asentada	m3	2,263.56
602.A1	Gavión tipo caja	m3	2,376.25
603.A	Enrocado	m3	7,518.10
604.F	Demolicion de Estructuras	m3	1,944.84
606.A	Elemento muro de suelo reforzado	m3	13,820.00
607.A	Cruce vehicular	m	21.00
608.A	Cruce peatonal	und	6.00
609.A	Desmontaje y transporte de alcantarilla tuc existentes	m	263.50
610.A	Nivelacion de buzones	und	5.00
611.A	Veredas	m2	1,560.00
700	TRANSPORTE		
700.A	Transporte de materiales granulares para distancias entre 120 m. y 1000 m.	m3-Km	556,254.96
700.B	Transporte de materiales granulares para distancias mayores de 1000 m.	m3-Km	6,529,756.02
700.C	Transporte de materiales excedentes para distancias entre 120 m. y 1000 m.	m3-Km	3,751,309.21
700.D	Transporte de materiales excedentes para distancias mayores de 1000 m.	m3-Km	47,963,671.54
700.E	Transporte de mezclas asfálticas para distancias hasta 1000 m.	m3-Km	39,957.29
700.F	Transporte de mezclas asfálticas para distancias mayores de 1000 m.	m3-Km	637,798.16

700.G	Transporte de Roca para distancias entre 120 m y 1000 m	m3-Km	6,567.99
700.H	Transporte de Roca para distancias mayores de 1000 m	m3-Km	236,584.80
700.I	Transporte de material de derrumbes para distancias mayores de 1000 m.	m3-Km	539,456.04
800	SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD VIAL		
801.A	Señales Preventivas (0.60m x 0.60m)	uod.	500.00
802.A1	Señal Reglamentaria octogonal (0.75m x 0.75 m)	uod.	7.00
802.A2	Señal Reglamentaria rectangular (0.75m x 0.75 m)	uod.	189.00
802.A3	Señal Reglamentaria triangular. (0.75m x 0.75 m)	uod.	1.00
803.A1	Señal Informativa	m2	83.58
803.A2	Señal Informativa de servicios auxiliares (80.75m x 0.60m)	uod.	3.00
803.A3	Estructuras de soporte de señales tipo E1	uod.	53.00
804.A4	Tachas colectivas	uod.	14,365.00
805.A	Marcas en el Pavimento	m2	21,155.48
806.A	Barreras de <u>seguridad vial</u> (tipo P3)	m	21,147.00
810.A	Poste de Kilometraje	uod.	52.00
811.A	Reductores de velocidad tipo resalto	m	105.88
900	PROTECCIÓN AMBIENTAL	-	
910	PROGRAMA DE <u>ABANDONO DE OBRA</u>		
901.A	Disposición y conformación de depositos de material excedente	m ³	4,506,360.48
901.B1	Retiro y almacenamiento de Top Soil de DME	m ²	372,518.76
901.B2	Reposición de Top Soil DE agua	m ²	372,518.76
902.A	Revegetación de arboles auxiliares	m ²	372,518.76
906.A	Readecuación ambiental de canteras de río	m ²	45,968.85
906.B	Readecuación ambiental de canteras de cerro	m ²	67,054.40
906.C	Readecuación ambiental de plantas de chancado y asfalto	m ²	40,497.70
906.D	Readecuación Ambiental de polvoro	m ²	1,204.71
906.F	Readecuación ambiental de campamento y patio de maquinas	m ²	13,993.97
920	PROGRAMA DE SEÑALIZACIÓN AMBIENTAL	-	
903.C	Señal Ambiental permanente	m ²	20.26
910.B	Estructura de soporte de señales tipo E-1	uod.	12.00
930	PROGRAMA DE COMPENSACION		
	Pago por material de cantera de <u>rio</u> (Municipalidad Quisqui)	m ³	147,267.06
970	PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL		
970.A	Monitoreo de Agua	pto	320.00
970.B	Monitoreo de Aire	pto	720.00
970.C	Monitoreo de Ruido	pto	232.00
970.D	Monitoreo de Suelo	pto	64.00
970.E	<u>Monitoreo Hidrobiológico</u>	pto	1.00
1000	PUENTES		
1000.A	PUENTE YURACYACU		
1001	OBRA\$ PRELIMINARE\$		
102.B	Trazo, topografía y replanteo de puentes	m2	403.96
1001.A	Desvío con puente modular puente Yuracyacu	m	292.00

1002	ESTRIBOS		
501.D	Excavación para estructuras en material común bajo agua	m3	2,197.17
502.A	Rellenos para estructuras	m3	3,694.10
211.A	Material de cantera para relleno	m3	3,694.10
503.D	Concreto clase D (f'c = 210 kg/cm2)	m3	87.74
503.D1	Concreto clase D (f'c = 210 kg/cm2) bajo agua	m3	407.78
503.H	Concreto clase H (f'c = 100 kg/cm2)	m3	19.24
503.I	Encofrado y desencofrado	m2	343.77
503.I1	Encofrado y desencofrado bajo agua	m2	767.78
504.A	Acero de refuerzo	kg	58,304.70
700.A	Transporte de materiales granulares para distancias entre 120 m y 1000 m	m3km	3,250.81
700.B	Transporte de materiales granulares para distancias mayores de 1000 m.	m3km	2,490.70
700.C	Transporte de materiales excedentes para distancias entre 120m y 1000 m	m3km	1,646.19
700.D	Transporte de materiales excedentes para distancias mayores de 1000 m	m3km	31,075.40
1003	VIGAS, LOSA DE CONCRETO, PARAPETO Y VEREDAS		
503.C	Concreto clase C (f'c = 280 kg/cm2)	m3	93.57
503.D	Concreto clase D (f'c = 210 kg/cm2)	m3	8.60
503.I2	Encofrado y desencofrado cara vista	m2	492.66
504.A	Acero de refuerzo	kg	14,866.14
1005	LOSA DE APROXIMACION		
503.C	Concreto clase C (f'c = 280 kg/cm2)	m3	17.19
503.F	Concreto clase F (f'c = 140 kg/cm2)	m3	4.02
503.I	Encofrado y desencofrado	m2	11.15
503.I1	Acero de refuerzo	kg	2,197.20
1006	VARIOS		
515.C	Tubo de PVC-SAP, d=4"	m	4.80
1005.A	Junta de dilatación para puentes tipo I	m	19.51
1005.B1	Dispositivo de apoyo puente Yurayacu	uod	14.00
1005.D	Brufas de rompe agua en losa	m	31.18
1005.E	Dispositivo de control sísmico seísmico	uod	8.00
1005.F	Junta en parapeto	m2	1.11
1000.B	PUENTE MAMAYHUACHIN	.	
1001	OBRA \$ PRELIMINARE \$		
102.B	TRAZO, TOPOGRAFIA Y REPLANTEO DE PUENTES	m ²	667.47
1001.B	DESUDIO TIPO ALCANTARILLA PARA PUENTE MAMAYHUACHIN	m	271.00
1002	ESTRIBOS		
501.B	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS BAJO AGUA	m ³	4,256.96
502.A	RELLENOS PARA ESTRUCTURAS	m ³	4,032.66
211.A	MATERIAL DE CANTERA PARA RELLENO	m3	4,032.66
503.D	CONCRETO CLASE D (FC = 210 KG/CM2)	m ³	117.27
503.D1	CONCRETO CLASE D (FC = 210 KG/CM2) BAJO AGUA	m ³	576.42
503.H	CONCRETO CLASE H (FC = 100 KG/CM2)	m ³	21.44

503.I	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m ²	329.70
503.I1	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO BAJO AGUA	m ²	748.50
504.A	ACERO DE REFUERZO	kg	47,444.31
700.A	TRANSPORTE DE MATERIALES GRANULARES PARA DISTANCIAS ENTRE 120 Y 1000 M	m ³ km	3,548.74
700.B	TRANSPORTE DE MATERIALES GRANULARES PARA DISTANCIAS MAYORES DE 1000 M	m ³ km	7,904.40
700.C	TRANSPORTE DE MATERIALES EXCEDENTES PARA DISTANCIAS ENTRE 120 M Y 1000 M	m ³ km	3,746.12
700.D	TRANSPORTE DE MATERIALES EXCEDENTES PARA DISTANCIAS MAYORES A 1000 M	m ³ km	60,339.30
1003	<u>VIGAS, LOSA DE CONCRETO, PARAPETO Y VEREDAS</u>		
503.C	CONCRETO CLASE C (FC = 280 KG/CM2)	m ³	200.34
503.D	CONCRETO CLASE D (FC = 210 KG/CM2)	m ³	8.60
503.I2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARA VISTA	m ²	870.03
504.A	ACERO DE REFUERZO	kg	15,649.21
1004	<u>LOSAS DE APROXIMACION</u>		
503.C	CONCRETO CLASE C (FC = 280 KG/CM2)	m ³	10.46
503.D	CONCRETO CLASE F (FC = 140 KG/CM2)	m ³	0.00
503.I	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m ²	7.72
504.A	ACERO DE REFUERZO	kg	2,009.95
1005	<u>VARIOS</u>		
515.C	TUBO DE PVC-SAP, D=4"	m	11.20
1005.D	BRUNAS DE ROMPEAGUA EN LOSA	m	35.30
1005.F	Junta en parapetos	m ²	0.56
1005.G	JUNTA WATERSTOPS φ 9"	m	19.00
1000.C	<u>PUENTE HIGUERAS</u>	-	
1001	<u>OBRAS PRELIMINARES</u>		
102.B	TRAZO, TOPOGRAFIA Y REPLANTEO DE PUENTES	m ²	464.09
1001.A	DESIVIO PARA PUENTE MODULAR PUENTE HIGUERAS	m	197.00
604.F	DEMOLICION DE ESTRUCTURAS	m ³	170.37
1002	<u>ESTRIBOS</u>		
501.B	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS BAJO AGUA	m ³	4,427.31
502.A	RELLENOS PARA ESTRUCTURAS	m ³	4,290.69
211.A	MATERIAL DE CANTERA PARA RELLENO	m ³	4,290.69
503.D	CONCRETO CLASE D (FC = 210 KG/CM2)	m ³	136.15
503.D1	CONCRETO CLASE D (FC = 210 KG/CM2) BAJO AGUA	m ³	806.01
503.H	CONCRETO CLASE H (FC = 100 KG/CM2)	m ³	28.66
503.I	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m ²	549.80
503.I1	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO BAJO AGUA	m ²	969.24
504.A	ACERO DE REFUERZO	kg	102,370.18
700.A	TRANSPORTE DE MATERIALES GRANULARES PARA DISTANCIAS ENTRE 120 Y 1000 M	m ³ km	3,775.81
700.B	TRANSPORTE DE MATERIALES GRANULARES PARA DISTANCIAS MAYORES DE 1000 M	m ³ km	1,549.40
700.C	TRANSPORTE DE MATERIALES EXCEDENTES PARA DISTANCIAS	m ³ km	3,896.03

	ENTRE 120 M Y 1000 M		
700.D	TRANSPORTE DE MATERIALES EXCEDENTES PARA DISTANCIAS MAYORES A 1000 M	m3km	88,594.50
1003	<u>VIGAS, LOSA DE CONCRETO, PARAPETO Y VEREDAS</u>		
503.C	CONCRETO CLASE C (F' = 280 KG/CM2)	m ³	86.49
503.D	CONCRETO CLASE D (F' = 210 KG/CM2)	m ³	10.38
503.I2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARA VISTA	m ²	620.89
504.A	ACERO DE REFUERZO	kg	22,214.59
1004	<u>LOSAS DE APROXIMACION</u>		
503.C	CONCRETO CLASE C (F' = 280 KG/CM2)	m ³	19.84
503.H	CONCRETO CLASE H (F' = 100 KG/CM2)	m ³	4.64
503.I	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m ²	11.94
504.A	ACERO DE REFUERZO	kg	2,475.41
1005	<u>VARIOS</u>		
515.C	TUBO DE PVC-SAP, D=4"	m	4.80
518	GEOCOMPUESTO DE DRENAJE	m ²	163.22
1005.A	JUNTA DE DILATACION PARA PUENTES	m	22.78
1005.B2	DISPOSITIVOS DE APOYO PUENTE HIGUERAS	uod	14.00
1005.E	DISPOSITIVOS DE CONTROL SISMICOS	uod	8.00
1005.F	JUNTA EN PARAPETO	m2	2.79
1000.D	<u>PUENTE PUYAC</u>	-	
1001	<u>OBRA\$ PRELIMINARE\$</u>		
102.B	TRAZO, TOPOGRAFIA Y REPLANTEO DE PUENTES	m ²	391.45
1001.D	DESIVIO CON PUENTE <u>MODULAR PUENTE</u> HIGUERAS	m	96.00
604.F	DEMOLICION DE ESTRUCTURAS	m ³	158.27
1002	<u>ESTRIBOS</u>		
501.B	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS BAJO AGUA	m ³	2,287.57
502.A	RELLENOS PARA ESTRUCTURAS	m ³	2,826.05
211.A	MATERIAL DE CANTERA PARA RELLENO	m3	2,826.05
503.D	CONCRETO CLASE D (F' = 210 KG/CM2)	m ³	94.56
503.D1	CONCRETO CLASE D (F' = 210 KG/CM2) BAJO AGUA	m ³	485.15
503.H	CONCRETO CLASE H (F' = 100 KG/CM2)	m ³	23.43
503.I	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m ²	317.06
503.I1	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO BAJO AGUA	m ²	678.28
504.A	ACERO DE REFUERZO	kg	39,579.20
700.A	TRANSPORTE DE MATERIALES GRANULARES PARA DISTANCIAS ENTRE 120 Y 1000 M	m3km	2,486.92
700.B	TRANSPORTE DE MATERIALES GRANULARES PARA DISTANCIAS MAYORES DE 1000 M	m3km	3,498.50
700.C	TRANSPORTE DE MATERIALES EXCEDENTES PARA DISTANCIAS ENTRE 120 M Y 1000 M	m3km	2,013.06
700.D	TRANSPORTE DE MATERIALES EXCEDENTES PARA DISTANCIAS MAYORES A 1000 M	m3km	50,764.40
1003	<u>VIGAS, LOSA DE CONCRETO, PARAPETO Y VEREDAS</u>		
503.C	CONCRETO CLASE C (F' = 280 KG/CM2)	m ³	82.50
503.D	CONCRETO CLASE D (F' = 210 KG/CM2)	m ³	8.79

	“Estudio Definitivo para el Mejoramiento de la Carretera Huánuco-Conococha, Sector Huánuco-La Unión -Huallanca Ruta PE-3N	
---	--	---

503.I2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARA VISTA	m ²	603.12
504.A	ACERO DE REFUERZO	kg	29,825.26
1004	LOSAS DE APROXIMACION		
503.C	CONCRETO CLASE C (FC = 280 KG/CM2)	m ³	26.08
503.H	CONCRETO CLASE H (FC = 100 KG/CM2)	m ³	6.11
503.I	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m ²	14.37
504.A	ACERO DE REFUERZO	kg	3,173.85
1005	VARIOS		
515.C	TUBO DE PVC-SAP, D=4"	m	4.80
518	GEOCOMPUESTO DE DRENAJE	m ²	151.33
1005.A	JUNTA DE DILATACIÓN PARA PUENTES	m	27.18
1005.B3	DISPOSITIVOS DE APOYO PUENTE PUYAC	uod	16.00
1005.E	DISPOSITIVOS DE CONTROL SISMICO	uod	10.00
1005.F	JUNTA EN PARAPETO	m2	1.12
1000.E	PUENTE CHINCHAN	-	
1001	OBRAS PRELIMINARES		
102.B	TRAZO, TOPOGRAFIA Y REPLANTEO DE PUENTES	m ²	388.95
604.F	DEMOLICION DE ESTRUCTURAS	m ³	140.87
1002	ESTRIBOS		
501.B	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS BAJO AGUA	m ³	3,820.04
502.A	RELLENOS PARA ESTRUCTURAS	m ³	3,862.68
211.A	MATERIAL DE CANTERA PARA RELLENO	m3	3,862.68
503.D	CONCRETO CLASE D (FC = 210 KG/CM2)	m ³	98.81
503.D1	CONCRETO CLASE D (FC = 210 KG/CM2) BAJO AGUA	m ³	628.37
503.H	CONCRETO CLASE H (FC = 100 KG/CM2)	m ³	30.41
503.I	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m ²	378.82
503.I1	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO BAJO AGUA	m ²	931.41
504.A	ACERO DE REFUERZO	kg	76,377.09
700.A	TRANSPORTE DE MATERIALES GRANULARES PARA DISTANCIAS ENTRE 120 Y 1000 M	m3km	3,399.16
700.B	TRANSPORTE DE MATERIALES GRANULARES PARA DISTANCIAS MAYORES DE 1000 M	m3km	12,724.60
700.C	TRANSPORTE DE MATERIALES EXCEDENTES PARA DISTANCIAS ENTRE 120 M Y 1000 M	m3km	3,361.64
700.D	TRANSPORTE DE MATERIALES EXCEDENTES PARA DISTANCIAS MAYORES A 1000 M	m3km	46,053.60
1003	VIGAS, LOSA DE CONCRETO, PARAPETO Y VEREDAS		
503.C	CONCRETO CLASE C (FC = 280 KG/CM2)	m ³	108.34
503.D	CONCRETO CLASE D (FC = 210 KG/CM2)	m ³	5.89
503.I2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARA VISTA	m ²	180.76
504.A	ACERO DE REFUERZO	kg	9,675.50
1004	LOSAS DE APROXIMACION		
503.C	CONCRETO CLASE C (FC = 280 KG/CM2)	m ³	23.79
503.H	CONCRETO CLASE H (FC = 100 KG/CM2)	m ³	5.54
503.I	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m ²	13.75

MEMORIA DESCRIPTIVA TRAMO 1

504.A	ACERO DE REFUERZO	kg	2,721.74
1005	VARIOS		
515.C	TUBO DE PVC-SAP, D=4"	m	3.60
518	GEOCOMPUESTO DE DRENAJE	m ²	241.52
1005.A	JUNTA DE DILATACION PARA PUENTES	m	29.68
1005.B4	DISPOSITIVOS DE APOYO PUENTE CHINCHAN	UOG	4.00
1005.E	DISPOSITIVOS DE CONTROL SISMICOS	UOG	6.00
1005.F	JUNTA EN PARAPETO	m ²	1.67
1000.F	PUENTE SOGOSH	-	
1001	OBRAS PRELIMINARES		
102.B	TRAZO, TOPOGRAFIA Y REPLANTEO DE PUENTES	m ²	325.59
1001.E	DESIVIO PARA TIPO ALCANTARILLA PARA PUENTE SOGOSH	m	121.63
604.F	DEMOLICION DE ESTRUCTURAS	m ³	86.16
1002	ESTRIBOS		
501.D	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS EN MATERIAL COMUN BAJO AGUA	m ³	3,343.24
502.A	RELLENOS PARA ESTRUCTURAS	m ³	3,335.03
211.A	MATERIAL DE CANTERA PARA RELLENO	m ³	3,335.03
503.D	CONCRETO CLASE D (FC = 210 KG/CM2)	m ³	136.26
503.D1	CONCRETO CLASE D (FC = 210 KG/CM2) BAJO AGUA	m ³	1,117.99
503.H	CONCRETO CLASE H (FC = 100 KG/CM2)	m ³	35.44
503.I	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m ²	507.87
503.I1	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO BAJO AGUA	m ²	801.30
504.A	ACERO DE REFUERZO	kg	32,715.64
700.A	TRANSPORTE DE MATERIALES GRANULARES PARA DISTANCIAS ENTRE 120 Y 1000 M	m3km	2,934.83
700.B	TRANSPORTE DE MATERIALES GRANULARES PARA DISTANCIAS MAYORES DE 1000 M	m3km	14,855.40
700.C	TRANSPORTE DE MATERIALES EXCEDENTES PARA DISTANCIAS ENTRE 120 M Y 1000 M	m3km	2,942.05
700.D	TRANSPORTE DE MATERIALES EXCEDENTES PARA DISTANCIAS MAYORES A 1000 M	m3km	34,284.10
1003	VIGAS, LOSA DE CONCRETO, PARAPETO Y VEREDAS		
503.C	CONCRETO CLASE C (FC = 280 KG/CM2)	m ³	96.27
503.D	CONCRETO CLASE D (FC = 210 KG/CM2)	m ³	5.89
503.I2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARA VISTA	m ²	184.76
504.A	ACERO DE REFUERZO	kg	8,854.55
1004	LOSAS DE APROXIMACION		
503.C	CONCRETO CLASE C (FC = 280 KG/CM2)	m ³	23.79
503.D	CONCRETO CLASE F (FC = 140 KG/CM2)	m ³	5.54
503.I	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m ²	13.75
504.A	ACERO DE REFUERZO	kg	2,506.37
1005	VARIOS		
515.C	TUBO DE PVC-SAP, D=4"	m	3.60
518	GEOCOMPUESTO DE DRENAJE	m ²	183.52
1005.A	JUNTA DE DILATACION PARA PUENTES	m	26.77

1005.B5	DISPOSITIVOS DE APOYO PUENTE SOGOS	uod	4.00
1005.E	DISPOSITIVOS DE CONTROL SISMICOS	uod	6.00
1005.F	JUNTA EN PARAPETO	m2	1.67
1000.G	<u>PUENTE SHIRAGRA</u>	-	
1001	<u>OBRA \$ PRELIMINARE \$</u>		
102.B	TRAZO, TOPOGRAFIA Y REPLANTEO DE PUENTES	m ²	477.43
1001.F	DESIVIO CON PUENTE MODULAR PUENTE SHIRAGRA	m	111.00
604.F	DEMOLICIÓN DE ESTRUCTURAS	m ³	84.27
1002	<u>ESTRIBOS</u>		
501.B	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS BAJO AGUA	m ³	3,906.54
502.A	RELLENOS PARA ESTRUCTURAS	m ³	3,003.79
211.A	MATERIAL DE CANTERA PARA RELLENO	m3	3,003.79
503.D	CONCRETO CLASE D (FC = 210 KG/CM2)	m ³	119.22
503.D1	CONCRETO CLASE D (FC = 210 KG/CM2) BAJO AGUA	m ³	482.51
503.H	CONCRETO CLASE H (FC = 100 KG/CM2)	m ³	24.14
503.I	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m ²	475.13
503.I1	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO BAJO AGUA	m ²	598.59
504.A	ACERO DE REFUERZO	kg	72,547.62
700.A	TRANSPORTE DE MATERIALES GRANULARES PARA DISTANCIAS ENTRE 120 Y 1000 M	m3km	2,643.34
700.B	TRANSPORTE DE MATERIALES GRANULARES PARA DISTANCIAS MAYORES DE 1000 M	m3km	58.00
700.C	TRANSPORTE DE MATERIALES EXCEDENTES PARA DISTANCIAS ENTRE 120 M Y 1000 M	m3km	3,437.76
700.D	TRANSPORTE DE MATERIALES EXCEDENTES PARA DISTANCIAS MAYORES A 1000 M	m3km	14,766.20
1003	<u>VIGA \$, LOSA DE CONCRETO, PARAPETO Y VEREDAS</u>		
503.C	CONCRETO CLASE C (FC = 280 KG/CM2)	m ³	89.19
503.D	CONCRETO CLASE D (FC = 210 KG/CM2)	m ³	8.76
503.I1	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARA VISTA	m ²	601.60
504.A	ACERO DE REFUERZO	kg	23,248.59
1004	<u>LOSA \$ DE APROXIMACION</u>		
503.C	CONCRETO CLASE C (FC = 280 KG/CM2)	m ³	31.80
503.H	CONCRETO CLASE H (FC = 100 KG/CM2)	m ³	7.49
503.I	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m ²	15.84
504.A	ACERO DE REFUERZO	kg	3,823.09
1005	<u>VARIOS</u>		
515.C	TUBO DE PVC-SAP, D=4"	m	4.80
518	GEOCOMPUESTO DE DRENAJE	m ²	199.76
1005.A	JUNTA DE DILATACION PARA PUENTES	m	27.88
1005.B6	DISPOSITIVOS DE APOYO PUENTE SHIRAGRA	uod	16.00
1005.E	DISPOSITIVOS DE CONTROL SISMICO	uod	10.00
1005.F	JUNTA EN PARAPETOS	m2	2.79
1000.H	<u>PUENTE VERA</u>	-	

1001	OBRAS PRELIMINARES		
102.B	TRAZO, TOPOGRAFIA Y REPLANTEO DE PUENTES	m ²	620.54
1001.G	DESIVIO CON PUENTE MODULAR VERA	m	88.00
1001.A2	DESMONTAJE DE PUENTE MODULAR EXISTENTE	ton	39.67
1001.A3	TRANSPORTE DE ESTRUCTURA METALICA DE OBRA A LIMA	ton	39.67
1002	ESTRIBOS		
501.B	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS BAJO AGUA	m ³	7,601.23
502.A	RELLENOS PARA ESTRUCTURAS	m ³	5,402.24
211.A	MATERIAL DE CANTERA PARA RELLENO	m ³	5,402.24
503.D	CONCRETO CLASE D (FC = 210 KG/CM2)	m ³	142.97
503.D1	CONCRETO CLASE D (FC = 210 KG/CM2) BAJO AGUA	m ³	885.71
503.H	CONCRETO CLASE H (FC = 100 KG/CM2)	m ³	33.15
503.I	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m ²	533.33
503.I1	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO BAJO AGUA	m ²	967.03
504.A	ACERO DE REFUERZO FY= 4200 KG/CM2	kg	116,445.03
700.A	TRANSPORTE DE MATERIALES GRANULARES PARA DISTANCIAS ENTRE 120 Y 1000 M	m ³ km	4,753.97
700.B	TRANSPORTE DE MATERIALES GRANULARES PARA DISTANCIAS MAYORES DE 1000 M	m ³ km	6,725.00
700.C	TRANSPORTE DE MATERIALES EXCEDENTES PARA DISTANCIAS ENTRE 120 M Y 1000 M	m ³ km	6,692.93
700.D	TRANSPORTE DE MATERIALES EXCEDENTES PARA DISTANCIAS MAYORES A 1000 M	m ³ km	93,065.20
1003	VIGAS, LOSA DE CONCRETO, PARAPETO Y VEREDAS		
503.C	CONCRETO CLASE C (FC = 280 KG/CM2)	m ³	91.62
503.D	CONCRETO CLASE D (FC = 210 KG/CM2)	m ³	11.59
503.I2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARA VISTA	m ²	577.32
504.A	ACERO DE REFUERZO FY= 4200 KG/CM2	kg	31,047.77
1004	LOSAS DE APROXIMACION		
503.C	CONCRETO CLASE C (FC = 280 KG/CM2)	m ³	31.49
503.H	CONCRETO CLASE H (FC = 100 KG/CM2)	m ³	7.40
503.I	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m ²	15.96
504.A	ACERO DE REFUERZO FY= 4200 KG/CM2	kg	3,749.98
1005	VARIOS		
515.C	TUBO DE PVC-SAP, D=4"	m	5.20
518	GEOCOMPUESTO DE DRENAJE	m ²	275.66
1005.A	JUNTA DE DILATACION PARA PUENTES	m	28.82
1005.B7	DISPOSITIVOS DE APOYO PUENTE VERA	UDG	18.00
1005.E	DISPOSITIVOS DE CONTROL SISMICOS	UDG	12.00
1005.H	BARANDA METALICA	m	31.32
1000.I	PUENTE KICHKI	-	
1001	OBRAS PRELIMINARES		
102.B	TRAZO, TOPOGRAFIA Y REPLANTEO DE PUENTES	m ²	509.76
1001.H	DESIVIO CON PUENTE MODULAR PUENTE KICHKI	m	63.00

604.F	DEMOLICIÓN DE ESTRUCTURAS	m ³	90.75
1002	ESTRIBOS		
501.B	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS BAJO AGUA	m ³	3,875.81
502.A	RELLENOS PARA ESTRUCTURAS	m ³	4,072.64
211.A	MATERIAL DE CANTERA PARA RELLENO	m ³	4,072.64
503.D	CONCRETO CLASE D (FC = 210 KG/CM2)	m ³	224.08
503.D1	CONCRETO CLASE D (FC = 210 KG/CM2) BAJO AGUA	m ³	660.38
503.H	CONCRETO CLASE H (FC = 100 KG/CM2)	m ³	35.31
503.I	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m ²	786.61
503.I1	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO BAJO AGUA	m ²	552.19
504.A	ACERO DE REFUERZO	kg	77,687.29
700.A	TRANSPORTE DE MATERIALES GRANULARES PARA DISTANCIAS ENTRE 120 Y 1000 M	m ³ km	3,583.92
700.B	TRANSPORTE DE MATERIALES GRANULARES PARA DISTANCIAS MAYORES DE 1000 M	m ³ km	7,267.10
700.C	TRANSPORTE DE MATERIALES EXCEDENTES PARA DISTANCIAS ENTRE 120 M Y 1000 M	m ³ km	3,410.71
700.D	TRANSPORTE DE MATERIALES EXCEDENTES PARA DISTANCIAS MAYORES A 1000 M	m ³ km	59,172.50
1003	VIGAS, LOSA DE CONCRETO, PARAPETO Y VEREDAS		
503.C	CONCRETO CLASE C (FC = 280 KG/CM2)	m ³	87.49
503.D	CONCRETO CLASE D (FC = 210 KG/CM2)	m ³	9.04
503.I2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARA VISTA	m ²	595.05
504.A	ACERO DE REFUERZO	kg	22,993.33
1005	LOSAS DE APROXIMACION		
503.C	CONCRETO CLASE C (FC = 280 KG/CM2)	m ³	22.58
503.H	CONCRETO CLASE H (FC = 100 KG/CM2)	m ³	5.24
503.I	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m ²	13.67
504.A	ACERO DE REFUERZO	kg	2,673.27
1006	VARIOS		
515.C	TUBO DE PVC-SAP, D=4"	m	4.80
518	GEOCOMPUESTO DE DRENAJE	m ²	217.98
1005.A	JUNTA DE DILATACION PARA PUENTES	m	26.84
1005.B8	DISPOSITIVOS DE APOYO PUENTE KICHKI	uod	10.00
1005.E	DISPOSITIVOS DE CONTROL SISMICO	uod	10.00
1005.F	JUNTA EN PARAPETO	m2	2.90

13.0 CRONOGRAMA DE EJECUCION DE OBRA

14.0.- VERIFICACION DE VIABILIDAD

1. CONCLUSION Y RECOMENDACIONES.

- a). Los indicadores económicos de evaluación para la ruta integral muestran la rentabilidad del proyecto:

Cuadro N° 1 Indicadores de costos, económicos, nivel de rugosidad

Descripción técnica	Costo Total	Costo por Km.	Indicadores Económicos (Millones de S/.)		
			VANE	TIRE	B/C

Mejoramiento a nivel de carpeta asfáltica de la carretera Huánuco – La Unión – <u>Huallanca</u> , <u>va-</u> <u>lorización</u> de una longi- tud de 150+420 Km.	1,450.41 Millones S/.	9,642.40 Miles S/.			
	437.40 Millo- nes US \$.	2,907.84 Miles US \$	70.426	9.78%	1.09

Tipo de Cambio: S/. 3.316 x dólar.

Elaboración: Propia.

- b). Los resultados de la evaluación económica presenta indicadores económicos con un VANE (9.0%) positivo de S/. 70.426 Millones de Soles a precios sociales (equivalente a US\$ 21.238 Millones de dólares), una TIRE (%) igual a 9.78% y una relación B/C = 1.09.
- c). Por lo tanto, **SE RECOMIENDA** seguir con la ejecución de la obra del proyecto "Mejoramiento de la ~~Carretera Huánuco~~ – La Unión – Huallanca" con la progresiva del 0+000 - Km. 150+420 identificado con código de SNIP **9615**, una intervención a nivel de carpeta asfáltica en caliente para una vida útil de 20 años, sigue siendo **VIABLE** por ser la alternativa de mayor rentabilidad social y que se expresa en sus indicadores de evaluación a nivel integral del proyecto en su conjunto.
- d). Ante este incremento se eleva al **5.54%** la variación entre el presupuesto original del estudio de factibilidad con respecto a los montos presupuestales de los diversos estudios definitivos.