

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA CIVIL



TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

Aplicación de Líneas Balance y TOC para la construcción efectiva de la carretera Bajo Tingo – Nuevo Tingo, Departamento Amazonas

Línea de Investigación:

Ingeniería de la Construcción, Ingeniería Urbana, Ingeniería Estructural

Sub Línea de Investigación:

Gestión de Proyectos de Construcción

Autores:

Angeles Paz, Jhordi Andherson.

Delgado Rivasplata, Marco Jhordan.

Jurado Evaluador:

Presidente: Vertiz Malabrigo, Manuel Alberto.

Secretario: Lujan Silva, Enrique Francisco.

Vocal: Durand Orellana, Rocío del Pilar.

Asesor:

Chávez Díaz, Luis Alberto Erick.

Código Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-0773-9636>

TRUJILLO - PERÚ

2023

FECHA DE SUSTENTACIÓN: 2023/ 05/ 11

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA CIVIL



TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

Aplicación de Líneas Balance y TOC para la construcción efectiva de la carretera Bajo Tingo – Nuevo Tingo, departamento Amazonas

Línea de Investigación:

Ingeniería de la Construcción, Ingeniería Urbana, Ingeniería Estructural

Sub Línea de Investigación:

Gestión de Proyectos de Construcción

Autores:

Angeles Paz, Jhordi Andherson.

Delgado Rivasplata, Marco Jhordan.

Jurado Evaluador:

Presidente: Vertiz Malabrigo, Manuel Alberto.

Secretario: Lujan Silva, Enrique Francisco.

Vocal: Durand Orellana, Rocío del Pilar.

Asesor:

Chávez Díaz, Luis Alberto Erick.

Código Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-0773-9636>

TRUJILLO - PERÚ

2023

FECHA DE SUSTENTACIÓN: 2023/ 05/ 11

DEDICATORIA

Esta tesis va dedicada a:

Ante todo, a Dios por ser mi guía en mi camino,
mi fortaleza y darme la bendición de poder
culminar la carrera, que fue una meta
importante para mi

A mis padres Marco Angeles y Olga Paz, por
haber sido mi sostenimiento económico y
motivación para seguir con esta meta trazada,
por sus consejos sabios estoy sumamente
agradecido siempre

A mis apreciados hermanos Gustavo Angeles y
Valeria Angeles, por compartir momentos de
alegría y unión cuando estaba de retorno a mi
ciudad de Caraz

Bach. Angeles Paz, Jhordi Andherson

Esta tesis va dedicada a:

Mis padres, Marco Delgado y Nancy Rivasplata, por su apoyo incondicional y sacrificio que hicieron día a día por darme todo lo necesario, inculcarme valores y darme fuerzas para continuar día a día, confiar y creer en mí.

Mis hermanos, Carlos Delgado y Fátima Delgado, por alegrarme los días y ser mi inspiración.

Mis abuelitas, Rosa Chuquipiondo y Ana Yalta, por todo su amor incondicional, por todos los consejos que me dan día a día, guiarme por el buen camino y criarme como un hijo más.

A mi familia, por apoyarme en todo momento a lo largo de mi vida, por su preocupación y cariño incondicional, no dejarme caer y enseñarme a salir adelante frente a situaciones difíciles.

Bach. Delgado Rivasplata, Marco Jhordan

AGRADECIMIENTO

Para comenzar agradecemos especialmente a Dios, por darnos la vida, guiarnos y bendecirnos cada día, cuidarnos y protegernos de cualquier mal, salud para seguir luchando y lograr el alcance de nuestras metas trazadas y sobre todo darnos la oportunidad a realizar esta tesis a pesar de la problemática actual mundial.

Agradecemos a nuestro asesor. el Mg. Ing. Luis Alberto Erick Chávez Diaz quien nos acompañó y guio con sus recomendaciones durante la etapa del desarrollo de la presente tesis, por su conocimiento y amplia experiencia para poder culminar la presente investigación

Agradecemos a todos los docentes del programa de estudio de ingeniería civil por sus enseñanzas durante nuestra etapa de pregrado, ya que gracias a ellos logramos a estar a un paso de ser ingenieros civiles.



Br. Angeles Paz, Jhordi Andherson



Br. Delgado Rivasplata, Marco Jordan

RESUMEN

La presente tesis consiste en aplicar la teoría de las restricciones y las herramientas línea de balance para incrementar la productividad en la construcción de la carretera Bajo Tingo – Nuevo Tingo, en Amazonas ; la cual pretende no solo aportar y beneficiar a este proyecto de construcción, sino también a posteriores proyectos de infraestructura que deseen mejorar su productividad al emplear estas herramientas de gestión de la construcción ; planteándonos la interrogante ¿ Aplicando líneas de balance y TOC se incrementará la efectividad en la construcción de la carretera Bajo Tingo - Nuevo Tingo del departamento Amazonas?.

Esta investigación presenta la metodología identificada según su tipo como Aplicada, según su diseño de contrastación como investigación Pre Experimental – Longitudinal y su nivel como investigación aplicativo, además presenta Técnicas de observación No conductiva, Fichas resúmenes y textuales; en el proceso del desarrollo de esta investigación, Se agruparon todas las subpartidas según sus características, obteniendo un total de 44 actividades a ejecutar, se identificó todas las restricciones de cada sub partida y consecuentemente se planifico la programación de la obra con líneas de balance con 152 días calendarios, luego se ejecutó el proyecto y se monitoreo en campo cada actividad , midiendo así su productividad, plasmando de tal manera una mejora de la productividad, con una efectividad de 110.38 % en la construcción de esta obra lineal, respaldándose este resultado con su docimasia de hipótesis, con un nivel de confianza de 99 % a comparación del 92.30 % de efectividad del tramo ya construido por la misma empresa constructora.

Finalmente se concluye que en esta investigación se logró resultados estimados y recomendando aplicar estas herramientas en la gestión de la construcción, donde se refleja resultados satisfactorios.

Palabras Clave: Líneas de Balance, Productividad, Teoría de las Restricciones, Subpartidas.

ABSTRACT

This thesis consists of applying the theory of constraints and balance line tools to increase productivity in the construction of the Bajo Tingo - Nuevo Tingo highway, in Amazonas; which intends not only to contribute and benefit this construction project, but also to subsequent infrastructure projects that wish to improve their productivity by using these construction management tools; raising the question: Applying balance lines and TOC will increase the effectiveness in the construction of the Bajo Tingo - Nuevo Tingo highway in the Amazonas department?

In this research, it presents the methodology identified according to its type as Applied, according to its contrast design as Pre-Experimental - Longitudinal research and its level as applied research, it also presents Non-conductive observation techniques, summary and textual sheets; In the development process of this investigation, all the sub-items were grouped according to their characteristics, obtaining a total of 44 activities to be carried out, all the restrictions of each sub-item were identified and consequently the programming of the work was planned with balance lines with 152 calendar days, then the project was executed and each activity was monitored in the field, thus measuring its productivity, thereby reflecting an improvement in productivity, with an effectiveness of 110.38% in the construction of this linear work, supporting this result with its hypothesis docimassia, with a confidence level of 99% compared to the 92.30% effectiveness of the section already built by the same construction company.

Finally, it is concluded that in this investigation estimated results were achieved and recommending the application of these tools in construction management, where satisfactory results are reflected.

Keywords: Balance Lines, Productivity, Theory of Constraints, Subheadings.

PRESENTACIÓN

Señores miembros del Jurado:

Dando el cumplimiento con los requisitos establecidos en el reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Privada Antenor Orrego y el reglamento interno del Programa de Estudios de Ingeniería Civil, ponemos a disposición el actual trabajo de investigación titulado:

“APLICACIÓN DE LINEAS BALANCE Y TOC PARA LA CONSTRUCCIÓN EFECTIVA DE LA CARRETERA BAJO TINGO – NUEVO TINGO, DEPARTAMENTO AMAZONAS”.

Para obtener el título profesional de Ingeniero Civil, dejando a su criterio para su dictamen, esperando reunir los requisitos para nuestra aprobación.

Jurado evaluador

Presidente

Mg. Ing. Manuel Vertiz Malabrigo


 Ing. Manuel Alberto Vertiz Malabrigo
 CIP 71188

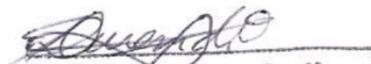
Secretario

Dr. Ing. Enrique Lujan Silva



Vocal

Dr. Durand Orellana, Rocío del Pilar



Asesor

Mg. Ing. Luis Alberto Erick Chávez Díaz


 Mg. Luis A. Erick Chávez Díaz
 Ingeniero Civil
 CIP 144310

INDICE

I.	INTRODUCCIÓN.....	1
1.1.	Problema de investigación.....	1
1.1.1.	<i>Realidad Problemática</i>	1
1.1.2.	<i>Enunciado del problema</i>	2
1.2.	Objetivos	2
1.2.1.	<i>Objetivo general</i>	2
1.2.2.	<i>Objetivos específicos</i>	2
1.3.	Justificación del estudio	3
1.3.1.	<i>Justificación académica</i>	3
1.3.2.	<i>Justificación práctica</i>	3
1.3.3.	<i>Justificación social</i>	3
II.	MARCO DE REFERENCIA.....	4
2.1.	Antecedentes del estudio.....	4
2.1.1.	<i>Antecedentes Internacionales</i>	4
2.1.2.	<i>Antecedentes Nacionales</i>	5
2.1.3.	<i>Antecedente Local</i>	8
2.2.	Marco teórico	10
2.2.1.	<i>Filosofía lean</i>	10
2.2.2.	<i>Lean Construction</i>	12
2.2.3.	<i>Técnicas de programación y control de obras.</i>	13
2.2.4.	<i>Teoría de las restricciones (theory of constraints TOC)</i> 16	
2.3.	Marco conceptual	18
2.4.	Sistema de hipótesis	19
2.4.1.	<i>Variables. Operacionalización de variables</i>	20
III.	METODOLOGÍA EMPLEADA	21
3.1.	Tipo y nivel de investigación	21
3.1.1.	<i>Tipo de investigación</i>	21
3.1.2.	<i>Nivel de investigación</i>	21
3.2.	Población y muestra de estudio	21
3.2.1.	<i>Población</i>	21
3.2.2.	<i>Muestra</i>	21
3.3.	Diseño de investigación.....	21
3.3.1.	<i>Diseño de Contrastación</i>	21

3.4.	Técnicas de instrumentos de investigación.....	22
3.4.1.	<i>Técnicas de recolección de datos</i>	22
3.4.2.	<i>Instrumentos de recolección de datos</i>	22
3.5.	Procesamiento y análisis de datos	22
IV.	PRESENTACIÓN DE RESULTADOS	24
4.1.	Análisis e interpretación de resultados	24
4.1.1.	<i>Planificación de obra con Líneas de balance (LDB)</i>	24
4.1.2.	<i>Análisis de restricciones (TOC)</i>	35
4.1.3.	<i>Ejecución de la obra con Líneas de Balance (LDB)</i>	53
4.1.4.	<i>Efectividad de obra con Líneas de balance – Tramo AM-111</i>	64
4.1.5.	<i>Efectividad de obra con Project – Tramo Construido</i> ...	64
4.2.	Docimasia de hipótesis	65
V.	DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS	68
	CONCLUSIONES	69
	RECOMENDACIONES	70
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	71
	ANEXOS	73

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Operacionalización de Variables	20
Tabla 2: Análisis de restricción de excavación clasificada	36
Tabla 3: Análisis de restricción de perfilado nivelación y compactación de la subrasante en zona de corte.....	36
Tabla 4: Análisis de restricción de imprimación asfáltica	37
Tabla 5: Análisis de restricción de acondicionamiento de D.M.E	38
Tabla 6: Análisis de restricción de acondicionamiento de D.M.E	39
Tabla 7: Análisis de restricción de Material de Cantera	40
Tabla 8: Análisis de restricción de Material de Cantera	40
Tabla 9: Análisis de restricción de afirmado.....	41
Tabla 10: Análisis de restricción de afirmado.....	42
Tabla 11: Análisis de restricción de afirmado.....	43
Tabla 12: Análisis de restricción de cuneta triangular tipo I	44
Tabla 13: Análisis de restricción de Transporte de material y roca.	44
Tabla 14: Análisis de restricción de cuneta triangular tipo I	45
Tabla 15: Análisis de restricción de cuneta banqueteta	46
Tabla 16: Análisis de restricción de Postes de señales de concreto.....	47
Tabla 17: Análisis de restricción de Postes Delineadores.....	48
Tabla 18: Resumen del Análisis de restricciones de la carretera investigada, AM111; Departamento de Amazonas.	50
Tabla 19: Efectividad de la carretera investigada.....	64
Tabla 20: Efectividad de la carretera construida	65

ÌNDICE DE GRÁFICOS

Figura 1: Enfoque Tradicional vs Enfoque Lean.....	11
Figura 2: Programación de vivienda con Línea de Balance	13
Figura 3: Duración mínima y máxima de un proyecto	14
Figura 4: Duración realista óptima de un proyecto.....	15
Figura 5: Determinación del ritmo de trabajo “R”.....	16
Figura 6: Obras preliminares.....	25
Figura 7: Movimiento de tierras	26
Figura 8: Pavimentos.	27

Figura 9: Drenaje.....	29
Figura 10: Transportes.....	30
Figura 11: Señalización y seguridad vial.....	31
Figura 12: Protección ambiental.....	33
Figura 13: Líneas de Balance (Planificación).....	34
Figura 14: Obras preliminares.....	53
Figura 15: Movimiento de tierras.....	55
Figura 16: Pavimentos.....	56
Figura 17: Drenaje.....	57
Figura 18: Transportes.....	58
Figura 19: Señalización y seguridad vial.....	60
Figura 20: Protección ambiental.....	62
Figura 21: Líneas de balance (Ejecución).....	63
Figura 22: Docimasia de hipótesis para proporción – prueba Z.....	67
Figura 23: Plano de ubicación del proyecto investigado.....	73
Figura 24: Plano planta perfil km 0+000 – 1+000.....	74
Figura 25: Plano planta perfil km 1+000 – 2+000.....	75
Figura 26: Plano planta perfil km 2+000 – 3+08.....	76
Figura 27: Plano DME.....	77
Figura 28: Plano Cantera.....	78
Figura 29: Planificación de obra de la carretera investigada utilizando diagrama de Gantt.....	79
Figura 30: Planificación de obra de la carretera investigada utilizando diagrama de Gantt.....	80
Figura 31: Planificación de obra de la carretera investigada utilizando diagrama de Gantt.....	81
Figura 32: Partida de topografía y georeferenciación de la carretera investigada.....	82
Figura 33: Partida de Acceso a canteras y fuentes de agua de la carretera investigada.....	83
Figura 34: Partida de desbroce y limpieza en zonas no boscosas de la carretera investigada.....	84
Figura 35: Partida de excavación de material suelto de la carretera investigada.....	85
Figura 36: Partida de Remoción de Derrumbes.....	86
Figura 37: Partida de perfilado de sub rasante de la carretera investigada.....	87

Figura 38: Partida de terraplenes de la carretera investigada	88
Figura 39: Partida de material de cantera para rellenos y terraplenes de la carretera investigada	89
Figura 40: Partida de afirmado de la carretera investigada,	90
Figura 41: Partida de imprimacion asfaltica de la carretera investigada	91
Figura 42: Partida de mortero asfaltico de la carretera investigada	92
Figura 43: Partida de cuneta triangular tipo I de la carretera investigada	93
Figura 44: Partida de cuneta banquetta de la carretera investigada	94
Figura 45: Partida de cuneta de coronacion de la carretera investigada.....	95
Figura 46: Partida de emboquillado de piedra de la carretera investigada.....	96
Figura 47: Partida de transporte de material excedente de la carretera investigada	97
Figura 48: Partida de transporte de material granular de la carretera investigada	98
Figura 49: Partida de transporte de material granular de la carretera investigada.	99
Figura 50: Partida de estructura de soporte de señales tipo E-1 de la carretera investigada	100
Figura 51: Partida de poste de soporte de señales de concreto de la carretera investigada	101
Figura 52: Partida de señales preventivas (0.60 x 0.60 m) de la carretera investigada	101
Figura 53: Partida de señales reglamentarias (0.60 x 0.60 m) de la carretera investigada	101
Figura 54: Partida de señal informativa (0.60 x 0.60 m) de la carretera investigada	102
Figura 55: Partida de poste delineador de la carretera investigada	102
Figura 56: Partida de marcas en el pavimento de la carretera investigada.....	103
Figura 57: Partida de barrera de seguridad metalica tipo TL2W2 de la carretera investigada	104
Figura 58: Partida de poste de kilometraje de la carretera investigada.....	105
Figura 59: Partida de retiro y almacenamiento de capa organica de la carretera investigada	106
Figura 60: Partida de reposicion de capa organica de la carretera investigada	107

Figura 61: Partida de readecuacion ambiental de cantera de cerro de la carretera investigada.	108
Figura 62: Partida de readecuacion ambiental de campamento de la carretera investigada.	109
Figura 63: Partida de readecuacion ambiental de c<patio de maquinas de la carretera investigada.....	110
Figura 64: Partida de revegetacion de areas auxiliares de la carretera investigada	111
Figura 65: Partida de acondicionamiento de material excedente de la carretera investigada	112
Figura 66: Efectividad de carretera investigada	113
Figura 67: Efectividad de carretera investigada	114
Figura 68: Planificación de obra con diagrama de Gantt “Mejoramiento del servicio de transitabilidad vehicular carretera a Kuelap desde la progresiva km 0+000 hasta estación de embarque teleférico distrito de Tingo, provincia de Luya, Región Amazonas”	115
Figura 69: Planificación de obra con diagrama de Gantt “Mejoramiento del servicio de transitabilidad vehicular carretera a Kuelap desde la progresiva km 0+000 hasta estación de embarque teleférico distrito de Tingo, provincia de Luya, Región Amazonas”	116
Figura 70: Ejecución de obra con diagrama de Gantt “Mejoramiento del servicio de transitabilidad vehicular carretera a Kuelap desde la progresiva km 0+000 hasta estación de embarque teleférico distrito de Tingo, provincia de Luya, Región Amazonas”	117
Figura 71: Ejecución de obra con diagrama de Gantt “Mejoramiento del servicio de transitabilidad vehicular carretera a Kuelap desde la progresiva km 0+000 hasta estación de embarque teleférico distrito de Tingo, provincia de Luya, Región Amazonas”	118
Figura 72: Efectividad de carretera construida.	119
Figura 73: Efectividad de carretera construida	120
Figura 74: Efectividad de carretera construida	121
Figura 75: Efectividad de carretera construida	122
Figura 76: Efectividad de carretera construida	123
Figura 77: Efectividad de carretera construida	124

Figura 78: Efectividad de carretera construida	125
Figura 79: Plano planta perfil km 0+000 – 1+000 de carretera construida.	126
Figura 80: Plano planta perfil km 1+000 – 2+000.....	127
Figura 81: Plano planta perfil km 2+000 – 3+000.....	128
Figura 82: Plano planta perfil km 3+000 – 4+000.....	129
Figura 83: Plano planta perfil km 4+000 – 5+000.....	130
Figura 84: Plano planta perfil km 5+000 – 6+000.....	131
Figura 85: Plano planta perfil km 6+000 – 6+868.....	132
Figura 86: Monitoreo de la partida Obras Preliminares / Acceso a Fuente de agua.	133
Figura 87: Monitoreo de Obras Preliminares / topografía y Georreferenciación.	133
Figura 88: Monitoreo de Obras Preliminares / topografía y Georreferenciación.	134
Figura 89: Monitoreo de Movimiento de tierras / Perfilado de subrasante	134
Figura 90: Monitoreo de la partida movimiento de tierras / Compactación de la subrasante.....	135
Figura 91: Monitoreo de la partida Extracción de material.	135
Figura 92: Monitoreo de la partida Excavación de material.....	136
Figura 93: Monitoreo de la partida Excavación de material.....	136
Figura 94: Monitoreo de la partida Conformación de subrasante.....	137
Figura 95: Monitoreo de la partida Conformación de subrasante.....	137
Figura 96: Monitoreo de la partida Refinado de afirmado	138
Figura 97: Monitoreo de la partida topografía y georreferenciación	138
Figura 98: Monitoreo de la partida Compactación de afirmado	139
Figura 99: Monitoreo de la partida Batido de afirmado.....	139
Figura 100: Monitoreo de la partida Batido de afirmado.....	140
Figura 101: Monitoreo de la partida Compactación de afirmado.....	140
Figura 102: Monitoreo de la partida Cuneta Triangular.	141
Figura 103: Monitoreo de la partida Cuneta Triangular	141
Figura 104: Monitoreo de la partida Cuneta Triangular	142
Figura 105: Monitoreo de la partida Limpieza de plataforma para imprimación asfáltica	142
Figura 106: Monitoreo de la partida Imprimación Asfáltica.....	143
Figura 107: Monitoreo de la partida Imprimación Asfáltica.....	143
Figura 108: Monitoreo de la partida Imprimación Asfáltica.....	144

Figura 109: Monitoreo de la partida de Señalización	144
Figura 110: Monitoreo de la partida de Señalización - Postes	145
Figura 111: Monitoreo de la partida de Señalización	145
Figura 112: Resolución de aprobación del proyecto de tesis	146
Figura 113: Constancia del consorcio KUELAP	147
Figura 114: Constancia del asesor de tesis.....	148

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Problema de investigación

1.1.1. *Realidad Problemática*

En el mundo de la construcción es habitual encontrarnos con proyectos que cuentan con programaciones realizadas para controlar el avance y hacer el seguimiento de obras, hoy en día existen muchas obras con retrasos al no cumplir con sus cronogramas realizados a través de una planificación; muchos proyectos de construcción a nivel mundial utilizan múltiples métodos para realizar la programación, seguimiento y control de obras, gran parte de ellos enfocados solo en programación y otros en seguimiento y/o control de obras.

En el Perú, en todos los proyectos de carreteras en la etapa de planificación el principal objetivo mejorar la efectividad de los recursos, para tener productos de calidad y todo en menor tiempo establecido o menor a lo programado, sin embargo, en gran parte de ellos se obtiene resultados deficientes debido a la incorrecta aplicación de metodologías y herramientas lo que conlleva a generar errores en la planificación, seguimiento y control de obras. A consecuencia se obtiene retrasos de obras y pérdidas económicas.

En la región Amazonas, en la ejecución de carreteras no se está aplicando la herramienta líneas de balance o similares para planificación, control y seguimiento de obras, la cual genera baja productividad y probablemente mala interpretación de los gráficos de programación de obras usando otras herramientas; en este caso nos encontramos en la ejecución de una carretera en donde se planteará realizar una planificación de obra mediante el método de líneas de balance buscando planificar, realizar el seguimiento y control de avance de obra. La programación de obras viales comúnmente se realiza mediante métodos comunes los cuales durante el seguimiento dan a conocer que no son los más aptos para la planificación en estos tipos de proyectos, mediante este método planteamos ser más eficientes y hacer el uso correcto de los recursos de la empresa, teniendo como fin lograr realizar las actividades satisfactoriamente y con la menor cantidad de recursos.

Por lo cual se planea e investigara la herramienta línea de balance y la Teoría de las restricciones como alternativa para la elaboración de programación, control y seguimiento de obras en base a carreteras, según las bibliografías encontradas, en los cuales indican que este método de las Líneas Balance es apropiado para obras lineales de tipo repetitivo, es decir de partidas que se repiten en el proceso constructivo, las líneas de balance muestra muy visiblemente el ritmo integral de las actividades, y de ese modo también permite una mejor organización del personal de mano de obra así mejorando su rendimiento, por otro lado; la teoría de las restricciones (TOC) busca constantemente mejorar la efectividad en la construcción, ya que identifica el problema de alguna actividad y las soluciona; el TOC involucra en un ciclo de mejora constante El método de líneas de balance resulta fácil de entender y manejar, lo cual nos ayudará a controlar de forma más sencilla el avance de obra, cumplimiento de actividades, rendimientos y evitar retrasos en la construcción, para lograr esto se tendría que hacer una planificación optima, programación, identificar las restricciones, es decir; tener buen abastecimiento de materiales, contar con una óptima productividad en la mano de obra, llevar el control y seguimiento adecuado de la obra, etc.

1.1.2. Enunciado del problema

¿Aplicando líneas de balance y TOC se incrementará la efectividad en la construcción de la carretera Bajo Tingo - Nuevo Tingo del departamento Amazonas?

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo general

Aplicar líneas de balance y TOC para la construcción efectiva de la carretera bajo Tingo – Nuevo Tingo, departamento de Amazonas.

1.2.2. Objetivos específicos

1.2.2.1. Planificar la Programación de Obra bajo las Líneas de Balance.

1.2.2.2. Analizar las posibles restricciones de todas las partidas de la obra a ejecutarse.

1.2.2.3. Prever y plantear soluciones antes las posibles restricciones.

1.2.2.4. Realizar un exhaustivo monitoreo y control de la ejecución de las partidas.

1.2.2.5. Comparar las efectividades de la obra de la carretera actual con la anterior obra de carretera realizada por la misma Constructora.

1.3. Justificación del estudio

1.3.1. Justificación académica

El proyecto de tesis se aplicará líneas de balance y las teorías de las restricciones (TOC) para la carretera Bajo Tingo - Nuevo Tingo del departamento Amazonas, donde no se ha aplicado estas herramientas actualmente para construcción de carreteras, donde se buscará analizar la efectividad, mediante estos métodos donde mejorará la producción, además se usará con efectividad los recursos, se logrará obtener resultados favorables en donde se ahorrará tiempo y dinero cumpliendo las metas trazadas con los recursos necesarios. Así mismo, mediante la implementación de este método TOC se evitará atrasos en la obra, se planificará de tal forma que se logre cumplir con las metas trazadas usando la menor cantidad de recursos y en el menor tiempo posible.

1.3.2. Justificación práctica

El proyecto basado a la utilización de línea de balance y la teoría de las restricciones, nos permite poder evaluar el rendimiento y el avance de obra, aplicando nuestros conocimientos en cuanto al análisis en campo.

1.3.3. Justificación social

La deficiencia de usar herramientas convencionales propone una interpretación confusa, con esta herramienta y la teoría de las restricciones se busca mejorar y optimizar el avance de obras para cumplir con las entregas y evitar atrasos que conllevan a consecuencias como paralización de obras, mediante la aplicación de líneas de balance se optimizara los tiempos o días estipulados para la ejecución de la obra.

II. MARCO DE REFERENCIA

2.1. Antecedentes del estudio

2.1.1. *Antecedentes Internacionales*

Izurieta, (2018) en su tesis titulada **Programación del Asfaltado De La Vía Guayacan -Guasaganda - Pucayacu, Primera Etapa con la técnica de la línea de balance**, en esta investigación tuvo como objetivo principal en aplicar la metodología de línea de balance en la obra asfaltado de la vía guayacán - Guarangada - Aucayacu, primera etapa.

En este trabajo se presentó el desarrollo de dos metodologías como el diagrama de Gantt y el sistema líneas de balance, para lo cual se tiene el presupuesto de obra, donde se elaboró el diagrama de Gantt y después con el mismo presupuesto se realizó la programación de líneas de balance donde el diagrama se puede apreciar con facilidad y se aceleró la programación donde se analizó el cálculo de los recursos necesarios para satisfacer las restricciones (Izurieta, 2018, p. 61).

Entonces se ha llegado como resultado de que: balancear los recursos permite una optimización de los mismos y a esto permite reducir el tiempo de una obra que inicialmente contaba con un plazo de 241 días bajo el método tradicional a 144 días bajo el método línea de balance y por ende se logra reducir el valor presupuestado que se tenía en un inicio a pesar de que el tema de costos no es objetivo de este estudio, datos revelan fácilmente que con una reducción de tiempo se reducen los costos (Izurieta, 2018, p. 90).

“Finalmente se concluyó que el método es propio para proyectos con actividades repetitivas; en ese caso la construcción de una carretera es aplicativo para utilizar el método línea de balance, ya que las mismas actividades serán ejecutadas en cada tramo” (Izurieta, 2018, p. 90).

Entonces; el aporte que ofrece este proyecto es que la herramienta Líneas de balance se aplica para todo tipo de proyectos civiles y la mejora continua en el

sistema de planeamiento y control de proyectos, para poder optimizar los avances de obra con eficiencia y eficacia.

Terán, (2019) en su tesis titulada **Guía de implementación del sistema línea de balance en la programación de proyectos inmobiliarios.**

Esta tesis de investigación compara el método tradicional de programación de obra y el sistema líneas de balance, en la cual se reformula la programación y se clasifica las partidas por cada gráfico de líneas de balance de la edificación, para el mejor control y orden mediante el software Excel y que ambas metodologías se realizaron con la misma cuadrilla con respecto en el trabajo de campo (Terán, 2019, p. 38).

Como resultado, una gran diferencia entre ambas metodologías de programación desde el inicio de su programación, la cual consiste en que el diagrama de Gantt no contiene una restricción o limitante como LDB, la cual ayuda favorablemente para poder llegar al objetivo que es terminar la construcción en un tiempo determinado. Teniendo en cuenta que la diferencia de tiempo de finalización entre ambas metodologías de programación es considerada, en este caso es de 147 días, lo cual esto representaría un costo adicional a lo presupuestado. (Terán, 2019, p. 71).

Se concluye se demuestra que es una herramienta útil para el campo de programación de obra, aunque en la actualidad existen programas por ejemplo Microsoft Project que sirve para la programación de obra, siempre se necesita una opción extra para poder aceptar o rechazar un tiempo aproximado de finalización de un proyecto de construcción (Terán, 2019, p. 73).

Por consiguiente, lo resaltante para el aporte que nos brinda el antecedente, es medir y analizar esta herramienta para fines de planeación y ejecución de la obra, dando la ventaja a cronograma estándar es que la herramienta Líneas de balance mide el espacio.

2.1.2. Antecedentes Nacionales

Balbim, (2019) en su tesis titulada **Incidencia del método línea de balance en la productividad de la mano de obra para proyectos de pavimentación urbana – Huancayo**, tiene como objetivo determinar cómo será la incidencia del método de la línea de balance en la productividad de la mano de obra en proyectos de pavimentación urbana en Huancayo.

Se ha considerado una población de 57 obras de pavimentación por administración directa en proceso de ejecución en el año 2018, registrados en el sistema nacional de información de obras públicas (INFOBRAS) y otros sistemas de seguimientos de obras públicas, distribuidas en la municipalidad provincial de Huancayo y en el distrito de El Tambo, de los cuales solo 24 obras están actualizadas con ejecución regular y sobre el cual se ha determinado una muestra aleatoria de 5 obras: 3 en Huancayo y 2 en el Tambo para la programación de obra mediante líneas de balance, se planteó la implementación del método líneas de balance en las cinco obras usando el Excel avanzado y el software Vico control 2009, esto para las partidas con mayor intervención de la mano de obra en obras de pavimentación urbana, ejecutadas por la municipalidad provincial de Huancayo y la municipalidad distrital de El Tambo (Balbim, 2019, p. 52).

Como resultado Logro mejorar la productividad media de la mano de obra para partidas seleccionadas en un 78.96%. Se pudo ver que el método líneas de balance permite controlar la productividad local de la mano de obra, verificando las velocidades de producción de la mano de obra por partidas y de modo global verificando; tiempo, producción de elementos y localización de manera integral de la obra, obteniéndose en esta investigación mejorar la productividad media de la mano de obra local en 78.96% y la productividad media global en 18.50%, para las cinco obras de pavimentación urbana en la ciudad Huancayo (Balbim, 2019, p. 71).

Se demostró que el grado de incidencia del método de programación LDB en la productividad media de la mano de obra, para las cinco obras es del 98.4% que se encuentra dentro del rango del 70% al 100% de la tabla de escala de valor establecida en el encuesta de medición de productividad para

el cual se determina una incidencia media, concluyendo así con esta investigación (Balbim, 2019, p. 76).

Por lo tanto, lo resaltante para el aporte que nos brinda el antecedentes, es medir y analizar esta herramienta Lineas de balance para mejorar la produccion y cumpli los plazos establecidos, dando la ventaja a culminar con efectividad los proyectos.

Campos, (2020) en su tesis titulada **Mejora de la velocidad de producción de la Concretera SRC Contratistas Generales E.I.R.L. Aplicando Teoría De Restricciones**, tiene como objetivo principal es mejorar la velocidad de producción para la concretera SRC contratistas generales E.I.R.L, aplicando la teoría de las restricciones.

El planteamiento de la tesis se basa en aplicar la teoría de restricciones (TOC) a la empresa CONCRETERA SRC CONTRATISTAS GENERALES E.I.R.L, primero se elaboró fichas técnicas y después realizaron una revisión minuciosa para saber que partida o subpartida le falta recursos y que puedan cumplir con el cronograma planteado (Campos, 2020, p. 35).

Como resultado Hay una diferencia significativa en la velocidad de producción antes y después de aplicado la teoría de restricciones TOC, ay una velocidad de producción de 26.08m³/h, Por lo cual concluimos que el TOC tiene un efecto significativo en la velocidad de producción (Campos, 2020, p. 102).

Se concluye que; mediante la aplicación de la teoría de restricciones (TOC) se mejoró la velocidad de producción de la CONCRETERA SRC CONTRATISTAS GENERALES E.I.R.L., y del entregable concreto columnas $f'c=280$ kg/cm² de la obra polideportivo acceso y espacios abiertos del campus san Antonio de la Universidad José Carlos Mariátegui, componente coliseo (Campos, 2020, p.107).

Por consiguiente, lo resaltante para el aporte que nos brinda el antecedentes, es medir y analizar la teoria e las restricciones, dandola prevencion

necesaria , antes de la construcción, dando la ventaja a cumplir los plazos establecidos para cumplir con la entrega de los proyectos.

2.1.3. Antecedente Local

Castro y Ruiz, (2018) en su tesis **Optimización Del Desempeño Del Proyecto De Edificación Nuevo Centro De Salud A Desarrollarse En El Distrito De Luya – Luya - Amazonas, Aplicando La Metodología Lean Construcción**, tiene como objetivo principal en elaborar una propuesta que optimice el desempeño en la ejecución del Proyecto Nuevo Centro de Salud Luya- Lamud- Amazonas, aplicando la metodología de Lean Construcción, permitiendo reducir las pérdidas en la construcción.

En el procedimiento aplicaron las herramientas Lean Construction para reducir las pérdidas de recursos en el proceso productivo, además Propusieron indicadores que permitan un adecuado seguimiento y control del presente proyecto y por último se elaboró un lookahead para aplicar la teoría de las restricciones de los procesos críticos (Castro y Ruiz, 2018, p. 77).

Como resultado, El peón que es compartido por los dos operarios de esta cuadrilla de trabajo, por lo tanto, tiene un 68.63% de trabajo contributorio y un 31.37% de trabajo no contributorio, es decir de pérdidas. Se observó que tenía tiempos de espera, transporte de materiales almacenados muy alejado y periodos de conversación al no tener que hacer, por lo tanto, se intentó disminuir este tiempo no contributorio agregando un operario más a la cuadrilla de levantamiento de muro, a continuación, mostramos los resultados de las mediciones (Castro y Ruiz, 2018, p. 88).

Se concluye, que el planeamiento tradicional no utiliza detalles diarios de construcción, lo que genera mayor incertidumbre; esta incertidumbre se refleja en los ratios unitarios de construcción. El planeamiento tradicional como el CPM (Critical Path Method o Método de la Ruta Crítica) incluye mucho desperdicio que termina incluyéndose en el presupuesto con consecuencias de altos costos (Castro y Ruiz, 2018, p. 103).

Por consiguiente, lo resaltante para el aporte que nos brinda el antecedentes, es poder analizar esta herramienta de leanconstrucción ya que en ejecución de la obra, dando la ventaja a cronograma estándar es que la herramienta Líneas de balance que es la facilidad de control de proyectos.

Rengifo, (2021) en su tesis **Productividad y programación de obra del proyecto, Mejoramiento de los servicios culturales I Etapa, Provincia de Luya – Perú, 2021**; tiene como objetivo principal es Establecer la relación entre la Productividad y Programación de Obra del Proyecto: Mejoramiento de los Servicios Culturales I Etapa, Provincia de Moyobamba - Perú, 2021.

Para su desarrollo, donde la población estuvo conformada por 30 trabajadores de la obra, y la muestra fue la misma que la población. Se usó la encuesta y el cuestionario para la recolección de los datos. Los resultados indican que existe una relación positiva fuerte en las dimensiones de nivel de conocimiento, auditoría interna y evaluación de la efectividad en la programación de obra (Rengifo, 2021, p.38).

Como resultado, se aceptó la hipótesis alterna del estudio, ya que al realizar la prueba de correlación de Pearson entre las variables se obtuvo un p-valor de 0,000 la cual es menor al 0,05 nivel de significancia. De esta manera se entiende que la existencia de relación significativa entre la programación y productividad de obra del proyecto. (Rengifo, 2021, p.98).

Como conclusión en La relación que existe entre el nivel de conocimiento de la productividad y la Programación de obra del Proyecto: “Mejoramiento de los Servicios Culturales I Etapa, Provincia de Moyobamba - Perú, 2021”, es importante como se establece en la encuesta que existe conocimiento de los mismos ya que nos permitirá ejecutar adecuadamente el proyecto, tomando las previsiones correspondientes. (Rengifo, 2021, p.111).

Por lo tanto, lo resaltante de esta tesis no da como aporte es el desarrollo de planificación de obra de proyectos de edificaciones en comparativa de la producción en campo; los diagrama de gant y líneas de balance para medir la efectividad.

2.2. Marco teórico

2.2.1. Filosofía lean

2.2.1.1. Sistema Lean. Nos dice lo siguiente:

Al hablar de sistema Lean nos referimos a la producción eficiente, con menos recursos, menos cantidad de horas hombre, horas máquina y con resultados favorables mediante la optimización de tiempo. Se define Lean Production o producción ajustada como un sistema de negocio, desarrollado inicialmente por Toyota después de la Segunda Guerra Mundial, para organizar y gestionar el desarrollo de un producto, las operaciones y las relaciones con clientes y proveedores, que requiere menos esfuerzo humano, menos espacio, menos capital y menos tiempo para fabricar productos con menos defectos según los deseos precisos del cliente, comparado con el sistema previo de producción en masa (Pons, 2014, p. 15).

2.2.1.2. El sistema de producción Toyota (TPS). Nos dice:

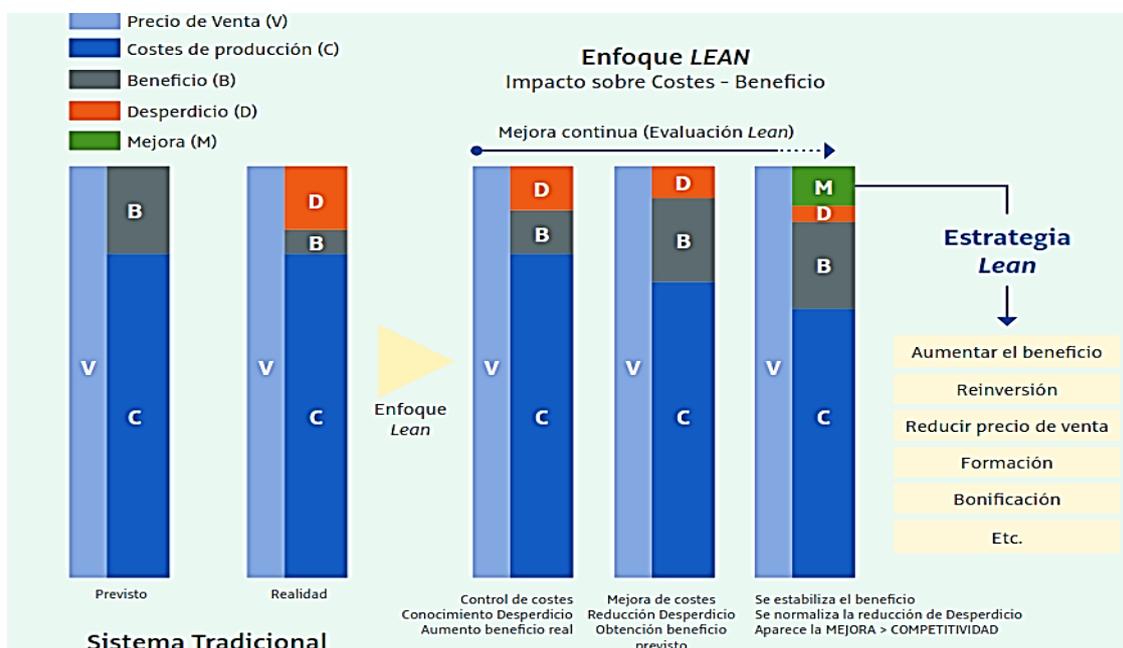
El sistema TPS de la empresa TOYOTA, el cual parte de una necesidad, durante el periodo de la post guerra la industria automovilística japonesa se enfrentaba a muchas restricciones en el mercado pues se tenía la producción de cantidades mínimas de distintas variedades con una demanda en descenso, por lo que La empresa Toyota intentó una y otra vez lograr las prácticas de trabajo más eficientes de la producción eliminando los desperdicios logrando establecerse en el mercado como un modelo de productividad. El TPS es un sistema de producción desarrollado por la Toyota Motors Company para proporcionar mejor calidad, a un menor coste y con plazos de entrega más cortos mediante la eliminación de desperdicio (improductividad o actividades que no añaden valor). El TPS está compuesto por dos pilares: el Just-in-Time (JIT) y el Jidoka; y se sustenta y perfecciona a través de interacciones de trabajo estandarizado y Kaizen o mejora continua, seguido de un plan de acción a través de un PDCA (Pons, 2014, p. 15).

“La empresa japonesa desarrolló un sistema de producción superior, capaz de fabricar con mayor calidad, reduciendo costos y tiempos de producción y entrega, tanto a nivel de diseño como a nivel de fabricación” (Pons, 2014, p. 15).

2.2.1.3. La construcción según el enfoque Lean. A continuación, se procede a detallar las diferencias entre el planteamiento de un sistema tradicional y uno con enfoque lean.

Figura 1.

Enfoque Tradicional vs Enfoque Lean



Nota: Se presenta el Enfoque Tradicional V.S. Enfoque Lean, evidenciando sus impactos sobre los Costos y sus Beneficios. Tomado de Pons, 2014.

Como se puede observar en el gráfico en el sistema tradicional, primero se realiza un pre diseño enfocándose en la pre comercialización, seguidamente una constructora lanzará una propuesta de costo en base a la recopilación de datos y costos que tiene y a esto se suma los gastos generales y costes indirectos, en donde se tendrá un costo estimado al cual se le añadirá una utilidad para así tener un precio de venta (Pons, 2014, p. 24).

Según el enfoque Lean, primero se calcula el precio de venta final en base al valor que tomará en el cliente y ajustadas al precio que pueda estar dispuesto a pagar. Entonces el equipo del proyecto calcula el costo del

proyecto según lo definido por el cliente, pero esta vez, asumiendo desde el comienzo que un porcentaje de las actividades y transacciones que vamos a realizar son improductivas y no añaden valor al cliente tal y como él lo percibe (Pons, 2014, p. 25).

En el enfoque Lean se aplicará la mejora continua en donde como ya sabemos se tendrá actividades improductivas por lo cual mediante herramientas de gestión comenzaremos a identificar, calcular y controlar el desperdicio, enfocándonos en mejorar el beneficio real para reducir el costo de producción sin afectar la calidad del proyecto, llegaremos a establecer el margen de beneficio a través de la mejora continua en donde se tendrá mejoras en costo sobre el costo inicial proyectado (Pons, 2014, p. 25).

2.2.2. Lean Construction

2.2.2.1. Orígenes de Lean Construction. Nos dice lo siguiente:

Los orígenes se remontan a finales del siglo XX, en donde esta nueva filosofía en la construcción planteaba principios y herramientas para ser llevado a cabo durante el ciclo de vida de un proyecto. Durante su estancia en la Universidad de Stanford, California, USA, en 1992, el finlandés Lauri Koskela escribió el documento Aplicación de la nueva filosofía de la producción a la construcción, en el que estableció los fundamentos teóricos del nuevo sistema de producción aplicado a la construcción. El trabajo pionero de Koskela fue un hito clave en el desarrollo de una corriente de investigación sobre la aplicación del sistema de producción Toyota y la filosofía Lean a la industria de la construcción (Pons, 2014, p. 26).

2.2.2.2. ¿Qué es el Lean Construction? Nos dice lo siguiente:

Según el Lean Construction Institute (ILC), Lean construction es una filosofía que se orienta hacia la administración de la producción en construcción y su objetivo principal es reducir o eliminar las actividades que no agregan valor al proyecto y optimizar las actividades que sí lo hacen, por ello se enfoca principalmente en crear herramientas específicas aplicadas al proceso de

ejecución del proyecto y un buen sistema de producción que minimice los residuos (Pons, 2014, p. 26).

2.2.3. Técnicas de programación y control de obras.

Existen actualmente múltiples herramientas con las que se puede mejorar decisiones, planificación y control de obras, se diferencian en el alcance que pueden tener cada una de estas al momento de elaborarlas, implementarlas e interpretarlas, todas se basan en la aplicación de la mejora continua con sistemas de gestión que son de mucha utilidad para el control y seguimiento (Loría, 2010, p. 5).

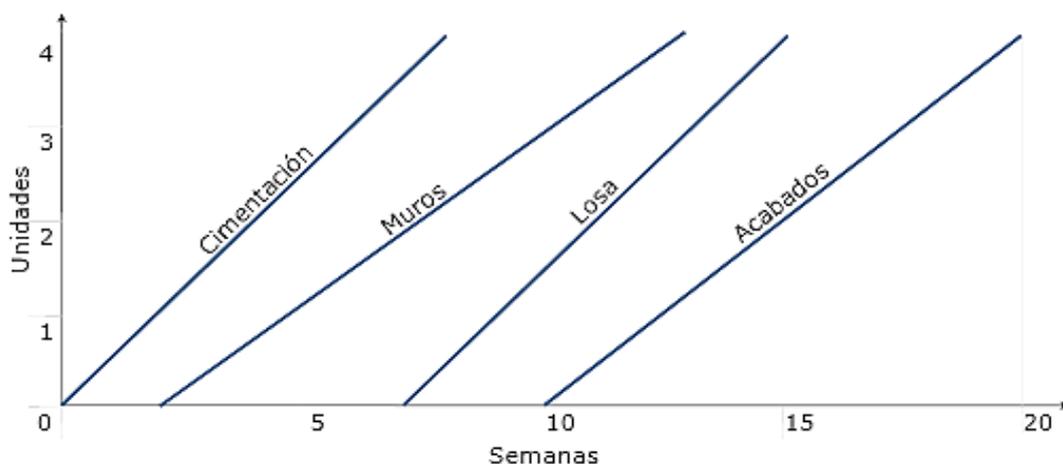
Las técnicas en mención son: Ruta crítica o Critical Path Method (CPM), Método de diagrama de barras, Método de programación PERT, Método de Líneas de Balance.

2.2.3.1. Método de Líneas de Balance. Nos dice lo siguiente:

La Línea de Balance es una técnica de programación que permite mostrar el trabajo que se realiza en un proyecto de construcción como una sola línea, o barra, en una gráfica, en vez de una serie de actividades como se haría en un diagrama de barras, resultante de CPM, PDM o PERT (Loría, 2010, p. 6).

Figura 2.

Programación de vivienda con Línea de Balance



Nota: Se presenta la Programación de vivienda con Línea de Balance, evidenciando la programación de partidas. Tomado de Loría, en el 2010.

Como se puede observar en el gráfico el método de programación con línea de balance puede consolidar un grupo de actividades similares en una sola línea en el cual están incluidos un gran número de actividades comunes en un gráfico más sencillo y fácil de interpretar (Loría, 2010, p. 6).

2.2.3.1.1. Inicios de las líneas de balance. Nos dice lo siguiente:

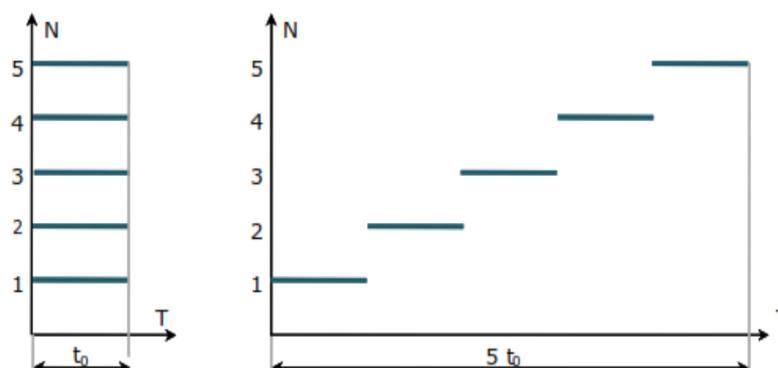
El método de Líneas de Balance fue desarrollado en el año 1940 por un grupo de trabajadores liderados por George E. Fouch para monitorear la producción en la Goodyear Tire & Rubber Company durante la segunda guerra mundial, en el año 1968 este método incursiona a la construcción de mano de Lumsden quien modifica la técnica y la aplica a la programación de viviendas, en el año 1986 Ardity y Albulak describieron experimento en programación de carreteras haciendo uso de las Líneas de Balance, en donde utilizando 1 Km de carretera como unidad desarrollaron una programación de obra en donde mediante LDB lograron acelerar el ritmo de trabajo del proyecto (Loría, 2010, p. 4).

2.2.3.1.2. Conceptos básicos Método de Línea de Balance. Nos dice:

Identificaremos mejor como trabaja el método de líneas de balance se hará mediante un ejemplo. Supongamos que se tiene una edificación la cual consta de 5 niveles simétricos, en donde se considerará la duración de un nivel como t_0 , en donde el proyecto tendrá como duración mínima t_0 y máxima $5t_0$, como se señala en la siguiente Figura (Loría, 2010, p. 6).

Figura 3.

Duración mínima y máxima de un proyecto

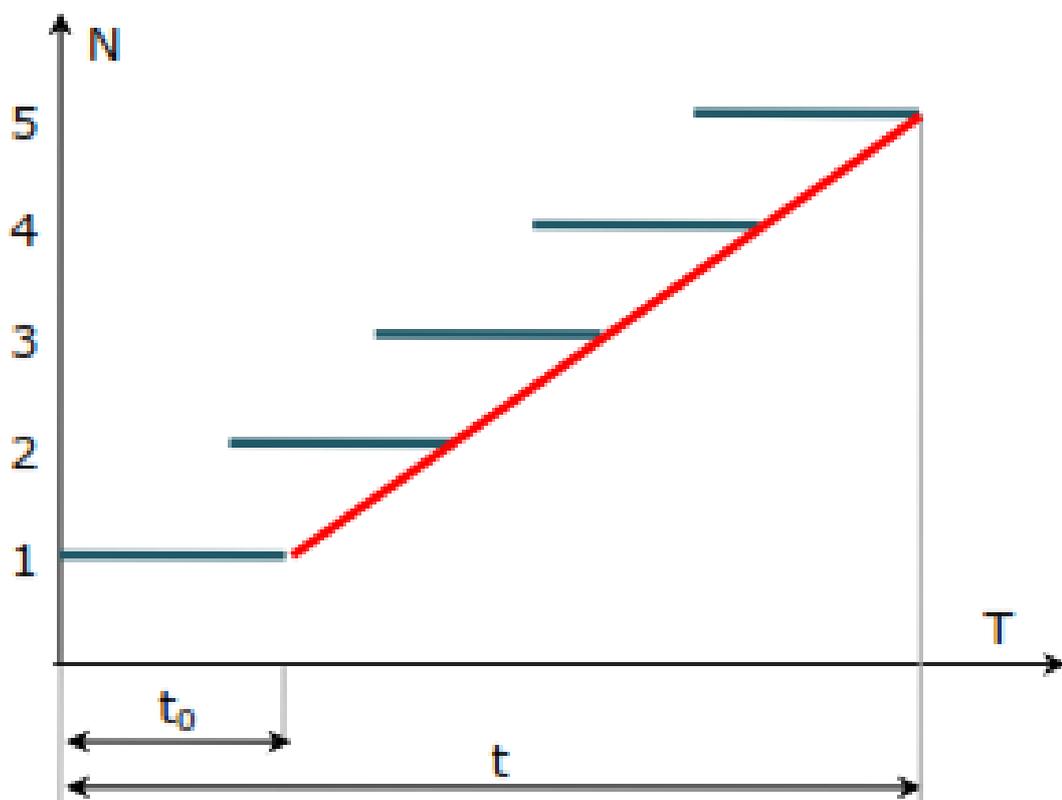


Nota: Se presenta duración mínima y máxima de un proyecto, evidenciando la variabilidad en tiempo de ejecución de cada modelo. Tomado de Loria, 2010.

Si analizamos los gráficos ninguna de las dos opciones resulta factible, en la primera opción técnicamente no es viable y en la segunda opción se perdería mucho tiempo al culminar un nivel para iniciar el siguiente conllevando a que sea un proyecto de larga duración, por lo que planteamos la siguiente figura (Loría, 2010, p. 8)

Figura 4.

Duración realista óptima de un proyecto

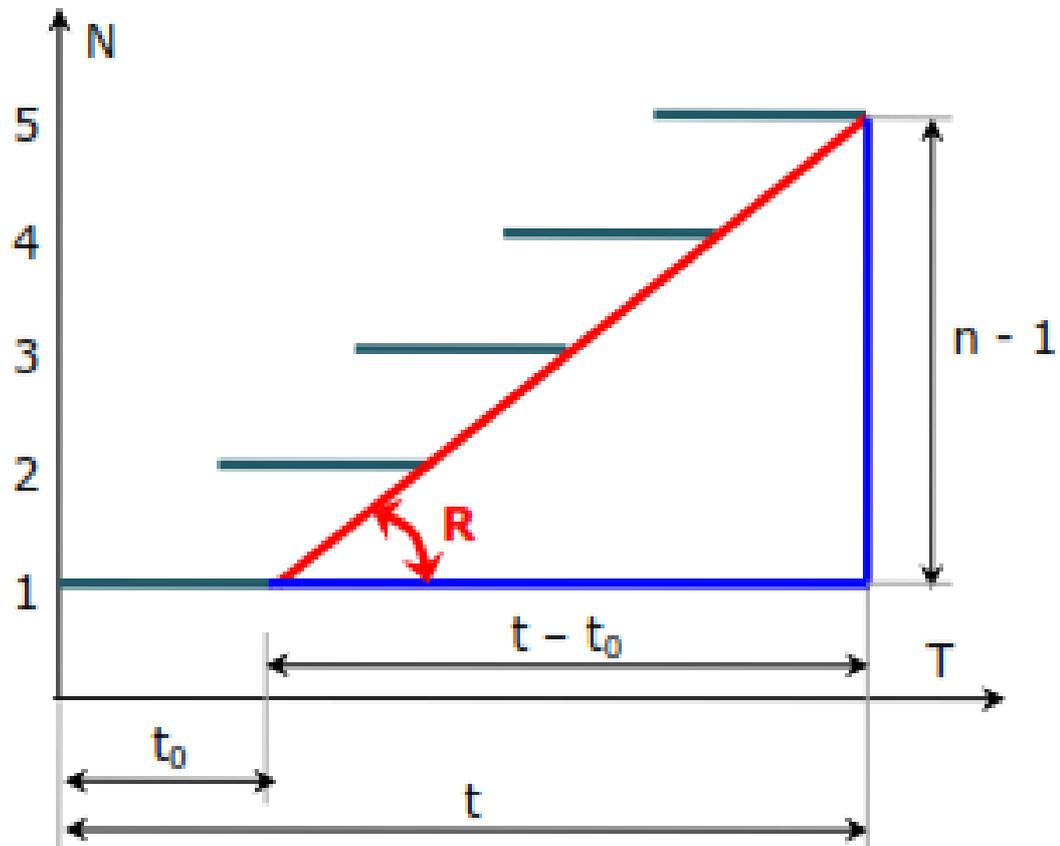


Nota: Se presenta duración óptima de un proyecto, evidenciando un ritmo continuo de ejecución. Tomado de Loria, 2010.

En la figura 04 se aprecia claramente el ritmo del proyecto el cual resulta más factible que los anteriormente mostrados, en donde el rendimiento se puede determinar fácilmente mediante la fórmula de la pendiente en donde se tendrá como límites la primera y la última unidad, la cual se dará a conocer en la siguiente figura (Loría, 2010, p. 9)

Figura 5.

Determinación del ritmo de trabajo "R"



Nota: Se presenta determinación de ritmo de trabajo "R". Tomado de Loria, 2010.

“La determinación del ritmo de puede determinar mediante la siguiente fórmula $R=(n-1) / (t-t_0)$, para que se cumpla este ritmo de trabajo se deberá contar con todos los recursos necesarios” (Loría, 2010, p. 9).

2.2.3.1.3. Ventajas del método de Línea de Balance. Las ventajas del método de línea de balance son las siguientes:

Facilidad de interpretación, Toda la programación en una sola hoja, Busca reducir tiempos y aplica la mejora continua, Se basa en ser eficientes al momento de realizar el control y seguimiento de un proyecto, Se logra tener una mejor visibilidad de las actividades a realizar debido a la simplicidad de las mismas (Loría, 2010, p. 12).

2.2.4. Teoría de las restricciones (theory of constraints TOC)

2.2.4.1. Definición. Nos dice lo siguiente:

Tiene como fundamento identificar la (s) restricción (es) existentes en un sistema de producción, para la identificación de estas restricciones se utiliza la lógica secuencial del sistema en estudio, convirtiéndose en un sistema de administración que busca el aumento de la productividad a través de generar mejoras en el sistema de producción (Campos, 2020, p. 30).

La teoría de restricciones es una filosofía gerencial que permite realizar mejoras en la productividad de una manera lógica y práctica, esta teoría genera que el gerente desarrolle sus propias mejoras a través de la identificación de la actividad restrictiva o cuello de botella presente en todo sistema de producción siguiendo los pasos siguientes a la identificación que son explotar, subordinar, elevar y una vez superada la restricción volver al paso de identificar nuevamente una nueva restricción, por lo que esta filosofía se convierte en un proceso de mejora continua (Campos, 2020, p. 31).

Las restricciones pueden ser físicas o no físicas (políticas y emocionales). El principal problema es, inevitablemente, un conflicto sin resolver (core conflict), que el equipo de gestión tiene que solventar o al menos minimizar (Mattos & Valderrama, 2014, p. 290).

2.2.4.2. Tipos de restricción. Nos dice lo siguiente:

Para la teoría de la restricción, existen dos tipos, donde son las internas y las externas, en las EXTERNAS tenemos: *la restricción de mercado*; donde la demanda del producto está limitado por el mercado y *materiales* donde está limitado en cuanto a calidad y cantidad; y por último para las restricciones INTERNAS tenemos: la restricción de *capacidad* en donde no abastece los requerimientos de la demanda, *administrativa* donde por política o reglas de la empresa, limitan la producción e ingresos, *logística* donde por planeación y control de producción en los cuales existe parámetros establecidos pueden afectar la producción y la de *comportamiento* que son actitudes que dependen del personal de servicio (Ortiz, 2013, p. 23).

2.2.4.3. Metodología del TOC. Nos dice lo siguiente:

Para Ortiz, se sigue una metodología compuesta por una serie de fases que conducen a la plena identificación y administración de los cuellos de botella, estos son: El primer paso es identificar la restricción; luego explotar la restricción, Esto conlleva a tener la mayor producción de la actividad y en tercer paso se debe de subordinar todo a la restricción anterior, lo que significa que todo el personal o maquinaria debe funcionar al ritmo que marca la restricción, como cuarto paso se deben de elevar la capacidad de la restricción. En lo cual busca un mejoramiento permanente en nivel de actividad de la organización y por último si se llega a eliminar la restricción, volver al primer paso para identificar una nueva restricción y seguir el mismo proceso, esto nos da a entender que es una metodología de mejora continua (Ortíz, 2013, p. 23).

2.3. Marco conceptual

2.3.1. Eficacia.

“Es la consecución de metas, lograr objetivos” (Quijano, 2006, p. 16).

2.3.2. Eficiencia.

Aedo (2005) no dice que es el “Cumplimiento de los objetivos, dando un uso adecuado, racional u óptimo a los recursos” (p. 31).

2.3.3. Efectividad.

“Resultado de la eficacia y la eficiencia, definiendo la eficacia como la relación entre las salidas obtenidas y las salidas esperadas (SO/SE); y la eficiencia como la relación de salidas obtenidos entre los insumos utilizados (SO/IU)” (Quijano, 2006, p. 56).

2.3.4. Programación.

Según Rivera (2015) en su tesis nos dice que: “Es la elaboración de un plan más detallado, en el que se integran las diferentes actividades específicas del proyecto” (p. 8).

2.3.5. Restricción.

Alvarado (2019) en su tesis indica que "limita el mayor rendimiento en un nivel donde el proceso pueda estar orientado a los objetivos" (p. 34).

2.3.6. Carretera.

Es Camino para el tránsito de vehículos motorizados de por lo menos dos ejes, cuyas características geométricas, tales como: pendiente longitudinal, pendiente transversal, sección transversal, superficie de rodadura y demás elementos de la misma, deben cumplir las normas técnicas vigentes del Ministerio de Transportes y Comunicaciones (Ministerio de Transportes y Comunicaciones [MTC], 2018, p. 10).

2.3.7. Planificación.

(Mattos & Valderrama, 2014) afirman que "Es una forma de asegurar la sostenibilidad de la empresa por su capacidad para que los administradores obtengan respuestas certeras y rápidas, gracias al seguimiento de la evolución del proyecto y, eventualmente, a su reorientación estratégica." (p. 18).

2.3.8. Duración.

(Mattos & Valderrama, 2014) afirman que "es la cantidad de tiempo necesaria para la ejecución completa de la actividad medida en periodos de trabajo" (p. 68).

2.3.9. Proyecto.

(Mattos & Valderrama, 2014) indican que un proyecto "se asocia generalmente a la etapa de diseño de un edificio, o de una obra civil, durante la cual se genera el conjunto de planos, detalles y especificaciones necesarios para su construcción" (p. 21).

2.4. Sistema de hipótesis

Aplicando las Líneas de Balance y TOC se logrará la construcción efectiva de la carretera Bajo Tingo - Nuevo Tingo, departamento de Amazonas.

2.4.1. Variables. Operacionalización de variables

2.4.1.1. Variable independiente. Líneas de Balance Y TOC

2.4.1.2. Variable dependiente. Efectividad en la construcción de la carretera Bajo Tingo - Nuevo Tingo

Tabla 1

Operacionalización de Variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADOR	INSTRUMENTOS
Líneas de Balance	Es una herramienta para control y planificación de proyectos de construcción	Controla las actividades mediante líneas paralelas y es más accesible en su compresión	Programación de obras	Cronograma de obra. Planificación del proceso constructivo.	Recolección de datos. Software. Excel.
Teoría de las Restricciones (TOC)	Es una filosofía que nos permite enfocar las soluciones a los problemas críticos en la construcción	Identifica la actividad o tarea más limitante o más restrictiva que trunca la producción	Procedimiento de mejora continua	VARIABLES de Restricciones. Levantamiento de Restricciones.	Recolección de datos. Diagrama de Gantt existente.
Efectividad en la construcción de la carretera Bajo Tingo - Nuevo Tingo	Es el Producto de la eficacia por la eficiencia de proceso constructivo de la carretera Bajo Tingo - Nuevo Tingo	Mide la Eficiencia: número de objetivos alcanzados según la cantidad de recursos invertidos, y la Eficacia: número de objetivos alcanzados según la cantidad de tiempo invertido; para luego ser multiplicados	Eficiencia y eficacia en el proceso constructivo	Porcentajes de Eficiencia. Porcentaje de Eficacia.	Recolección de datos en obra.

Nota: La tabla muestra la Operacionalización de Variables. Tomado del Proyecto de Tesis, por Ángeles y Delgado, 2023.

III. METODOLOGÍA EMPLEADA

3.1. Tipo y nivel de investigación

3.1.1. *Tipo de investigación*

Es investigación Aplicada, porque se busca resolver un fijo problema o planteamiento específico, enfocándose en la búsqueda y consolidación del conocimiento para su aplicación.

3.1.2. *Nivel de investigación*

Es Investigación aplicada, porque se va realizar todas las partidas del proyecto donde se busca resolver un problema fijo, sus posibles restricciones en obra y líneas de balance en la duración del proyecto; obteniendo significativamente su desarrollo, resultados y efectos.

3.2. Población y muestra de estudio

3.2.1. *Población*

Todas las partidas de la construcción de la carretera Bajo Tingo - nuevo tingo del Departamento Amazonas.

3.2.2. *Muestra*

La Muestra es igual a la población.

3.3. Diseño de investigación

3.3.1. *Diseño de Contrastación*

Diseño Pre Experimental Longitudinal, porque consiste en obtener actividades con la idea de comprobar y demostrar ciertos fenómenos hechos o principios, de tal manera que nos permita determinar experiencias para formular hipótesis.

M: T1 → X → T2

3.3.1.1. M (Muestra). Efectividad en la construcción de la carretera Bajo Tingo – Nuevo Tingo, Departamento Amazonas.

3.3.1.2. T1 (Medición Inicial). Evaluación Previa de la Efectividad en la construcción de la carretera Bajo Tingo – Nuevo Tingo, Departamento Amazonas.

3.3.1.3. X (Variable Independiente). Aplicación de Líneas Balance y la Teoría de las Restricciones (TOC).

3.3.1.4. T2 (Medición Final). Evaluación Final de la efectividad en la construcción de la carretera Bajo Tingo – Nuevo Tingo Departamento Amazonas, luego de implementar las Líneas Balance y la teoría de las restricciones (TOC).

3.4. Técnicas de instrumentos de investigación.

Al ser una investigación cuantitativa se fundamenta en cantidades exactas, con mediciones y estos cálculos serán extraídos en campos mediante lo siguiente:

3.4.1. Técnicas de recolección de datos.

La técnica a realizar será mediante la observación directa y la documentación ya que estamos visualizando el fenómeno a investigar, del tipo de Campo porque visualizaremos el fenómeno a ocurrir en su realidad, del tipo No participante ya que en obra no estaremos ocupando las labores de los obreros, del tipo estructurada ya que tenemos conocimientos a que esquema seguir para realizar las mediciones, del Tipo grupal porque ambos investigadores realizaremos la medición de forma paralela

3.4.2. Instrumentos de recolección de datos.

Lista de chequeos, tablas, fotografías, videos.

3.5. Procesamiento y análisis de datos

A continuación, se procederá a detallar los procedimientos para la obtención de datos y los análisis que se realizaron:

Primero se revisó la planificación del proyecto, revisando cada partida a ejecutarse, cuyo nombre es: Mejoramiento del servicio de transitabilidad vehicular carretera Bajo Tingo – Nuevo Tingo, distrito de Tingo, provincia de Luya, Región Amazonas; donde la empresa ejecutar es el consorcio vial Kuelap. Con una duración planificada de 152 días calendarios, como fecha de inicio el 02 de mayo del 2022 hasta el 31 de octubre del 2022, para lo cual se tiene como referencia de la recolección de datos para su análisis, agrupando, sus características y obteniendo un total de 44 subpartidas.

A continuación, se clasificaron todas las subpartidas del expediente técnico de manera ordenada según su proceso constructivo a ejecutar y se analizaron las posibles restricciones por cada subpartida a presentarse durante la ejecución de la obra, las cuales afecten directamente el avance programado.

Después se realizó la programación de Obra mediante las Líneas de Balance con la herramienta Excel, y tiempos estimados para la obra, para un mejor monitoreo del avance de obra a ejecutar; por cada gráfico de las líneas de balance, irá una partida para el mejor entendimiento porque en un solo gráfico de todas las subpartidas estarían sobrecargadas.

Seguidamente para el monitoreo y control de la obra, se inició con la subpartida de desbroce en las zonas no boscosas para poder realizar una topografía y georreferenciación precisa que cumpla con los parámetros mínimos establecidos en la norma, mediante la cual se realizaron el diseño de planos replanteado para su posterior aprobación.

Luego se plantearon de forma estratégica cuadros resúmenes de todas las prevenciones y recursos necesarios a fin de evitar la aparición de las restricciones y a su vez designar la persona responsable y seguimiento de su liberación.

Posteriormente, se realizó un minucioso monitoreo en la etapa de la construcción y control del cumplimiento del avance de ejecución de obras, bajo las Líneas de Balance y TOC aplicando la lista de tablas denominado reporte de producción y el cumplimiento de las subpartidas con respecto a la programación de obra.

Así mismo se procedió a terminar con la ejecución de todas las partidas en análisis y se efectuaron las mediciones para el cálculo de la efectividad del tramo en estudio y el panel fotográfico.

Finalmente se realizó un cuadro para comparar las mediciones de las efectividades tanto de la obra de la carretera en investigación, así como de la carretera ya construida de 7 km aplicado con programación Gantt, también realizada por la misma constructora, así mismo para estos resultados fueron representados mediante tablas y gráficos.

Y concluyendo con esto, los resultados obtenidos luego serán verificados por la docimasia de hipótesis.

IV. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

4.1. Análisis e interpretación de resultados

4.1.1. Planificación de obra con Líneas de balance (LDB).

Aplicando las herramientas líneas de balance, a continuación, se muestra la planificación de la obra, donde cada grafica elaborado esta con su partida correspondiente para obtener una mejor interpretación y entendimiento de las gráficas LDB.

4.1.1.1. Obras Preliminares. De esta partida, tenemos las siguientes 6 subpartidas:

4.1.1.1.1. Movilización de equipos y maquinarias AM-111. En esta subpartida consiste en la movilización de equipo pesado con una duración de 1 día en la fecha 02/05/2022 que es el inicio de la obra.

4.1.1.1.2. Desmovilización de equipos y maquinarias AM-111. En esta subpartida consiste en la desmovilización de equipo pesado con una duración de 1 días cuando termina la obra el 31/10/2022.

4.1.1.1.3. Topografía y Georreferenciación. En esta subpartida se realizará en todo el tramo de la obra con una duración de 151 días del 02/05/2022 al 31.10.2022.

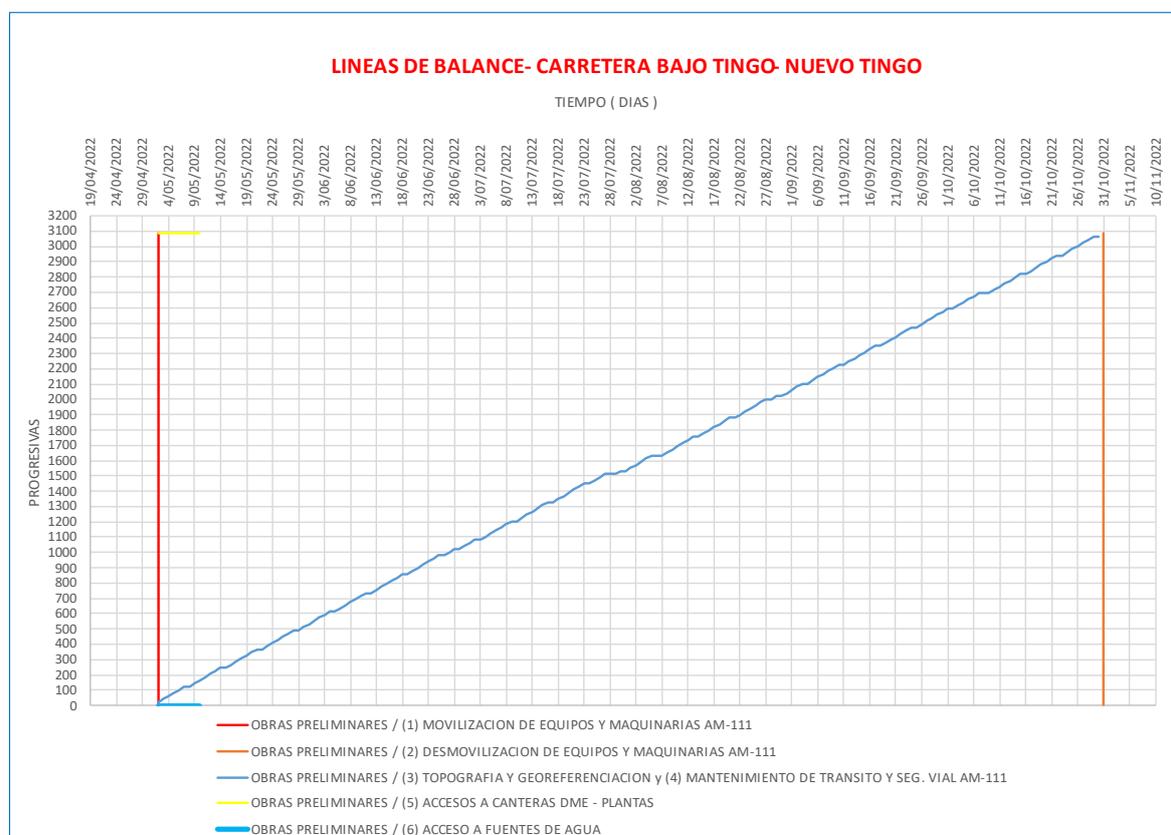
4.1.1.1.4. Mantenimiento de tránsito y seguridad vial AM-111. En esta partida tiene una duración de 151 días para todo el tramo de la fecha 02/05/2022 al 31.10.2022.

4.1.1.1.5. Accesos a canteras DME plantas. En esta subpartida es en el km 3+084 con una duración de 8 días del 02.05.2022 al 10.05.2022.

4.1.1.1.6. Accesos a fuente de agua. En esta subpartida es en el km 0+000 con una duración de 8 días del 02.05.2022 al 10.05.2022.

Figura 6.

Obras preliminares



Nota: Esta figura representa la programación de obra mediante líneas de balance de la partida de obras preliminares, por Angeles y Delgado 2022.

4.1.1.2. Movimiento de tierras. De esta partida, tenemos las siguientes 6 subpartidas:

4.1.1.2.1. Desbroce y Limpieza en zonas no boscosas. En esta subpartida tiene una duración de 9 días, comienza el 02.05.2022 y termina el 11.05.2022; además se realizará en todo el tramo.

4.1.1.2.2. Excavación clasificada de material suelto. En esta subpartida tiene una duración de 118 días, comienza el 04.05.2022 y termina el 23.09.2022; además se realizará en todo el tramo.

4.1.1.2.3. Remoción de derrumbes. En esta subpartida tiene una duración de 118 días, comienza el 05.05.2022 y termina el 26.09.2022; además se realizará en todo el tramo.

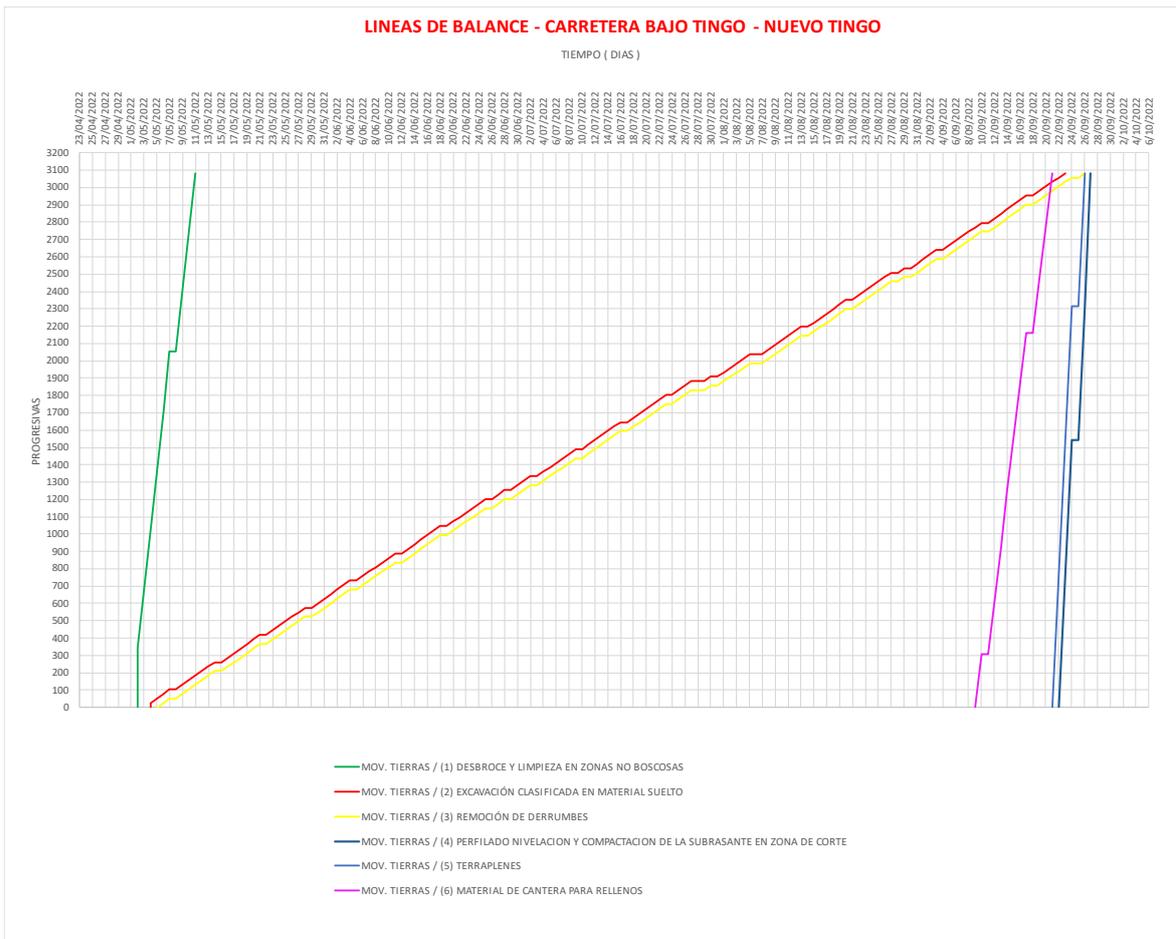
4.1.1.2.4. Perfilado nivelación y compactación de subrasante en zona de corte. En esta subpartida tiene una duración de 04 días, comienza el 22.09.2022 y termina el 27.09.2022; además se realizará en todo el tramo.

4.1.1.2.5. Terraplenes. En esta subpartida tiene una duración de 03 días, comienza el 21.09.2022 y termina el 26.09.2022; además se realizará en todo el tramo.

4.1.1.2.6. Material de cantera para rellenos. En esta subpartida tiene una duración de 10 días, comienza el 09.09.2022 y termina el 21.09.2022; además se realizará en todo el tramo.

Figura 7.

Movimiento de tierras



Nota: Esta figura representa la programación de obra mediante líneas de balance de la partida de movimiento de tierras, por Angeles y Delgado 2023.

4.1.1.3. Pavimentos. De esta partida, tenemos las siguientes 3 subpartidas:

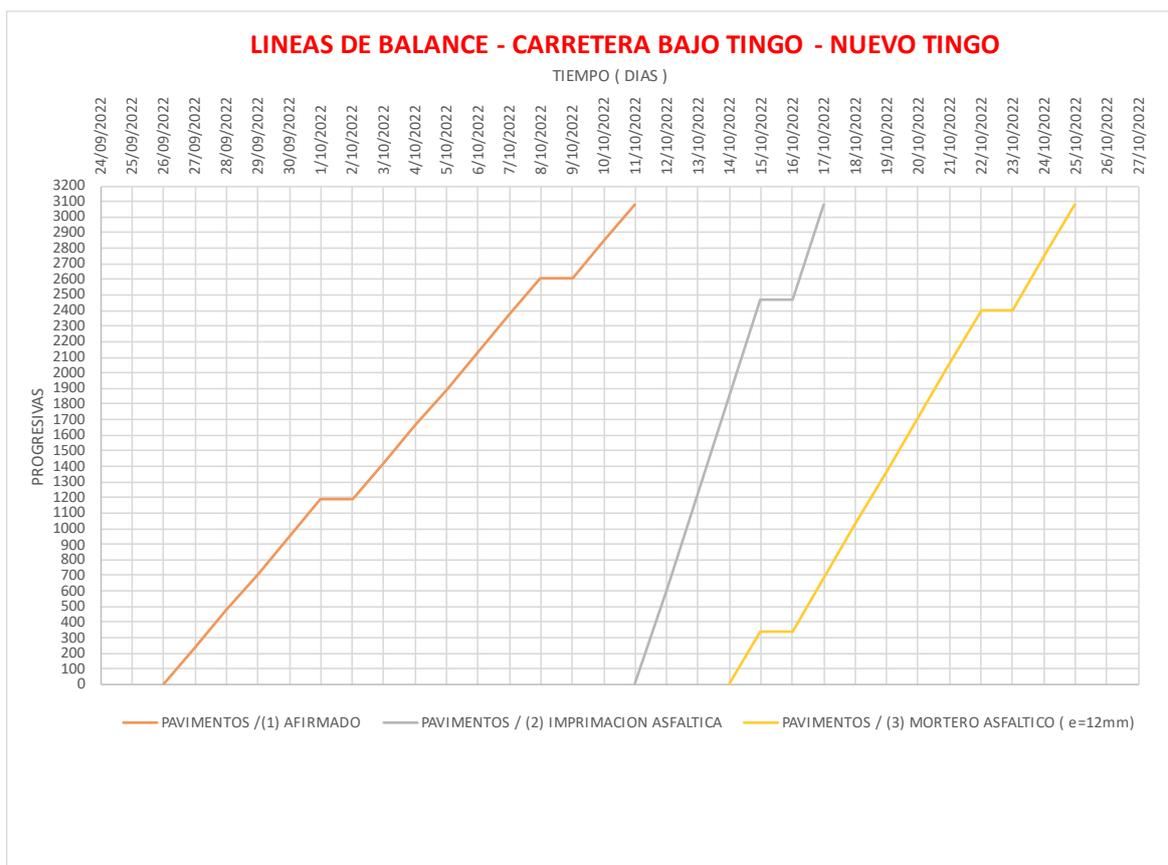
4.1.1.3.1. Afirmado. En esta subpartida tiene una duración de 13 días, comienza el 26.09.2022 y termina el 11.10.2022; además se realizará en todo el tramo.

4.1.1.3.2. Imprimación Asfáltica. En esta subpartida tiene una duración de 5 días, comienza el 11.10.2022 y termina el 17.10.2022; además se realizará en todo el tramo.

4.1.1.3.3. Mortero Asfáltico (e=12mm). En esta subpartida tiene una duración de 9 días, comienza el 14.10.2022 y termina el 25.10.2022; además se realizará en todo el tramo.

Figura 8.

Pavimentos



Nota: Esta figura representa la programación de obra mediante líneas de balance de la partida de pavimentos, por Angeles y Delgado 2023.

4.1.1.4. Drenaje. De esta partida, tenemos las siguientes 4 subpartidas:

4.1.1.4.1 Cuneta triangular tipo I. En esta subpartida tiene una duración de 16 días, comienza el 22.09.2022 y termina el 11.10.2022; además se realizará en todo el tramo.

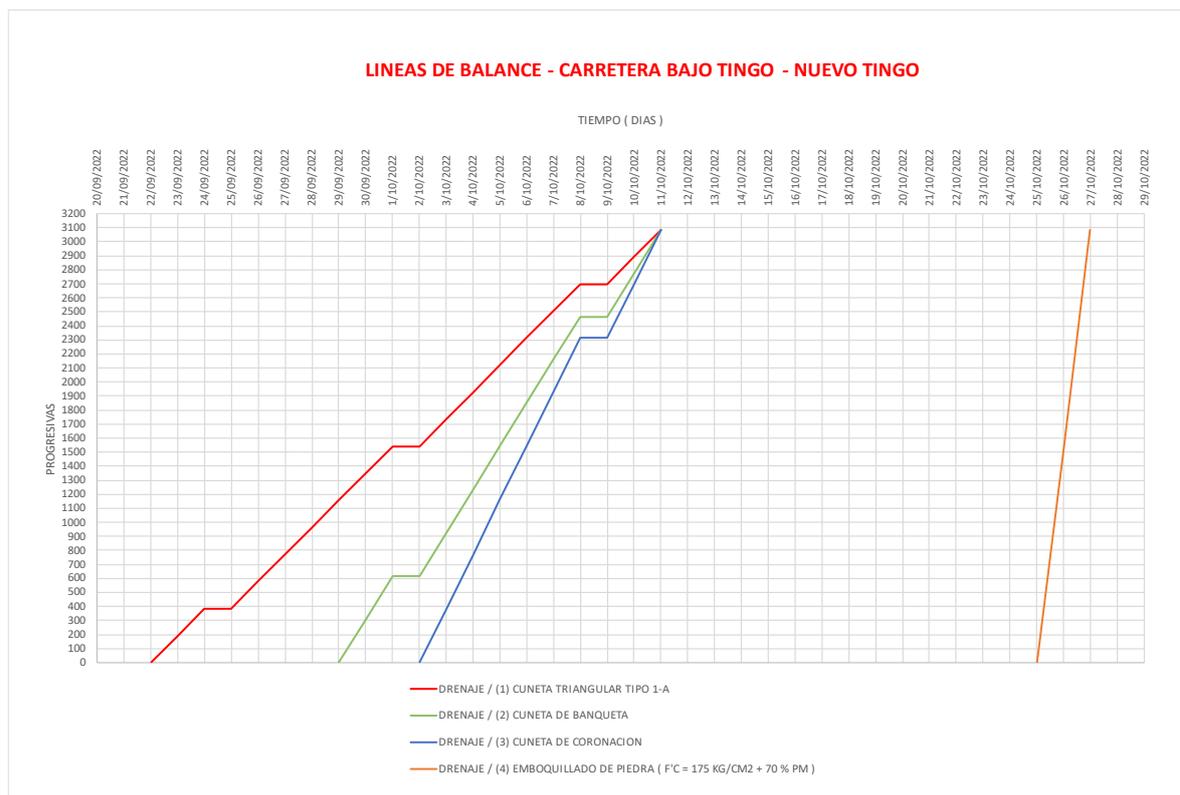
4.1.1.4.2 Cuneta de banquetta. En esta subpartida tiene una duración de 10 días, comienza el 29.09.2022 y termina el 11.10.2022; además se realizará en todo el tramo.

4.1.1.4.3 Cuneta de coronación. En esta subpartida tiene una duración de 8 días, comienza el 02.10.2022 y termina el 11.10.2022; además se realizará en todo el tramo.

4.1.1.4.4 Emboquillado de piedra ($f'c=175\text{kg/cm}^2$) +70%PM. En esta subpartida tiene una duración de 2 días, comienza el 25.10.2022 y termina el 27.10.2022; además se realizará en todo el tramo.

Figura 9.

Drenaje



Nota: Esta figura representa la programación de obra mediante líneas de balance de la partida de drenaje, por Angeles y Delgado 2023.

4.1.1.5. Transportes. De esta partida, tenemos las siguientes 5 subpartidas:

4.1.1.5.1 Transporte de material granular para distancias entre 120 m y 1000 m. En esta subpartida tiene una duración de 17 días, comienza el 21.09.2022 y termina 11.10.2022; además se realizará en todo el tramo.

4.1.1.5.2 Transporte de material granular para distancias mayores de 1000 m. En esta subpartida tiene una duración de 17 días, comienza el 21.09.2022 y termina el 11.10.2022; además se realizará en todo el tramo.

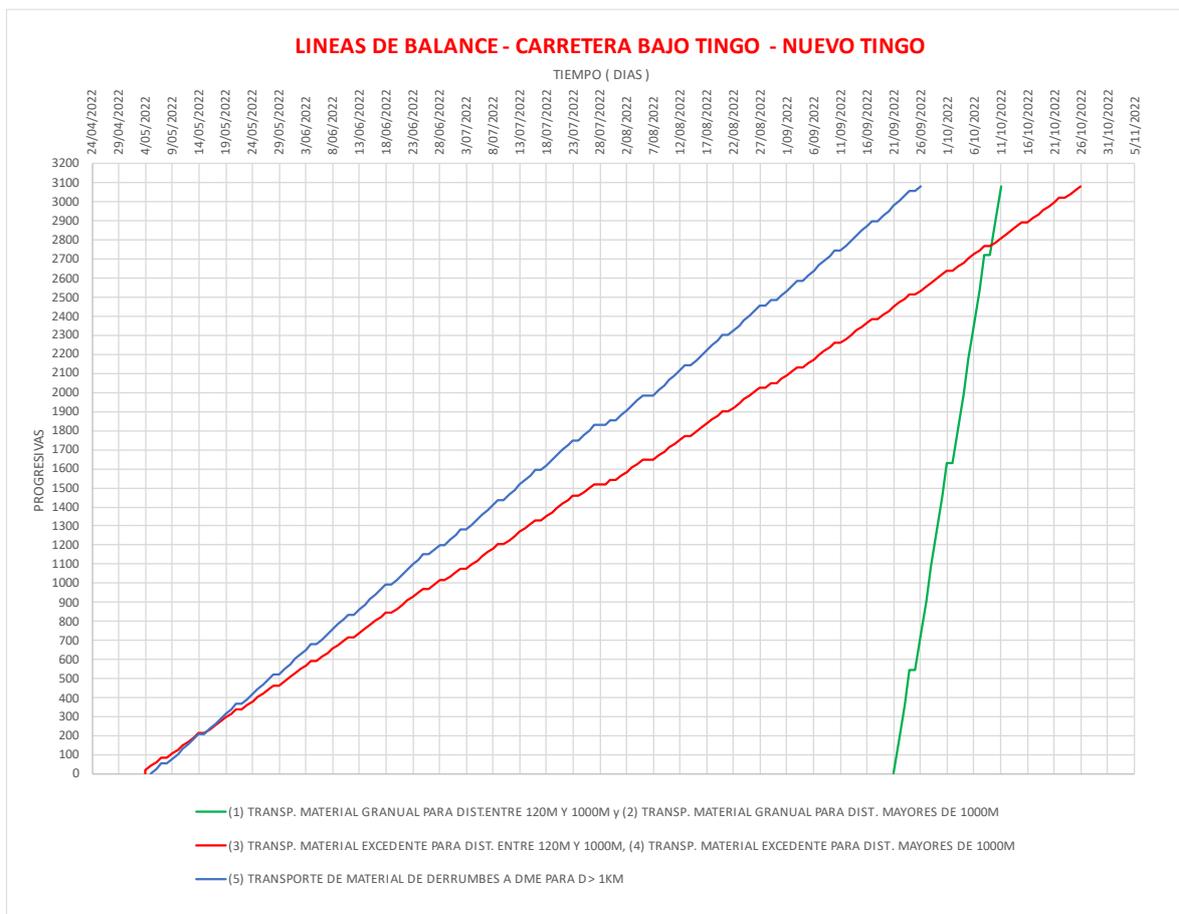
4.1.1.5.3 Transporte de material excedente para distancias entre 120 m y 1000 m. En esta subpartida tiene una duración de 146 días, comienza el 04.05.2022 y termina el 26.10.2022; además se realizará en todo el tramo.

4.1.1.5.4 Transporte de material excedentes para distancias mayores de 1000 m. En esta subpartida tiene una duración de 146 días, comienza el 04.05.2022 y termina el 26.10.2022; además se realizará en todo el tramo.

4.1.1.5.5 Transporte de material de derrumbes a DME para Distancias mayores a 1000 m. En esta subpartida tiene una duración de 118 días, comienza el 05.05.2022 y termina el 26.09.2022; además se realizará en todo el tramo.

Figura 10.

Transportes



Nota: Esta figura representa la programación de obra mediante líneas de balance de la partida de transportes, por Angeles y Delgado 2023.

4.1.1.6. Señalización y Seguridad vial. De esta partida, obtenemos las siguientes 9 subpartidas:

4.1.1.6.1. Estructura de soporte de señales tipo e-1 (semiportico). En esta subpartida tiene una duración de 2 días, comienza el 25.10.2022 y termina el 26.10.2022; además se realizará en todo el tramo.

4.1.1.6.2. Postes de soporte de señales de concreto. En esta subpartida tiene una duración de 7 días, comienza el 18.10.2022 y termina el 26.10.2022; además se realizará en todo el tramo.

4.1.1.6.3. Señales preventivas 0.60 x 0.60 m. En esta subpartida tiene una duración de 7 días, comienza el 18.10.2022 y termina el 26.10.2022; además se realizará en todo el tramo.

4.1.1.6.4. Señales reglamentarias 0.60 m x 0.60 m. En esta subpartida tiene una duración de 3 días, comienza el 24.10.2022 y termina el 26.10.2022; además se realizará en todo el tramo.

4.1.1.6.5. Señales informativas. En esta subpartida tiene una duración de 1 días, comienza el 25.10.2022; además se realizará en todo el tramo.

4.1.1.6.6. Poste delineador. En esta subpartida tiene una duración de 6 días, comienza el 19.10.2022 y termina el 26.10.2022; además se realizará en todo el tramo.

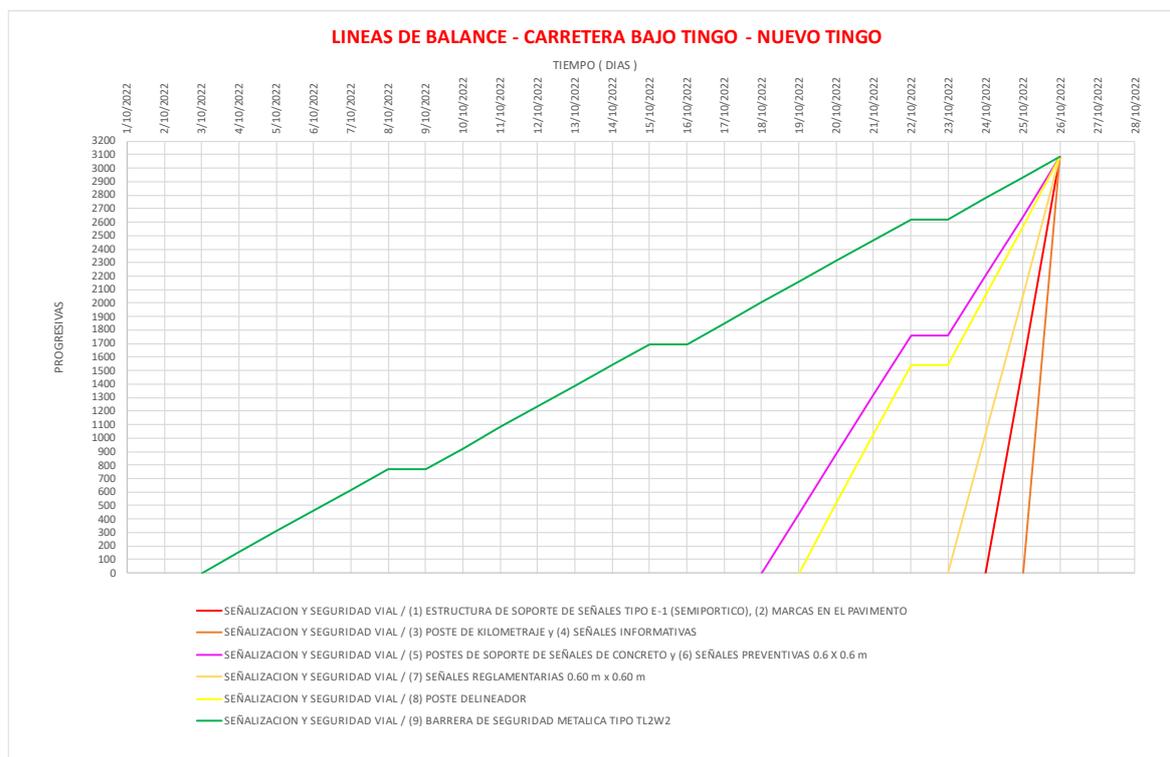
4.1.1.6.7. Marcas en el pavimento. En esta subpartida tiene una duración de 2 días, comienza el 25.10.2022 y termina el 26.10.2022; además se realizará en todo el tramo.

4.1.1.6.8. Barrera de seguridad metálica tipo TL2W2. En esta subpartida tiene una duración de 20 días, comienza el 04.10.2022 y termina el 26.10.2022; además se realizará en todo el tramo.

4.1.1.6.9. Poste de kilometraje. En esta subpartida tiene una duración de 1 días, comienza el 25.10.2022; además se realizará en todo el tramo.

Figura 11.

Señalización y seguridad vial



Nota: Esta figura representa la programación de obra mediante líneas de balance de la partida de señalización y seguridad vial, por Angeles y Delgado 2023.

4.1.1.7. Protección ambiental. De esta partida, tenemos las siguientes 13 subpartidas.

4.1.1.7.1 Retiro y almacenamiento de capa orgánica. En esta subpartida tiene una duración de 13 días, comienza el 02.05.2022 y termina el 16.05.2022; se realizará en el kilómetro 3+084.

4.1.1.7.2 Reposición de capa orgánica. En esta subpartida tiene una duración de 13 días, comienza el 29.08.2022 y termina el 14.09.2022; se realizará en el kilómetro 3+084.

4.1.1.7.3 Readecuación ambiental de canteras de cerro. En esta subpartida tiene una duración de 1 día, comienza el 13.09.2022 y termina el 14.09.2022; se realizará en el kilómetro 3+084.

4.1.1.7.4 Readecuación ambiental del campamento. En esta subpartida tiene una duración de 1 día, comienza el 13.09.2022 y termina el 14.09.2022; se realizará en el kilómetro 3+084.

4.1.1.7.5 Readecuación ambiental del patio de máquinas y polvorín.

En esta subpartida tiene una duración de 1 día, comienza el 13.09.2022 y termina el 14.09.2022; se realizará en el kilómetro 3+084.

4.1.1.7.6 Revegetación de áreas auxiliares.

En esta subpartida tiene una duración de 14 días, comienza el 27.08.2022 y termina el 14.09.2022; se realizará en el kilómetro 3+084.

4.1.1.7.7 Monitoreo de calidad de aire.

En esta subpartida tiene una duración de 1 día, comienza el 02.05.2022 y se realizara en el centro poblado nuevo Tingo km 3+084.

4.1.1.7.8 Monitoreo de calidad de agua.

En esta subpartida tiene una duración de 1 día, comienza el 02.05.2022, se realizará en el tramo km1+000.

4.1.1.7.9 Monitoreo de calidad de ruido.

En esta subpartida tiene una duración de 1 día, comienza el 02.05.2022 y se realizara en el centro poblado nuevo Tingo km 3+084.

4.1.1.7.10 Monitoreo de calidad de suelo.

En esta subpartida tiene una duración de 1 día, comienza el 02.05.2022 y realizara en el kilómetro 3+084.

4.1.1.7.11 Monitoreo de flora y fauna.

En esta subpartida tiene una duración de 1 día, comienza el 02.05.2022 km 0+500.

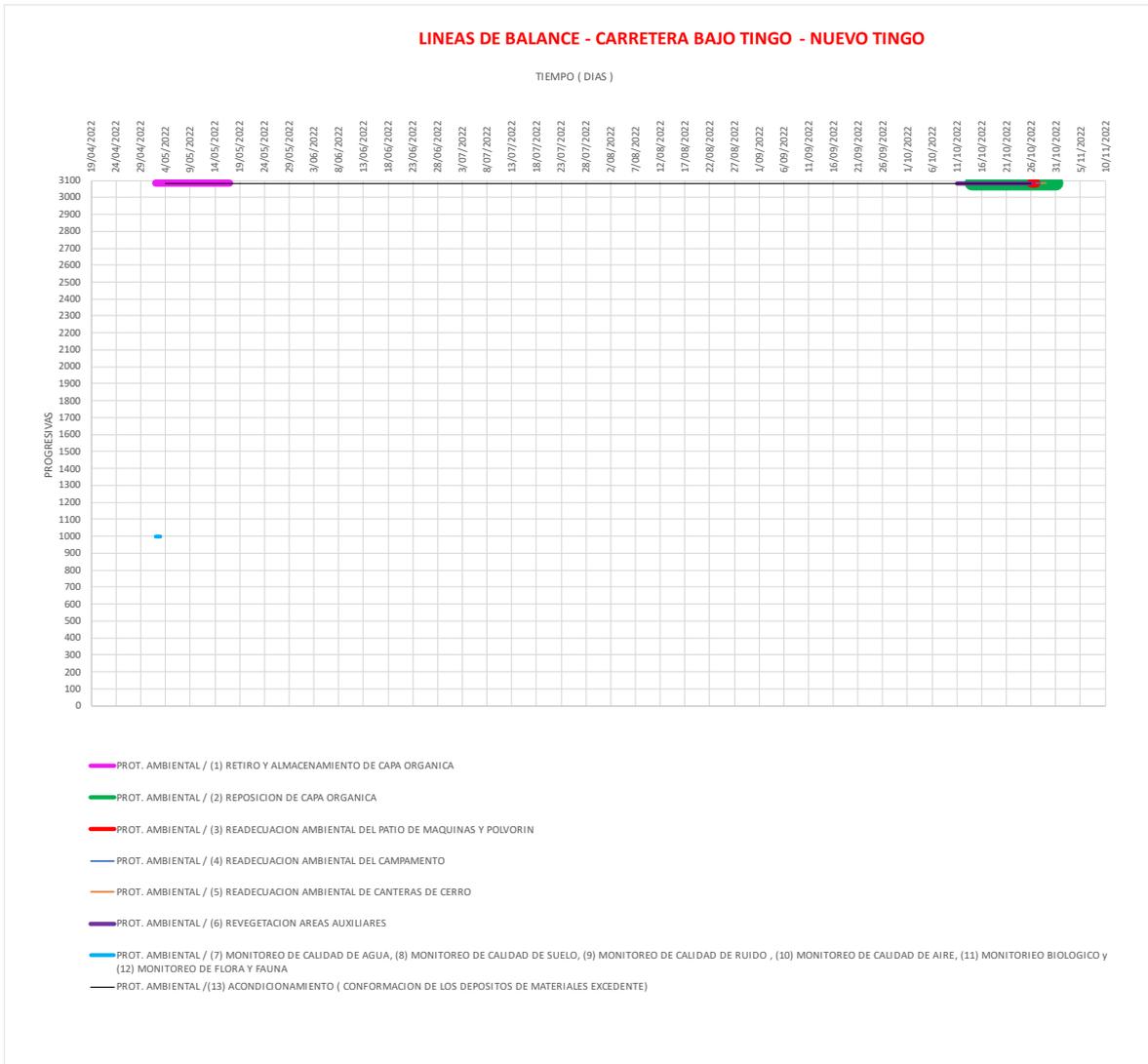
4.1.1.7.12 Monitoreo biológico.

En esta subpartida tiene una duración de 1 día, comienza el 02.05.2022 km 0+500.

4.1.1.7.13 Acondicionamiento (conformación de los depósitos de materiales excedente). En esta subpartida tiene una duración de 109 días, comienza el 02.05.2022 y termina el sábado 10.09.2022; además se realizará en todo el tramo.

Figura 12.

Protección ambiental

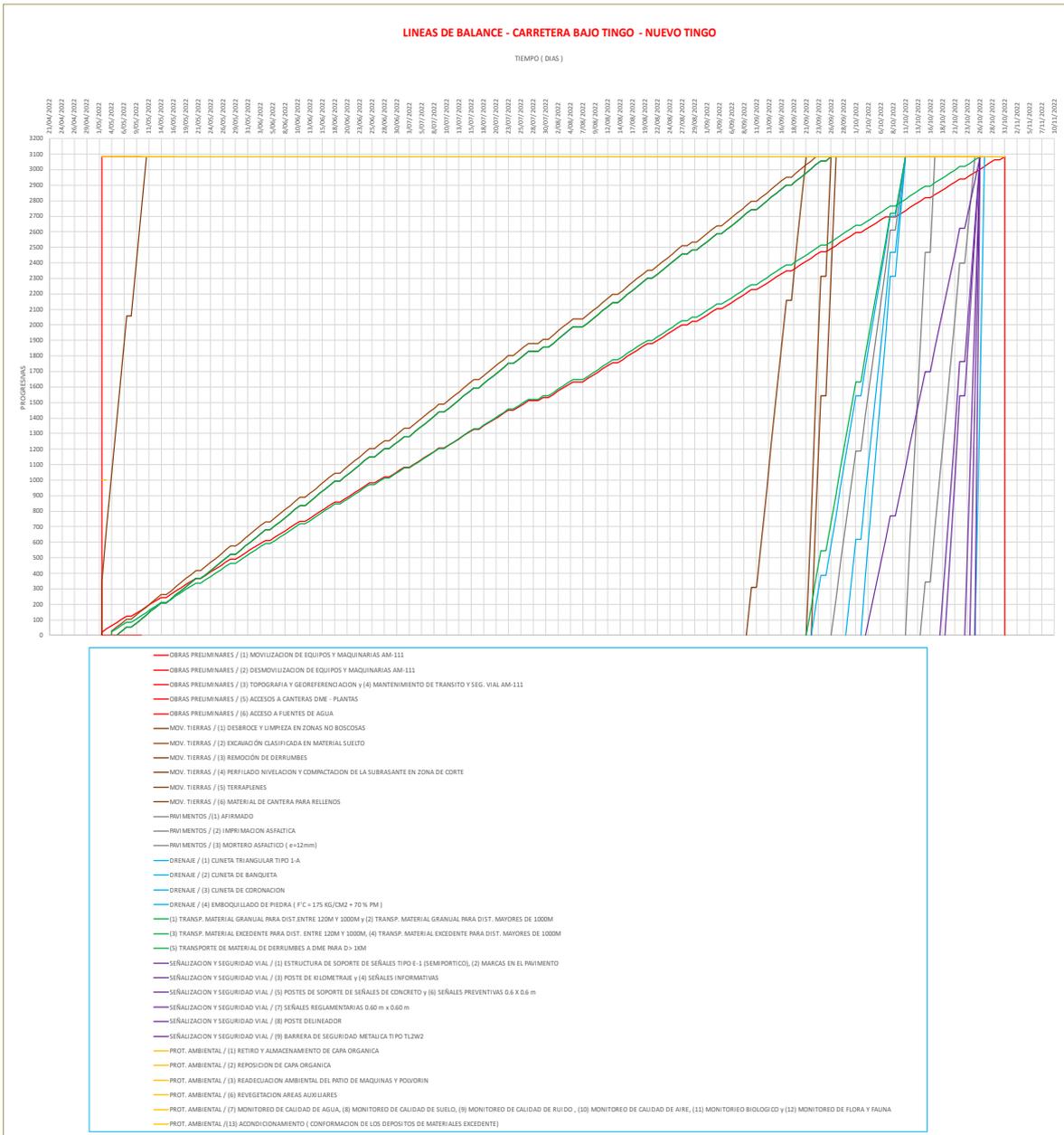


Nota: Esta figura representa la programación de obra mediante líneas de balance de la partida de protección ambiental, por Angeles y Delgado 2023.

4.1.1.8. Planificación con líneas de balance

Figura 13.

Líneas de Balance (Planificación)



Nota: Esta figura representa la programación de obra mediante líneas de balance de todas las partidas en fase de planificación de la carretera investigada, por Angeles y Delgado 2023.

4.1.2. Análisis de restricciones (TOC).

A continuación, se realizará el análisis de restricciones por partidas y subpartidas, por cada una de ellas representado en un cuadro; finalmente en la tabla 18 se aprecia el consolidado del análisis del TOC de todas las subpartidas encontradas.

4.1.2.1. Excavación clasificada. En esta parte se analiza la partida de movimiento de tierras de la subpartida de excavación clasificada donde se identificó la siguiente restricción y a la vez fueron subsanadas.

Tabla 2*Análisis de restricción de excavación clasificada*

ítem	202.B1
Partida	Movimiento de tierras
Sub-Partida	Excavación clasificada
Restricción	Liberación de predios.
Prioridad	Alta
Tipo	ingeniería
Fecha de inicio de la partida	04/05/2022
Fecha de Fin de la partida	23/09/2022
Fecha de Restricción encontrada	04/03/2022
Fecha máxima para levantamiento de la restricción	29/04/2022
Fecha de restricción levantada	29/04/2022
Persona responsable	Ingeniero Social Ambiental del consorcio
Acciones realizadas	Realizar el seguimiento de documentación de terreno afectado con la vía en construcción

Nota: La tabla muestra el análisis de restricción. Tomado en obra, por Ángeles y Delgado, 2023

4.1.2.2. Perfilado, nivelación y compactación de la subrasante en zona de corte. En esta parte se analiza la partida de movimiento de tierras de la subpartida de perfilado nivelación y compactación de la subrasante en zona de corte, donde se identificó la siguiente restricción y a la vez fueron subsanadas.

Tabla 3

Análisis de restricción de perfilado nivelación y compactación de la subrasante en zona de corte.

ítem	202.B1
-------------	--------

Partida	Movimiento de tierras
Sub-Partida	Perfilado, nivelación y compactación de la subrasante en zona de corte
Restricción	Equipo pesado propio: Motoniveladora averiada
Prioridad	Alta
Tipo	ingeniería
Fecha de inicio de la partida	22/09/2022
Fecha de Fin de la partida	27/09/2022
Fecha de Restricción encontrada	04/03/2022
Fecha máxima para levantamiento de la restricción	30/04/2022
Fecha de restricción levantada	30/04/2022
Persona responsable	Ingeniero Asistente de Residente
Acciones realizadas	Se realizó mantenimiento preventivo adecuado hasta su finalización.

Nota: La tabla muestra el análisis de restricción. Tomado en obra, por Ángeles y Delgado, 2023

4.1.2.3. Imprimación asfáltica. En esta parte se analiza la partida de pavimentos de la subpartida de imprimación asfáltica, donde se identificó la siguiente restricción y a la vez fueron subsanadas.

Tabla 4

Análisis de restricción de imprimación asfáltica

ítem	202.B1
Partida	Pavimentos
Sub-Partida	Imprimación asfáltica
Restricción	Lluvias
Prioridad	Alta

Tipo	Externa climatológica
Fecha de inicio de la partida	11/10/2022
Fecha de Fin de la partida	17/10/2022
Fecha de Restricción encontrada	04/03/2022
Fecha máxima para levantamiento de la restricción	10/10/2022
Fecha de restricción levantada	09/10/2022
Persona responsable	Asistente del ingeniero Residente
Acciones realizadas	Prever con la adquisición de material plástico

Nota: La tabla muestra el análisis de restricción. Tomado en obra, por Ángeles y Delgado, 2023

4.1.2.4. Acondicionamiento de D.M.E. En esta parte se analiza la partida de protección ambiental de la subpartida de acondicionamiento de D.M.E donde se identificó la siguiente restricción y a la vez fueron subsanadas.

Tabla 5

Análisis de restricción de acondicionamiento de D.M.E

ítem	209
Partida	Protección ambiental
Sub-Partida	Acondicionamiento de D.M. E
Restricción	Selección del terreno deficiente
Prioridad	Alta
Tipo	ingeniería
Fecha de inicio de la partida	04/05/2022
Fecha de Fin de la partida	26/10/2022
Fecha de Restricción encontrada	04/03/2022
Fecha máxima para levantamiento de la restricción	15/04/2022
Fecha de restricción levantada	12/04/2022

Persona responsable	Ingeniero Residente de obra
Acciones realizadas	Se tomó muestras de calicatas y se realizó el monitoreo del cumplimiento de los ensayos en laboratorio para hacer una correcta selección del terreno.

Nota: La tabla muestra el análisis de restricción. Tomado en obra, por Ángeles y Delgado, 2023

4.1.2.5. Acondicionamiento de D.M.E. En esta parte se analiza la partida de protección ambiental de la subpartida de acondicionamiento de D.M.E donde se identificó la siguiente restricción y a la vez fueron subsanadas.

Tabla 6

Análisis de restricción de acondicionamiento de D.M.E

ítem	209
Partida	Protección ambiental
Sub-Partida	Acondicionamiento de D.M. E
Restricción	Liberación del terreno del DME
Prioridad	Alta
Tipo	ingeniería
Fecha de inicio de la partida	04/05/2022
Fecha de Fin de la partida	26/10/2022
Fecha de Restricción encontrada	04/03/2022
Fecha máxima para levantamiento de la restricción	30/04/2022
Fecha de restricción levantada	25/04/2022
Persona responsable	Ingeniero asistente de Residente de obra
Acciones realizadas	Realizar seguimiento de documentación y/o contratos con el propietario.

Nota: La tabla muestra el análisis de restricción. Tomado en obra, por Ángeles y Delgado, 2023

4.1.2.6. Material de cantera. En esta parte se analiza la partida de movimiento de tierras de la subpartida de material de cantera donde se identificó la siguiente restricción y a la vez fueron subsanadas.

Tabla 7

Análisis de restricción de Material de Cantera

ítem	209
Partida	Movimiento de tierras
Sub-Partida	Material de cantera
Restricción	Calidad de agregado extraídos
Prioridad	Alta
Tipo	ingeniería
Fecha de inicio de la partida	09/09/2022
Fecha de Fin de la partida	21/09/2022
Fecha de Restricción encontrada	04/03/2022
Fecha máxima para levantamiento de la restricción	15/04/2022
Fecha de restricción levantada	08/04/2022
Persona responsable	Especialista en mecánica de suelos.
Acciones realizadas	Realizar seguimiento de resultados de diversos ensayos

Nota: La tabla muestra el análisis de restricción. Tomado en obra, por Ángeles y Delgado, 2023

4.1.2.7. Material de cantera. En esta parte se analiza la partida de movimiento de tierras de la subpartida de material de cantera donde se identificó la siguiente restricción y a la vez fueron subsanadas.

Tabla 8

Análisis de restricción de Material de Cantera

ítem	209
-------------	-----

Partida	Movimiento de tierras
Sub-Partida	Material de cantera
Restricción	Liberación de canteras
Prioridad	Alta
Tipo	ingeniería
Fecha de inicio de la partida	09/09/2022
Fecha de Fin de la partida	21/09/2022
Fecha de Restricción encontrada	04/03/2022
Fecha máxima para levantamiento de la restricción	30/04/2022
Fecha de restricción levantada	15/04/2022
Persona responsable	Ingeniero Social Ambiental del consorcio.
Acciones realizadas	Realizar seguimiento de documentación y/o contratos.

Nota: La tabla muestra el análisis de restricción. Tomado en obra, por Ángeles y Delgado, 2023

4.1.2.8. Afirmado. En esta parte se analiza la partida de pavimentos de la subpartida de afirmado donde se identificó la siguiente restricción y a la vez fueron subsanadas.

Tabla 9

Análisis de restricción de afirmado

ítem	301
Partida	Pavimentos
Sub-Partida	afirmado
Restricción	Aprobación de protocolos de subrasante.
Prioridad	Alta
Tipo	ingeniería
Fecha de inicio de la partida	27/09/2022
Fecha de Fin de la partida	11/10/2022

Fecha de Restricción encontrada	04/03/2022
Fecha máxima para levantamiento de la restricción	12/09/2022
Fecha de restricción levantada	12/09/2022
Persona responsable	Ingeniero supervisor de obra.
Acciones realizadas	Realizar seguimiento de resultados de diversos ensayos

Nota: La tabla muestra el análisis de restricción. Tomado en obra, por Ángeles y Delgado, 2023

4.1.2.9. Afirmado. En esta parte se analiza la partida de pavimentos de la subpartida de afirmado donde se identificó la siguiente restricción y a la vez fueron subsanadas

Tabla 10

Análisis de restricción de afirmado

ítem	301
Partida	Pavimentos
Sub-Partida	afirmado
Restricción	Producción de material granular
Prioridad	Alta
Tipo	ingeniería
Fecha de inicio de la partida	27/09/2022
Fecha de Fin de la partida	11/10/2022
Fecha de Restricción encontrada	04/03/2022
Fecha máxima para levantamiento de la restricción	10/09/2022
Fecha de restricción levantada	10/09/2022
Persona responsable	Ingeniero Asistente de Residente de obra

Acciones realizadas Realizar seguimiento de material acopiado y avance de extracción de material de cantera.

Nota: La tabla muestra el análisis de restricción. Tomado en obra, por Ángeles y Delgado, 2023

4.1.2.10. Afirmado. En esta parte se analiza la partida de pavimentos de la subpartida de afirmado donde se identificó la siguiente restricción y a la vez fueron subsanadas

Tabla 11

Análisis de restricción de afirmado.

ítem	301
Partida	Pavimentos
Sub-Partida	afirmado
Restricción	Viviendas antiguas aledañas con riesgo de colapso
Prioridad	Alta
Tipo	ingeniería
Fecha de inicio de la partida	27/09/2022
Fecha de Fin de la partida	11/10/2022
Fecha de Restricción encontrada	04/03/2022
Fecha máxima para levantamiento de la restricción	29/04/2022
Fecha de restricción levantada	27/04/2022
Persona responsable	Ingeniero Residente de obra
Acciones realizadas	Notificar a la gerencia de obra del gobierno regional la observación mencionada para consultar con el proyectista a finde ser tomado en cuenta en el impacto ambiental.

Nota: La tabla muestra el análisis de restricción. Tomado en obra, por Ángeles y Delgado, 2023

4.1.2.11. Cuneta triangular tipo I. En esta parte se analiza la partida de drenaje de la subpartida de cuneta triangular donde se identificó la siguiente restricción y a la vez fueron subsanadas.

Tabla 12

Análisis de restricción de cuneta triangular tipo I

ítem	510.A1
Partida	Drenaje
Sub-Partida	Cuneta triangular tipo I.
Restricción	Aprobación de diseño de mezcla
Prioridad	Alta
Tipo	ingeniería
Fecha de inicio de la partida	22/09/2022
Fecha de Fin de la partida	11/10/2022
Fecha de Restricción encontrada	04/03/2022
Fecha máxima para levantamiento de la restricción	21/09/2022
Fecha de restricción levantada	20/09/2022
Persona responsable	Ingeniero asistente de residente de obra
Acciones realizadas	Realizar el seguimiento de la validación de mezcla por parte del ingeniero Residente de obra.

Nota: La tabla muestra el análisis de restricción. Tomado en obra, por Ángeles y Delgado, 2023

4.1.2.12. Transporte. En esta parte se analiza la partida de transporte de la subpartida de transporte de material y roca, donde se identificó la siguiente restricción y a la vez fueron subsanadas.

Tabla 13

Análisis de restricción de Transporte de material y roca.

Ítem	700.A
Partida	Transporte
Sub-Partida	Transporte de material granular
Restricción	Equipo pesado – Volquetes inoperativos
Prioridad	Alta
Tipo	Ingeniería
Fecha de inicio de la partida	21/09/2022
Fecha de Fin de la partida	11/10/2022
Fecha de Restricción encontrada	04/03/2022
Fecha máxima para levantamiento de la restricción	30/04/2022
Fecha de restricción levantada	28/04/2022
Persona responsable	Asistente del ingeniero Residente
Acciones realizadas	Se realizó mantenimiento preventivo adecuado hasta su finalización.

Nota: La tabla muestra el análisis de restricción. Tomado en obra, por Ángeles y Delgado, 2023

4.1.2.13. Cuneta triangular tipo I. En esta parte se analiza la partida de drenaje de la subpartida de cuneta triangular donde se identificó la siguiente restricción y a la vez fueron subsanadas.

Tabla 14

Análisis de restricción de cuneta triangular tipo I

ítem	510.A1
Partida	Drenaje
Sub-Partida	Cuneta triangular tipo I.
Restricción	Interferencia de personal obrero al ejecutar partida de concreto.
Prioridad	Alta

Tipo	ingeniería
Fecha de inicio de la partida	22/09/2022
Fecha de Fin de la partida	11/10/2022
Fecha de Restricción encontrada	04/03/2022
Fecha máxima para levantamiento de la restricción	12/09/2022
Fecha de restricción levantada	09/09/2022
Persona responsable	Ingeniero asistente de residente de obra
Acciones realizadas	Realizar el seguimiento de plan de ejecución de la partida de concreto 175kg/cm ² por el método del spaguetti y/o mejoramiento del circuito para incrementar la producción.

Nota: La tabla muestra el análisis de restricción. Tomado en obra, por Ángeles y Delgado, 2023

4.1.2.14. Cuneta banquetta. En esta parte se analiza la partida de drenaje de la subpartida de cuneta triangular donde se identificó la siguiente restricción y a la vez fueron subsanadas.

Tabla 15

Análisis de restricción de cuneta banquetta

ítem	510.A1
Partida	Drenaje
Sub-Partida	Cuneta banquetta.
Restricción	Interferencia de personal obrero al ejecutar partida de concreto.
Prioridad	Alta
Tipo	ingeniería
Fecha de inicio de la partida	29/09/2022
Fecha de Fin de la partida	11/10/2022

Fecha de Restricción encontrada	04/03/2022
Fecha máxima para levantamiento de la restricción	28/09/2022
Fecha de restricción levantada	28/09/2022
Persona responsable	Ingeniero asistente de residente de obra
Acciones realizadas	Realizar el seguimiento de plan de ejecución de la partida de concreto 175kg/cm ² por el método del spaguetti y/o mejoramiento del circuito para incrementar la producción.

Nota: La tabla muestra el análisis de restricción. Tomado en obra, por Ángeles y Delgado, 2023

4.1.2.15. Poste de Soporte de Señales de Concreto. En esta parte se analiza la partida de Señalizaciones de la subpartida de Poste de soporte de señales de concreto donde se identificó la siguiente restricción y a la vez fueron subsanadas.

Tabla 16

Análisis de restricción de Postes de señales de concreto

ítem	800.A3
Partida	Señalizaciones
Sub-Partida	Postes de señales de concreto
Restricción	Interferencias entre personal en ejecución de partida
Prioridad	Alta
Tipo	ingeniería
Fecha de inicio de la partida	18/10/2022
Fecha de Fin de la partida	26/10/2022
Fecha de Restricción encontrada	15/09/2022

Fecha máxima para levantamiento de la restricción	19/09/2022
Fecha de restricción levantada	19/09/2022
Persona responsable	Ingeniero asistente de residente de obra
Acciones realizadas	Se realizó reorganización de puntos de desarrollo de trabajos evitando generar interferencias o cruces entre trabajadores para mayor fluidez de actividades.

Nota: La tabla muestra el análisis de restricción. Tomado en obra, por Ángeles y Delgado, 2023

4.1.2.16. Poste de Soporte de Señales De Concreto. En esta parte se analiza la partida de Señalizaciones de la subpartida de Postes Delineadores donde se identificó la siguiente restricción y a la vez fueron subsanadas.

Tabla 17

Análisis de restricción de Postes Delineadores

ítem	804
Partida	Señalizaciones
Sub-Partida	Postes Delineadores
Restricción	Interferencias entre personal en ejecución de partida
Prioridad	Alta
Tipo	ingeniería
Fecha de inicio de la partida	18/10/2022
Fecha de Fin de la partida	26/10/2022
Fecha de Restricción encontrada	19/09/2022
Fecha máxima para levantamiento de la restricción	20/09/2022
Fecha de restricción levantada	20/09/2022

Persona responsable	Ingeniero asistente de residente de obra
Acciones realizadas	Se realizó reorganización de puntos de desarrollo de trabajos evitando generar interferencias o cruces entre trabajadores para mayor fluidez de actividades.

Nota: La tabla muestra el análisis de restricción. Tomado en obra, por Ángeles y Delgado, 2023.

Tabla 18

Resumen del Análisis de restricciones de la carretera investigada, AM111; Departamento de Amazonas.

Ítem	Partida	Subpartida	Restricción	Fecha de restricción encontrada	Fecha de restricción levantada	Responsable	Acciones realizadas
1	Movimiento de tierras	Excavación clasificada	Liberación de predios.	04/03/2022	29/04/2022	Ingeniero ambiental	Realizar el seguimiento de documentación de terreno afectado con la vía en construcción
2	Movimiento de tierras	Perfilado, nivelación y compactación de la subrasante en zona de corte	Equipo pesado propio: Motoniveladora averiada	04/03/2022	30/04/2022	Ingeniero Asistente de Residente	Se realizó mantenimiento preventivo adecuado hasta su finalización.
3	Pavimentos	Imprimación asfáltica	Lluvias	11/10/2022	17/10/2022	Asistente del ingeniero Residente	Prever con la adquisición de material plástico
4	Protección ambiental	Acondicionamiento de D.M. E	Selección del terreno deficiente	04/03/2022	12/04/2022	Ingeniero Residente de obra	Cumplimiento de los ensayos en laboratorio para hacer una correcta selección del terreno.
5	Protección ambiental	Acondicionamiento de D.M. E	Liberación del terreno del DME	04/03/2022	25/04/2022	Ingeniero asistente de Residente	Realizar seguimiento de documentación y/o contratos con el propietario.
6	Movimiento de tierras	Material de cantera	Calidad de agregado extraídos	04/03/2022	08/04/2022	Especialista en mecánica de suelos	Realizar seguimiento de resultados de diversos ensayos
7	Movimiento de tierras	Material de cantera	Liberación de canteras	04/03/2022	15/04/2022	Ingeniero Social Ambiental	Realizar seguimiento de documentación y/o contratos.

8	Pavimentos	afirmado	Aprobación de protocolos de subrasante.	04/03/2022	12/09/2022	Ingeniero supervisor de obra	Realizar seguimiento de resultados de diversos ensayos
9	Pavimentos	afirmado	Producción de material granular	04/03/2022	10/09/2022	Ingeniero Asistente de Residente de obra	Realizar seguimiento de material acopiado y avance de extracción de material de cantera.
10	Pavimentos	afirmado	Viviendas antiguas aledañas con riesgo de colapso	04/03/2022	27/04/2022	Ingeniero Residente de obra	Notificar a la gerencia de obra del gobierno regional la observación mencionada para consultar con el proyectista a fin de ser tomado en cuenta en el impacto ambiental
11	Drenaje	Cuneta triangular tipo I	Aprobación de diseño de mezcla	04/03/2022	20/09/2022	Ingeniero asistente de residente	Realizar el seguimiento de la validación de mezcla por parte del ingeniero Residente de obra
12	Transporte	Transporte de material granular	Equipo pesado – Volquetes inoperativos	04/03/2022	28/04/2022	Asistente del ingeniero Residente	Se realizó mantenimiento preventivo adecuado hasta su finalización.
13	Drenaje	Cuneta triangular tipo I.	Interferencia de personal obrero al ejecutar partida de concreto.	04/03/2022	09/09/2022	Ingeniero asistente de residente	Realizar el seguimiento de plan de ejecución de la partida de concreto 175kg/cm ² por el método del spaguetti y/o mejoramiento del circuito para incrementar la producción.
14	Drenaje	Cuneta banquetta	Interferencia de personal obrero al ejecutar partida de concreto	04/03/2022	28/09/2022	Ingeniero asistente de residente	Realizar el seguimiento de plan de ejecución de la partida de concreto 175kg/cm ² por el método

							del spaghetti y/o mejoramiento del circuito para incrementar la producción.
15	Señalizaciones	Postes de señales de concreto	Interferencias entre personal en ejecución de partida	15/09/2022	19/09/2022	Ingeniero asistente de residente	Se realizó reorganización de puntos de desarrollo de trabajos evitando generar interferencias o cruces entre trabajadores para mayor fluidez de actividades.
16	Señalizaciones	Postes Delineadores	Interferencias entre personal en ejecución de partida	19/09/2022	20/09/2022	Ingeniero asistente de residente	Se realizó reorganización de puntos de desarrollo de trabajos evitando generar interferencias o cruces entre trabajadores para mayor fluidez de actividades.

Nota: La tabla muestra el consolidado del análisis de restricciones que fueron encontradas en la investigación y fueron 16 restricciones para prever y cumplir los plazos en la ejecución de las partidas de la carretera AM 111 del Departamento de Amazonas. Tomado por Ángeles y Delgado, 2023.

4.1.3. Ejecución de la obra con Líneas de Balance (LDB).

Aplicando las herramientas líneas de balance, a continuación, se muestra la ejecución de la obra, donde cada grafica elaborado esta con su partida correspondiente para obtener una mejor interpretación y entendimiento de las gráficas LDB

4.1.3.1. Obras Preliminares. De esta partida, tenemos las siguientes 6 subpartidas:

4.1.3.1.1. Movilización de equipos y maquinarias AM-111. En esta subpartida consiste en la movilización de equipo pesado con una duración de 1 día en la fecha 02/05/2022 que es el inicio de la obra.

4.1.3.1.2. Desmovilización de equipos y maquinarias AM-111. En esta subpartida consiste en la desmovilización de equipo pesado con una duración de 1 días, es cuando termina la obra el 31/10/2022.

4.1.3.1.3. Topografía y Georreferenciación. En esta subpartida se realizará en todo el tramo de la obra con una duración de 151 días del 02/05/2022 al 31/10/2022.

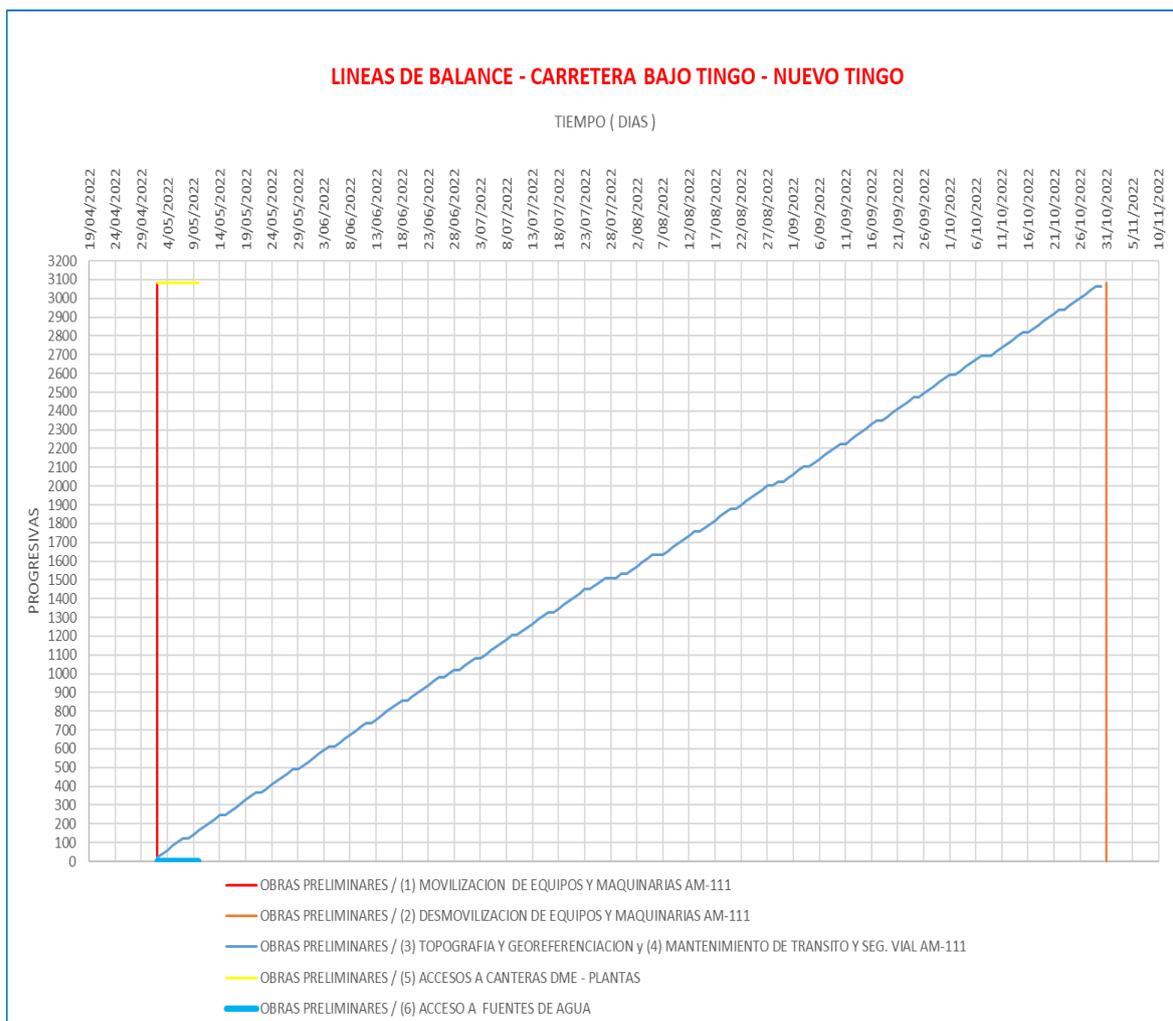
4.1.3.1.4. Mantenimiento de tránsito y seguridad vial AM-111. En esta subpartida se realizará en todo el tramo de la obra con una duración de 151 días del 02/05/2022 al 31/10/2022.

4.1.3.1.5. Accesos a canteras DME plantas. En esta subpartida es en el km 3+084 con una duración de 8 días del 02.05.2022 al 10.05.2022.

4.1.3.1.6. Accesos a fuente de agua. En esta subpartida es en el km 0+000 con una duración de 8 días del 02.05.2022 al 10.05.2022.

Figura 14.

Obras preliminares



Nota: Esta figura representa la programación de obra mediante líneas de balance de la partida de obras preliminares, por Ángeles y Delgado 2023.

4.1.3.2. Movimiento de tierras. De esta partida, tenemos las siguientes 6 subpartidas:

4.1.3.2.1. Desbroce y Limpieza en zonas no boscosas. En esta subpartida tiene una duración de 9 días, comienza el lunes 02.05.2022 y termina el miércoles 11.05.2022; además se realizará en todo el tramo.

4.1.3.2.2. Excavación clasificada de material suelto. En esta subpartida tiene una duración de 118 días, comienza el lunes 04.05.2022 y termina el 23.09.2022; además se realizará en todo el tramo.

4.1.3.2.3. Remoción de derrumbes. En esta subpartida tiene una duración de 118 días, comienza el lunes 05.05.2022 y termina el martes 26.09.2022; además se realizará en todo el tramo.

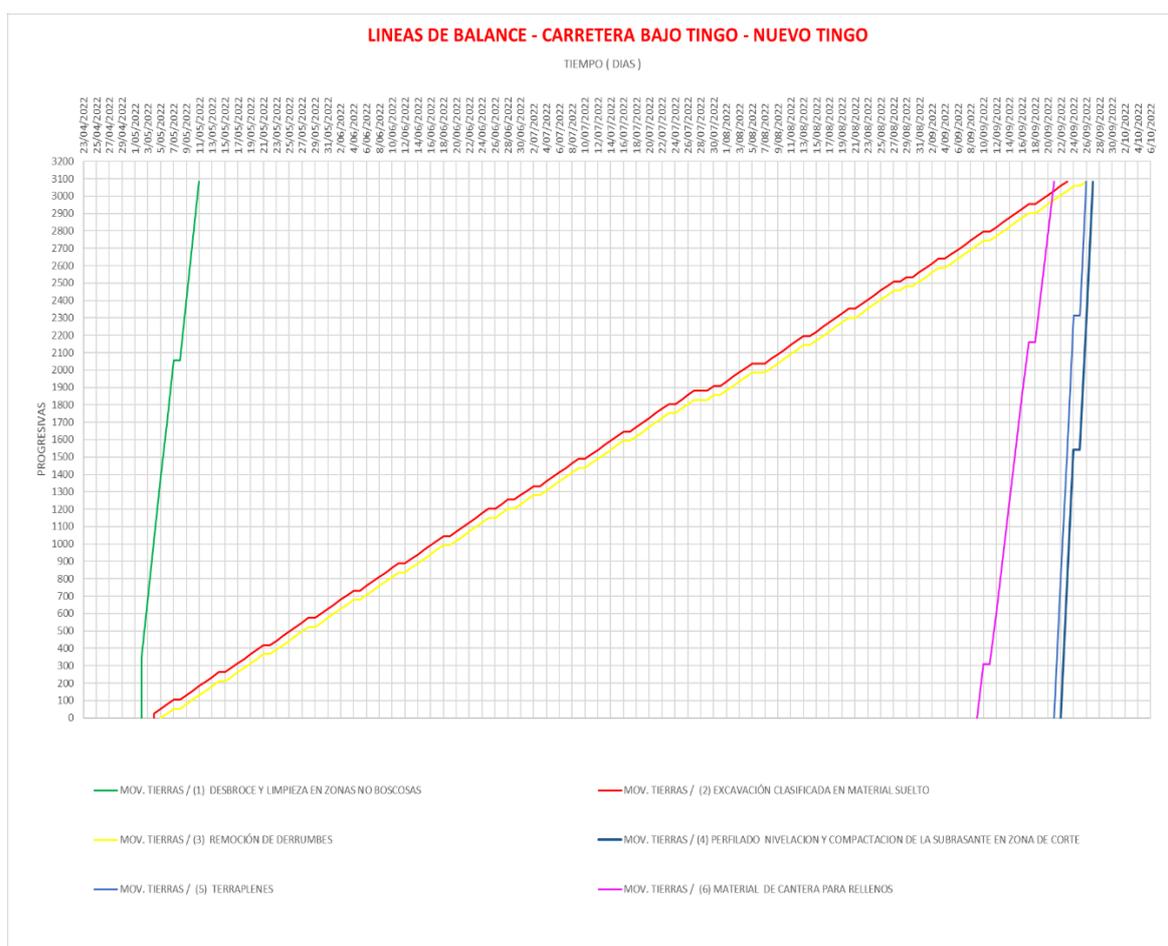
4.1.3.2.4. Perfilado nivelación y compactación de subrasante en zona de corte. En esta subpartida tiene una duración de 04 días, comienza el 22.09.2022 y termina el 27.09.2022; además se realizará en todo el tramo.

4.1.3.2.5. Terraplenes. En esta subpartida tiene una duración de 03 días, comienza el 21.09.2022 y termina el 26.09.2022; además se realizará en todo el tramo.

4.1.3.2.6. Material de cantera para rellenos. En esta subpartida tiene una duración de 10 días, comienza el 09.09.2022 y termina el 21.09.2022; además se realizará en todo el tramo.

Figura 15.

Movimiento de tierras



Nota: Esta figura representa la programación de obra mediante líneas de balance de la partida de movimiento de tierras, por Ángeles y Delgado 2023.

4.1.3.3. Pavimentos. De esta partida, tenemos las siguientes 3 subpartidas:

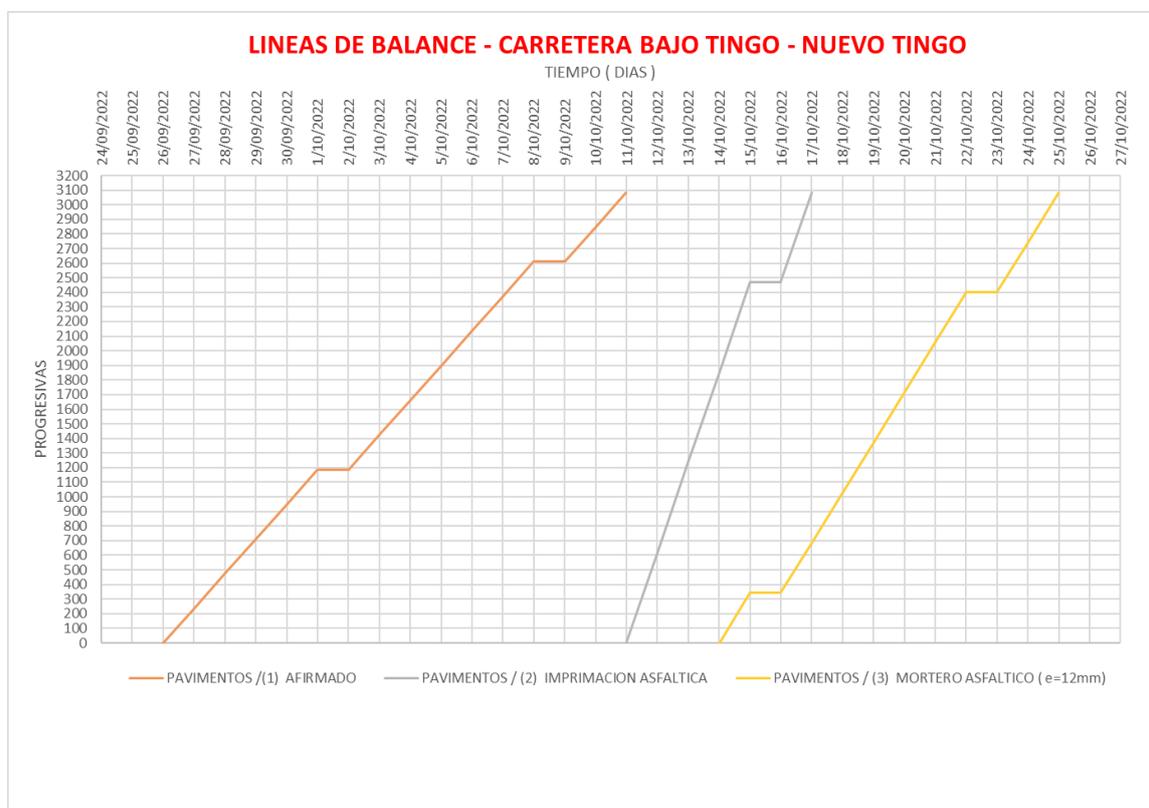
4.1.3.3.1. Afirmado. En esta subpartida tiene una duración de 13 días, comienza el 26.09.2022 y termina el 11.10.2022; además se realizará en todo el tramo.

4.1.3.3.2. Imprimación Asfáltica. En esta subpartida tiene una duración de 5 días, comienza el 11.10.2022 y termina el 17.10.2022; además se realizará en todo el tramo.

4.1.3.3.3. Mortero Asfáltico (e=12mm). En esta subpartida tiene una duración de 9 días, comienza el 14.10.2022 y termina el 25.10.2022; además se realizará en todo el tramo.

Figura 16.

Pavimentos



Nota: Esta figura representa la programación de obra mediante líneas de balance de la partida de pavimentos, por Ángeles y Delgado 2023.

4.1.3.4. Drenaje. De esta partida, tenemos las siguientes 4 subpartidas:

4.1.3.4.1 Cuneta triangular tipo I. En esta subpartida tiene una duración de 14 días, comienza el 23.09.2022 y termina el 08.10.2022; además se realizará en todo el tramo.

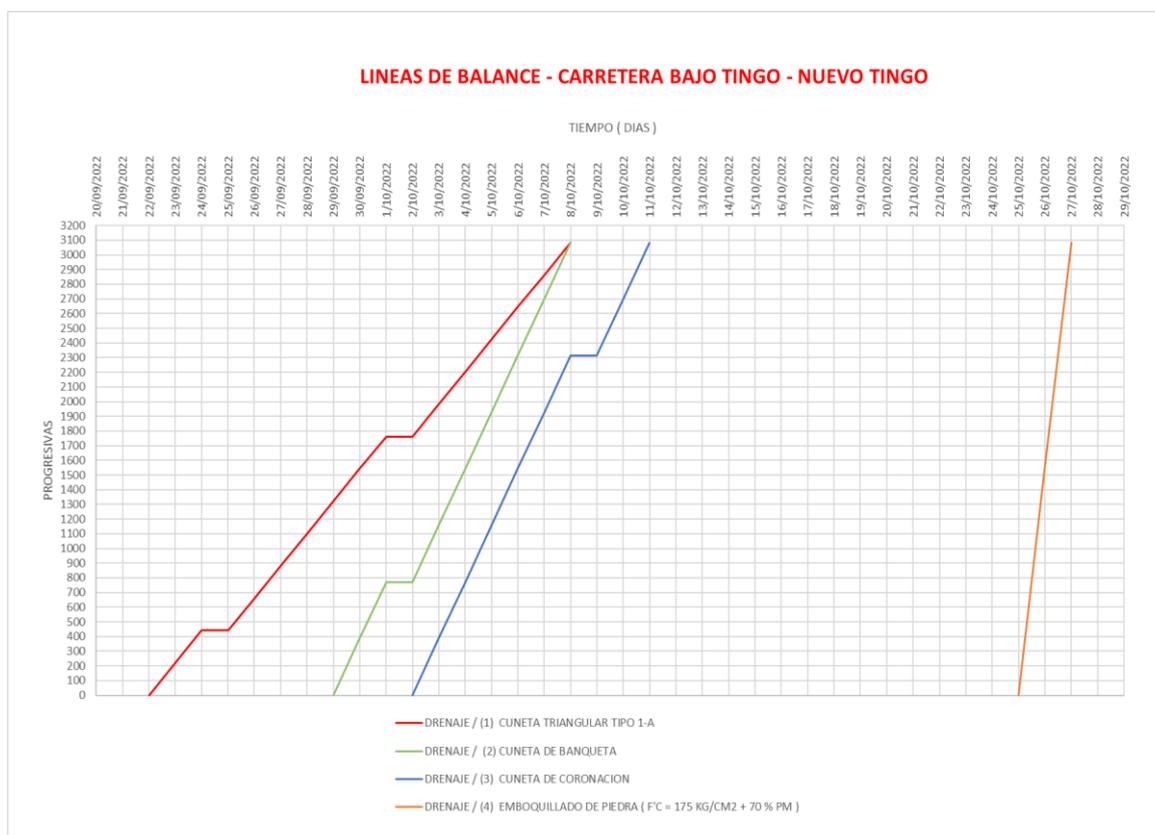
4.1.3.4.2 Cuneta de banqueteta. En esta subpartida tiene una duración de 8 días, comienza el 30.09.2022 y termina el 08.10.2022; además se realizará en todo el tramo.

4.1.3.4.3 Cuneta de coronación. En esta subpartida tiene una duración de 8 días, comienza el 02.10.2022 y termina el 11.10.2022; además se realizará en todo el tramo.

4.1.3.4.4 Emboquillado de piedra ($f'c=175\text{kg/cm}^2$) +70%PM. En esta subpartida tiene una duración de 2 días, comienza el 25.10.2022 y termina el 27.10.2022; además se realizará en todo el tramo.

Figura 17.

Drenaje



Nota: Esta figura representa la programación de obra mediante líneas de balance de la partida de drenaje, por Angeles y Delgado 2023.

4.1.3.5. Transportes. De esta partida, tenemos las siguientes 5 subpartidas:

4.1.3.5.1 Transporte de material granular para distancias entre 120 m y 1000 m. En esta subpartida tiene una duración de 16 días, comienza el 13.08.2022 y termina el 02.09.2022; además se realizará en todo el tramo.

4.1.3.5.2 Transporte de material granular para distancias mayores de 1000 m. En esta subpartida tiene una duración de 16 días, comienza el 13.08.2022 y termina el 02.09.2022; además se realizará en todo el tramo.

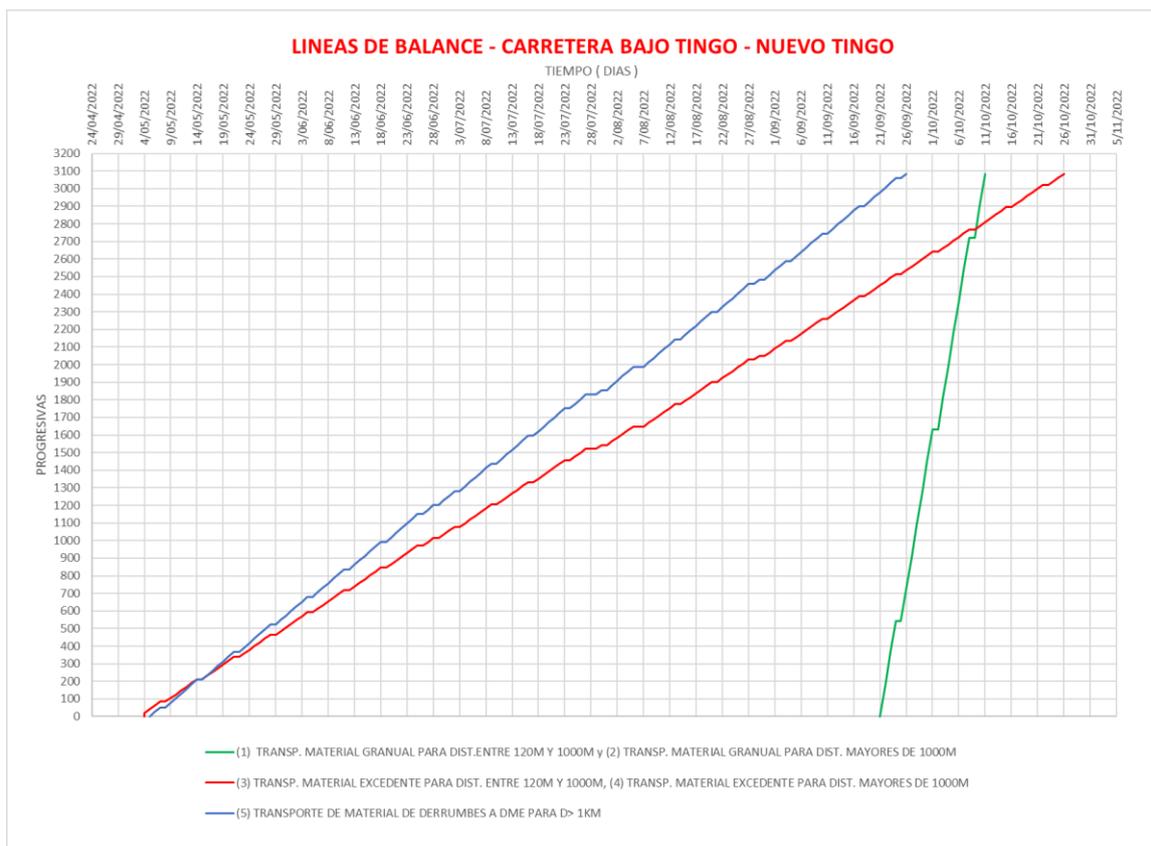
4.1.3.5.3 Transporte de material excedente para distancias entre 120 m y 1000 m. En esta subpartida tiene una duración de 115 días, comienza el 03.05.2022 y termina el 20.09.2022; además se realizará en todo el tramo.

4.1.3.5.4 Transporte de material excedentes para distancias mayores de 1000 m. En esta subpartida tiene una duración de 115 días, comienza el 03.05.2022 y termina el 20.09.2022; además se realizará en todo el tramo.

4.1.3.5.5 Transporte de material de derrumbes a DME para Distancias mayores a 1000 m. En esta subpartida tiene una duración de 118 días, comienza el 05.05.2022 y termina el 26.09.2022; además se realizará en todo el tramo.

Figura 18.

Transportes



Nota: Esta figura representa la programación de obra mediante líneas de balance de la partida de transportes, por Ángeles y Delgado 2023.

4.1.3.6. Señalización y Seguridad vial. De esta partida, obtenemos las siguientes 9 subpartidas:

4.1.3.6.1. Estructura de soporte de señales tipo e-1 (semipórtico). En esta subpartida tiene una duración de 2 días, comienza el 25.10.2022 y termina el 26.10.2022; además se realizará en todo el tramo.

4.1.3.6.2. Postes de soporte de señales de concreto. En esta subpartida tiene una duración de 6 días, comienza el 18.10.2022 y termina el 25.10.2022; además se realizará en todo el tramo.

4.1.3.6.3. Señales preventivas 0.60 x 0.60 m. En esta subpartida tiene una duración de 7 días, comienza el 19.10.2022 y termina el 26/10/22; se realizará en todo el tramo.

4.1.3.6.4. Señales reglamentarias 0.60 m x 0.60 m. En esta subpartida tiene una duración de 3 días, comienza el 24.10.2022 y termina el 26.10.2022; además se realizará en todo el tramo.

4.1.3.6.5. Señales informativas. En esta subpartida tiene una duración de 1 días, comienza el 25.10.2022; además se realizará en todo el tramo.

4.1.3.6.6. Poste delineador. En esta subpartida tiene una duración de 5 días, comienza el 20.10.2022 y termina el 25.10.2022; además se realizará en todo el tramo.

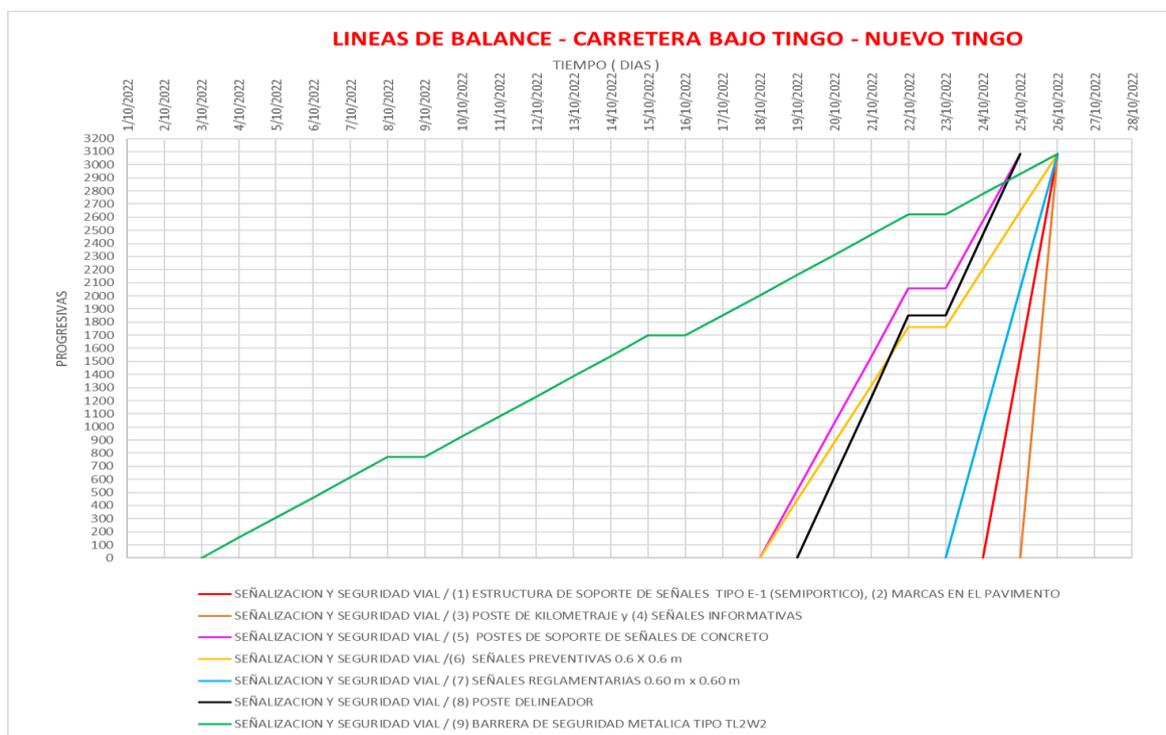
4.1.3.6.7. Marcas en el pavimento. En esta subpartida tiene una duración de 2 días, comienza el 25.10.2022 y termina el 26.10.2022; además se realizará en todo el tramo.

4.1.3.6.8. Barrera de seguridad metálica tipo TL2W2. En esta subpartida tiene una duración de 20 días, comienza el 04.10.2022 y termina el 26.10.2022; además se realizará en todo el tramo.

4.1.3.6.9. Poste de kilometraje. En esta subpartida tiene una duración de 1 días, comienza el 26.10.2022; además se realizará en todo el tramo.

Figura 19.

Señalización y seguridad vial



Nota: Esta figura representa la programación de obra mediante líneas de balance de la partida de señalización y seguridad vial, por Ángeles y Delgado 2023.

4.1.3.7. Protección ambiental. De esta partida, tenemos las siguientes 13 subpartidas.

4.1.3.7.1 Retiro y almacenamiento de capa orgánica. En esta subpartida tiene una duración de 13 días, comienza el 02.05.2022 y termina el 16.05.2022; se realizará en el kilómetro 3+084.

4.1.3.7.2 Reposición de capa orgánica. En esta subpartida tiene una duración de 13 días, comienza el 29.08.2022 y termina el 14.09.2022; se realizará en el kilómetro 3+084.

4.1.3.7.3 Readecuación ambiental de canteras de cerro. En esta subpartida tiene una duración de 1 día, comienza el 13.09.2022 y termina el 14.09.2022; se realizará en el kilómetro 3+084.

4.1.3.7.4 Readecuación ambiental del campamento. En esta subpartida tiene una duración de 1 día, comienza el 13.09.2022 y termina el 14.09.2022; se realizará en el kilómetro 3+084.

4.1.3.7.5 Readecuación ambiental del patio de máquinas y polvorín. En esta subpartida tiene una duración de 1 día, comienza el 13.09.2022 y termina el 14.09.2022; se realizará en el kilómetro 3+084.

4.1.3.7.6 Revegetación de áreas auxiliares. En esta subpartida tiene una duración de 14 días, comienza el 27.08.2022 y termina el 14.09.2022; se realizará en el kilómetro 3+084.

4.1.3.7.7 Monitoreo de calidad de aire. En esta subpartida tiene una duración de 1 día, comienza el 02.05.2022 y se realizara en el centro poblado nuevo Tingo km 3+084.

4.1.3.7.8 Monitoreo de calidad de agua. En esta subpartida tiene una duración de 1 día, comienza el 02.05.2022, se realizará en el tramo km1+000.

4.1.3.7.9 Monitoreo de calidad de ruido. En esta subpartida tiene una duración de 1 día, comienza el 02.05.2022 y se realizara en el centro poblado nuevo Tingo km 3+084.

4.1.3.7.10 Monitoreo de calidad de suelo. En esta subpartida tiene una duración de 1 día, comienza el 02.05.2022 y realizara en el kilómetro 3+084.

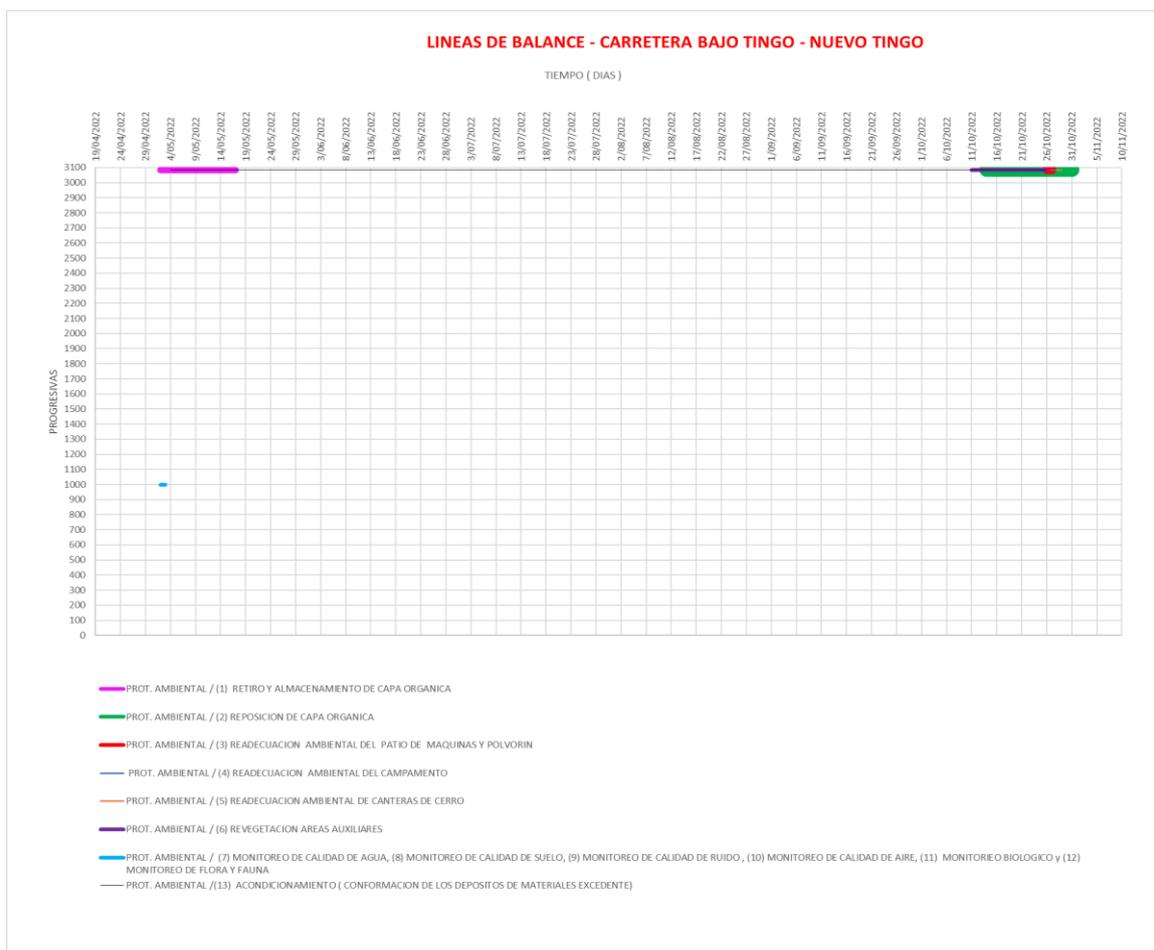
4.1.3.7.11 Monitoreo de flora y fauna. En esta subpartida tiene una duración de 1 día, comienza el 02.05.2022 km 0+500.

4.1.3.7.12 Monitoreo biológico. En esta subpartida tiene una duración de 1 día, comienza el 02.05.2022 km 0+500.

4.1.3.7.13 Acondicionamiento (conformación de los depósitos de materiales excedente). En esta subpartida tiene una duración de 109 días, comienza el 02.05.2022 y termina el sábado 10.09.2022; además se realizará en todo el tramo.

Figura 20.

Protección ambiental



Nota: Esta figura representa la programación de obra mediante líneas de balance de la partida de protección ambiental, por Ángeles y Delgado 2023.

4.1.4. Efectividad de obra con Líneas de balance – Tramo AM-111

Se muestra los resultados de la eficiencia, eficacia y producto de ello la efectividad de la carretera investigada “Mejoramiento del servicio de transitabilidad vehicular carretera bajo tingo – nuevo tingo, distrito de Tingo, provincia de Luya, Región Amazonas” concluyendo con las mejoras siguientes: la eficiencia = 100 %, eficacia=101.44% y la efectividad = 101.44%. El detallado de estas subpartidas respecto a sus Análisis de Precios Unitarios y el tiempo de planificación de la obra, se adjuntará en los anexos.

Tabla 19

Efectividad de la carretera investigada

Presupuesto de la obra (Planificación)	S/ 3,936,809.70
Duración de la obra (Planificación)	152 días calendarios
Presupuesto de la obra (Ejecución)	S/ 3,936,809.70
Duración de la obra (Ejecución)	152 días calendarios
Eficiencia	100.00%
Eficacia	101.44%
Efectividad	101.44%

Nota: La tabla muestra la efectividad de la obra de la carretera ya construida, por Ángeles y Delgado, 2023.

4.1.5. Efectividad de obra con Project – Tramo Construido

Se muestra los resultados de la eficiencia, eficacia y producto de ello la efectividad de la carretera ejecutada por la misma empresa “Mejoramiento del servicio de transitabilidad vehicular carretera a Kuelap desde el km 0+000 hasta estación de embarque teleférico distrito de Tingo, provincia de Luya, Región Amazonas” concluyendo con los resultados siguientes: la eficiencia = 88.32% eficacia = 97.92% y la efectividad = 86.47%. El detallado en Excel de todas las subpartidas respecto a sus Análisis de Precios Unitarios y el tiempo de planificación como también la ejecución de la obra con programación Gannt, se adjuntará en los anexos.

Tabla 20*Efectividad de la carretera construida*

Presupuesto de la obra (Planificación)	S/. 8'124'551,45
Duración de la obra (Planificación)	212 días calendarios
Presupuesto de la obra (Ejecución)	S/ 8,877,218.52
Duración de la obra (Ejecución)	221 días calendarios
Eficiencia	88.83%
Eficacia	97.92%
Efectividad	86.47%

Nota: La tabla muestra la efectividad de la obra de la carretera ya construida, por Ángeles y Delgado, 2023.

4.2. Docimasia de hipótesis

Como resultado final mediante la herramienta de gestión Líneas de balance y T.O.C. dado que, después de ser aplicado en la ejecución de la obra: Mejoramiento del servicio de transitabilidad vehicular carretera bajo tingo – nuevo tingo, distrito de Tingo, provincia de Luya, Región Amazonas, es de una efectividad de 101.44% y se compara la efectividad con la otra carretera construida por la misma empresa constructora donde se determinó con una efectividad de 86.47%, es decir con una mejora de 14.97% que supera lo significativo igual a 20%.

Para esta docimasia de hipótesis se resolverá con la prueba Z, en la cual nuestra hipótesis Nula será igual a 20%; debido a que no allí registró estándar con relación a esta investigación o implementación para mejorar la productividad aplicando líneas de balance y T.O.C.

La ejecución de la Obra y Partidas Necesarias para la Operatividad del Proyecto Mejoramiento del servicio de transitabilidad vehicular carretera bajo tingo – nuevo tingo, distrito de Tingo, provincia de Luya, Región Amazonas ", nos da una mejora de 101.44% de Efectividad a como se venía trabajando sin implementar las estrategias necesarias de mejora continua bajo la Filosofía Lean Construction.

Dado a que no se tiene un registro estandarizado en relación a las mejorías que aporta la aplicación de Líneas de balance y TOC al sector construcción, se deberá de trabajar con una Campana de Gauss de 2 colas que se traduce que la implementación de la herramienta Líneas de Balance y TOC podría tanto empeorar a la gestión anterior, así como también podría mejorar significativamente en comparación a la gestión anterior.

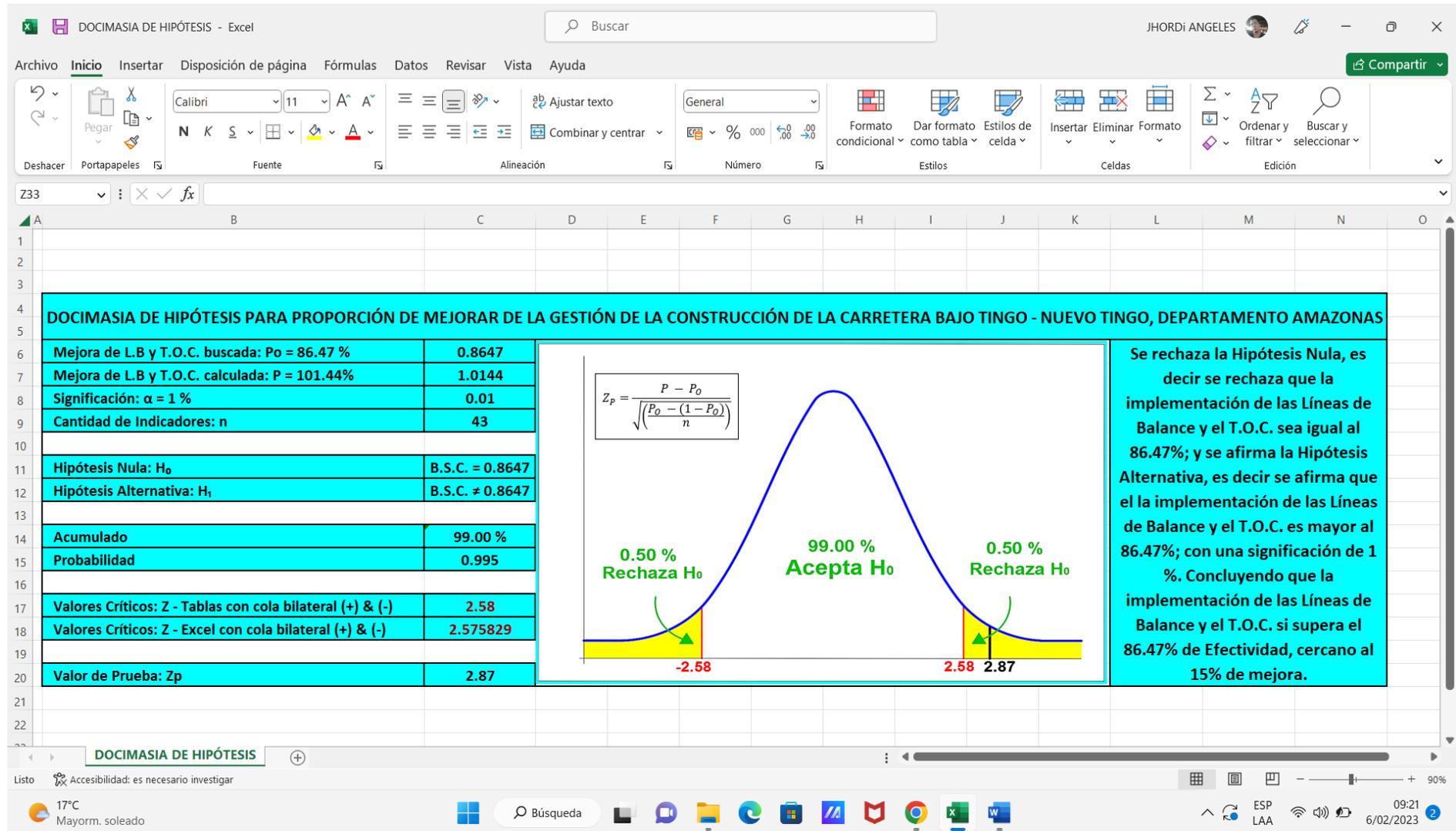
Para esta Investigación se llevó al Máximo Nivel de Confianza, es decir del 99% que bien a ser también el Acumulado, por ende, se trabajó con una Significación $\alpha = 1\%$; se trabajó con una Cantidad de Indicadores $n = 43$; la Probabilidad fue el Acumulado más la mitad de la significación por trabajarse con Cola Bilateral: $99.00\% + (1.00\% / 2) = 99.50\%$; con ello los Valores Críticos de Cola Bilateral son: $+2.58$ y -2.58 tanto por Tabla Estadística de Valor Z como por Función Excel para Valor Z.

Finalmente se procesaron los datos según la fórmula de la Prueba Z (mostrada en la imagen), obteniéndose el Valor de Prueba $Z_p = 2.87$.

Con este resultado se rechaza la Hipótesis Nula, es decir se rechaza que la implementación de las Líneas de Balance y el T.O.C. sea igual al 86.47%; y se afirma la Hipótesis Alternativa, es decir se afirma que la implementación de las Líneas de Balance y el T.O.C. es mayor al 86.47%; con una significación de 1 %. Concluyendo que la implementación de las Líneas de Balance y el T.O.C. si supera el 86.47% de Efectividad, cercano al 15% de mejora. Esta docimasia se realizó en Excel, mostrándose de forma cuantitativa y gráfica.

Figura 22.

Docimasia de hipótesis para proporción – prueba Z



Nota: Esta figura nos presenta la docimasia de hipótesis – prueba Z, en Excel obteniendo de la docimasia de hipótesis, por Ángeles y Delgado 2023.

V. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

5.1. La figura 13 nos muestra el consolidado de todas las partidas en la etapa de planificación de la obra aplicando la herramienta Líneas de Balance donde se puede apreciar la clasificación de grupos por colores para su entendimiento pero antes de este grafico consolidado se realizó gráficos por partidas separadas para un análisis con mejor apreciación; por otro lado, para la implementación de esta herramienta de Líneas de Balance en la planificación, la información se extrajo del diagrama de Gantt que está en el expediente técnico adjuntado este diagrama en los anexos, dando una duración de 152 días calendarios con 44 subpartidas a ejecutarse; posteriormente se realizó el análisis de restricciones respectivo en cada subpartida, evaluando y previniendo algún inconveniente que se pueda presentar en el proyecto a ejecutarse y los resultados fueron óptimos, dando la ventaja que Líneas de Balance determina el espacio y/o ubicación de cada actividad como apreciación en los gráficos.

5.2. El análisis de las restricciones, en la fase de planificación de las 44 subpartidas, se llegó a encontrar un total de 16 restricciones; donde se encontraban básicamente en las subpartidas de excavación clasificada; Perfilado, nivelación y compactación de la subrasante en zona de corte; Imprimación asfáltica; Acondicionamiento de D.M. E; Material de cantera; afirmado; Cuneta triangular tipo I; Transporte de material granular; Cuneta banquetta; Postes de señales de concreto y Postes Delineadores, dando soluciones por los ingenieros a estas restricciones encontradas en las subpartidas con una fecha máxima a resolver y los resultados fueron los esperados en cada una de ellas.

5.3. La figura 21 nos muestra el consolidado de todas las partidas en la etapa de ejecución de la obra aplicando la herramienta Lineas de Balance donde se puede apreciar la clasificación de grupos por colores para su mejor entendimiento pero antes de este grafico consolidado se realizó gráficos por partidas separadas para un análisis con mejor apreciación; por otro lado, para la implementación de esta herramienta de Líneas de Balance en la etapa de ejecución, la información se extrajo del avance de obra mediante Checklist y reporte de producción, donde va de la mano el grafico empleado con la herramienta líneas de balance en la fase de planificación , dando una duración

esperado de 152 días calendarios con 44 subpartidas ejecutadas donde los resultados fueron satisfactorios porque presenta la misma duración que lo planeado.

5.4. La tabla 18 nos muestra los resultados de la carretera investigada con una eficiencia de 100.00%, eficacia de 101.44 % y la efectividad de 101.44 % donde son resultados esperados.

5.5. La tabla 19 nos muestra los resultados de la carretera construida por la misma empresa constructora con una eficiencia de 88.32%, eficacia de 97.92 % y la efectividad de 86.47 %.

CONCLUSIONES

En busca de una mejora significativa en la efectividad de la ejecución de obras de infraestructura con vías principalmente cuyo nombre del proyecto “Mejoramiento del servicio de transitabilidad vehicular carretera Bajo Tingo – Nuevo Tingo, distrito de Tingo, provincia de Luya, Región Amazonas “, Se ha llegado a las conclusiones siguientes:

1. Se aplicó la herramientas de Líneas de Balance y TOC para la construcción efectiva de la carretera bajo Tingo – Nuevo Tingo, departamento de amazonas, donde se planificó la obra con 44 subpartidas y 16 restricciones dando la efectividad de 101.44% y comparado con una carretera construida de la misma empresa constructora con 86.47 % ; Se ha llegado a la conclusión que las herramientas líneas de balance permiten el control y monitoreo de la obra de forma sencilla e indica con exactitud las progresivas donde se ejecuta cada actividad, es decir nos indica el tiempo y el espacio de las partidas.

2. Se aplicó las herramientas líneas de balance en la etapa de planificación, dando inicio de la planificación de la obra con 152 días calendarios.

3. Se aplicó la Teoría de las restricciones, generando 16 restricciones; en movimiento de tierras, pavimentos, protección ambiental, drenaje y transporte para prever y cumplir las actividades en el tiempo planificado.

4. Se previeron las soluciones sobre las restricciones encontradas, donde se efectuaron los cuadros resúmenes de las restricciones de las partidas, indicando su duración, fechas para el levantamiento de las restricciones y persona responsable.

5. Se puso en marcha la ejecución de la obra, dando el monitoreo y control de la ejecución de todas las partidas de la obra y nuevamente se aplicó las herramientas líneas de balance al culminar la obra, considerando las restricciones establecidas antes de ejecutar cada partida donde se pudo dar el cumplimiento de las metas en un tiempo planificado con 152 días calendarios.

6. Se efectuó las comparaciones de efectividades de ambas carreteras el tramo AM – 111 y La segunda Carretera ya construida por la misma empresa constructora, determinando la efectividad de 101.44% y 86.47 % consecuentemente.

RECOMENDACIONES

1. Las empresas constructoras públicas y privadas principalmente en ejecución de obras lineales, implementen esta herramienta de gestión líneas de balance con la finalidad de mejorar su productividad.

2. Se recomienda revisar previamente los metrados, análisis de precios unitarios y los rendimientos de las partidas, para no tener retrasos en la programación de la obra con el fin de obtener resultados congruentes.

3. Se recomienda realizar la herramienta líneas de balance por separado para su análisis, porque cuando se tiene la información consolidada no se podrá diferencia del uno al otro.

4. En obras lineales cuando sucede que dos actividades tienen la misma duración, se recomienda representarlo mediante una sola línea para su mejor interpretación y en la leyenda indicar las dos actividades respectivamente.

5. Se recomienda prever todas las restricciones posibles de cada partida de la obra para no tener retrasos previstos.
6. Para su visualización de su totalidad, se recomienda clasificarlos por grupo de colores de acuerdo a sus partidas.
7. Para la ejecución de las partidas se recomienda el seguimiento y control de obras mediante lista de chequeos y realizar el reporte de producción de cada subpartida para el análisis de presupuestos.
8. Realizar siempre la Docimasia de hipótesis para artículos y Tesis.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

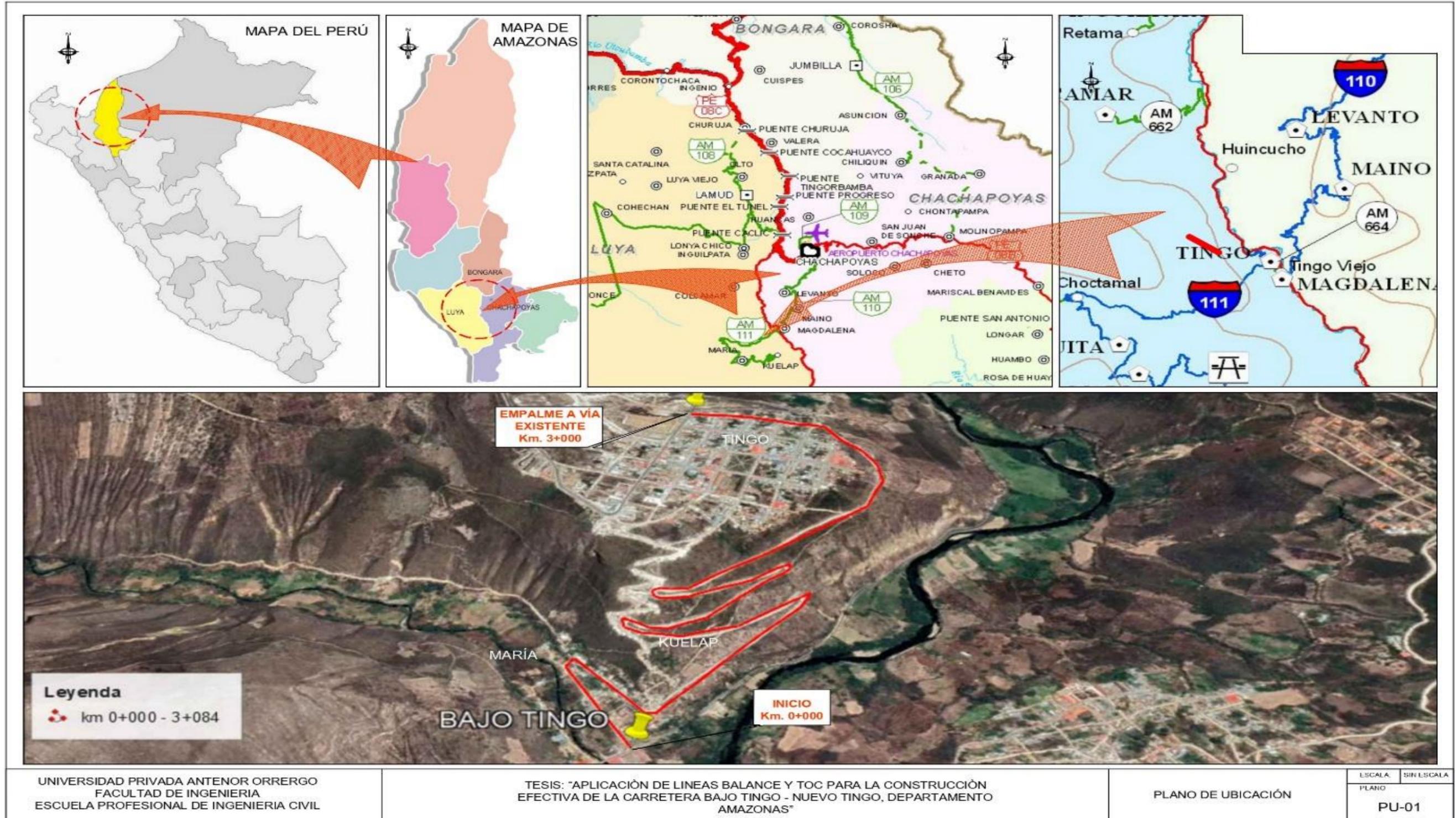
- Balbim, L. M. (2019). *Incidencia del método línea de balance en la productividad de la mano de obra para proyectos de pavimentación urbana – Huancayo*. Huancayo,Peru: Para Optar el Título Profesional de Ingeniera Civil, Universidad Nacional del Centro del Peru, Facultad de Ingeniería Civil.
- Campos Sánchez, E. (2020). *Mejora de la Velocidad de Producción de la Concretera SRC Contratistas Generales E.I.R.L. Aplicando Teoría de Restricciones*. Arequipa, Peru, 2020: Tesis para Optar el Grado Académico de: Maestro en Ciencias con Mención en: Gerencia en la Construcción.
- Castro, P., & Ruiz, P. (2014). *Optimización del Desempeño del Proyecto de Edificación Nuevo Centro de Salud a Desarrollarse en el Distrito de Luya – Luya - Amazonas, Aplicando la Metodología Lean Construction*. Lima: Para Optar el Grado Academico de Magister en “Gerencia de la Construcción”, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Escuela de Postgrado, Programa de Maestria en: “Gerencia de la Construcción”.
- Izurieta, D. (2018). *Programacion del Asfalto de la Via Guayacan-Guasaganda-Pucatacu, Primera Etapa con la tecnica de Linea de Balance*. Guayaquil,Ecuador: Tesis para Obtener el Título Profesional de Ingeniero Civil, Universidad de Guayaquil, Facultad de Ciencias Matemáticas Y Físicas,Escuela de Ingeniería Civil.

- Loría Arcila, J. H. (2010). *Programacion de Obras con la Tecnica de Lineas de Balance*. Yucatan, Mexico, 2010: Al Mexico.
- Mattos, A. D., & Valderrama, F. (2014). *Métodos de Planificación y Control de Obras*. Barcelona, España: Reverté.
- MTC. (2018). Manual de Carreteras: Diseño Geométrico DG – 2018. *Dirección General de Caminos y Ferrocarriles*. Lima, Peru, 2018.
- Ortíz Barrios, M. A. (2013). *Teoría de Restricciones y Modelación PI Como Herramientas de Decisión Estratégica para el Incremento de La Productividad en la Línea de Toallas de una Compañía del Sector Textil y de Confecciones*. Caribe: Grupo de Investigación Producom.
- Pons Achell, J. F. (2014). *Introducción a Lean Construction*. Madrid, España, 2014: Fundación Laboral de la Construcción.
- Puquio, A., Zamora, C., Collantes, J., Arce, G., & Morales, L. (2020). *Programación de un Centro Educativo Ubicado en Puente Piedra Empleando la Herramienta de Lineas de Balance*. Lima: Trabajo de Investigación Para la Obtención del Grado Académico de Bachiller en Ciencias con Mención en Ingeniería Civil, Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería.
- Terán, H. (2019). *Guía de implementación del sistema línea de balance en la programación de proyectos inmobiliarios*. Quito, Ecuador: Trabajo de Disertación Previo a la Obtención del Título de Ingeniero Civil, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Facultad de Ingeniería, Escuela Civil.

ANEXOS

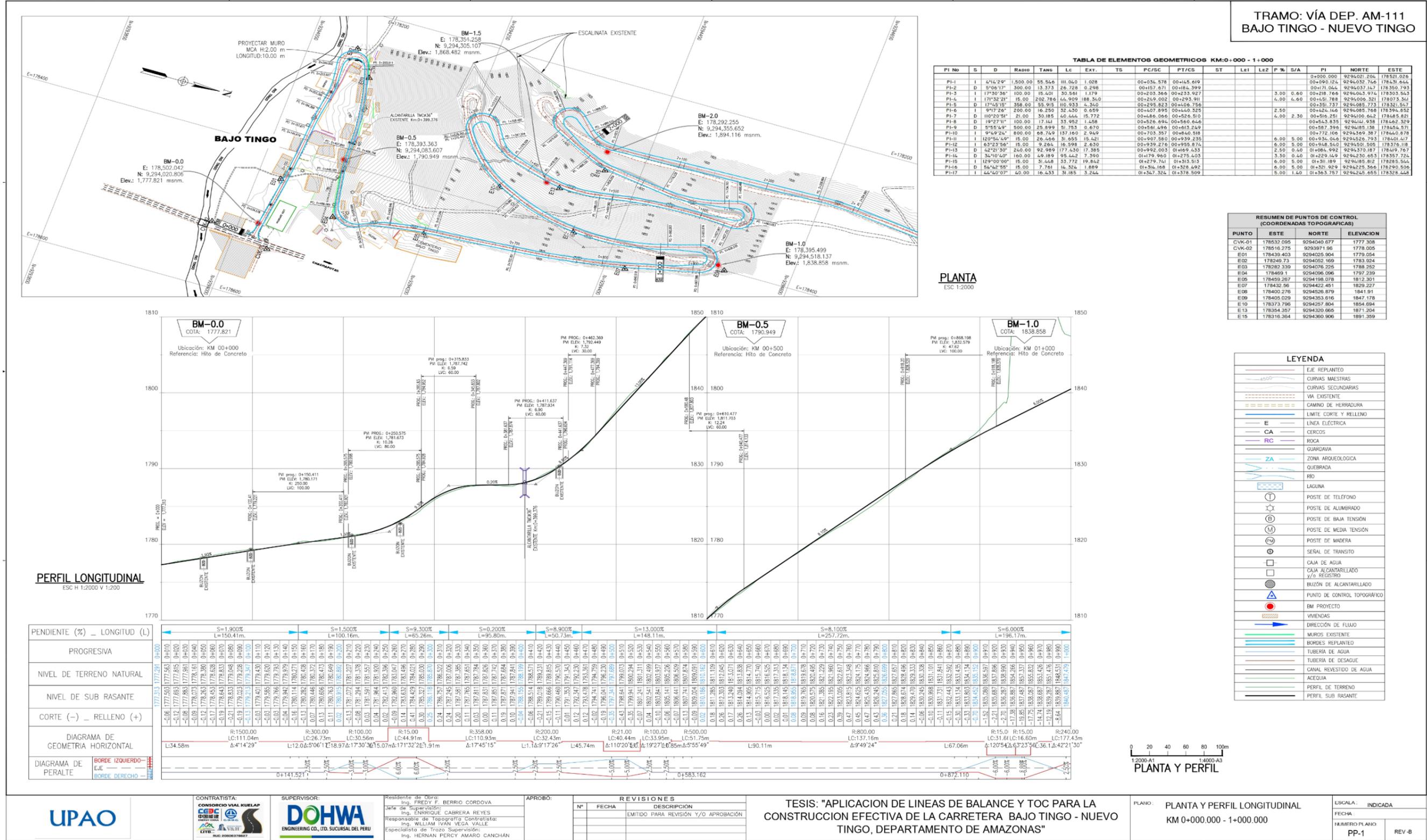
Figura 23.

Plano de ubicación del proyecto investigado.



Nota: La figura muestra ubicación del proyecto a desarrollar. Elaboración propia.

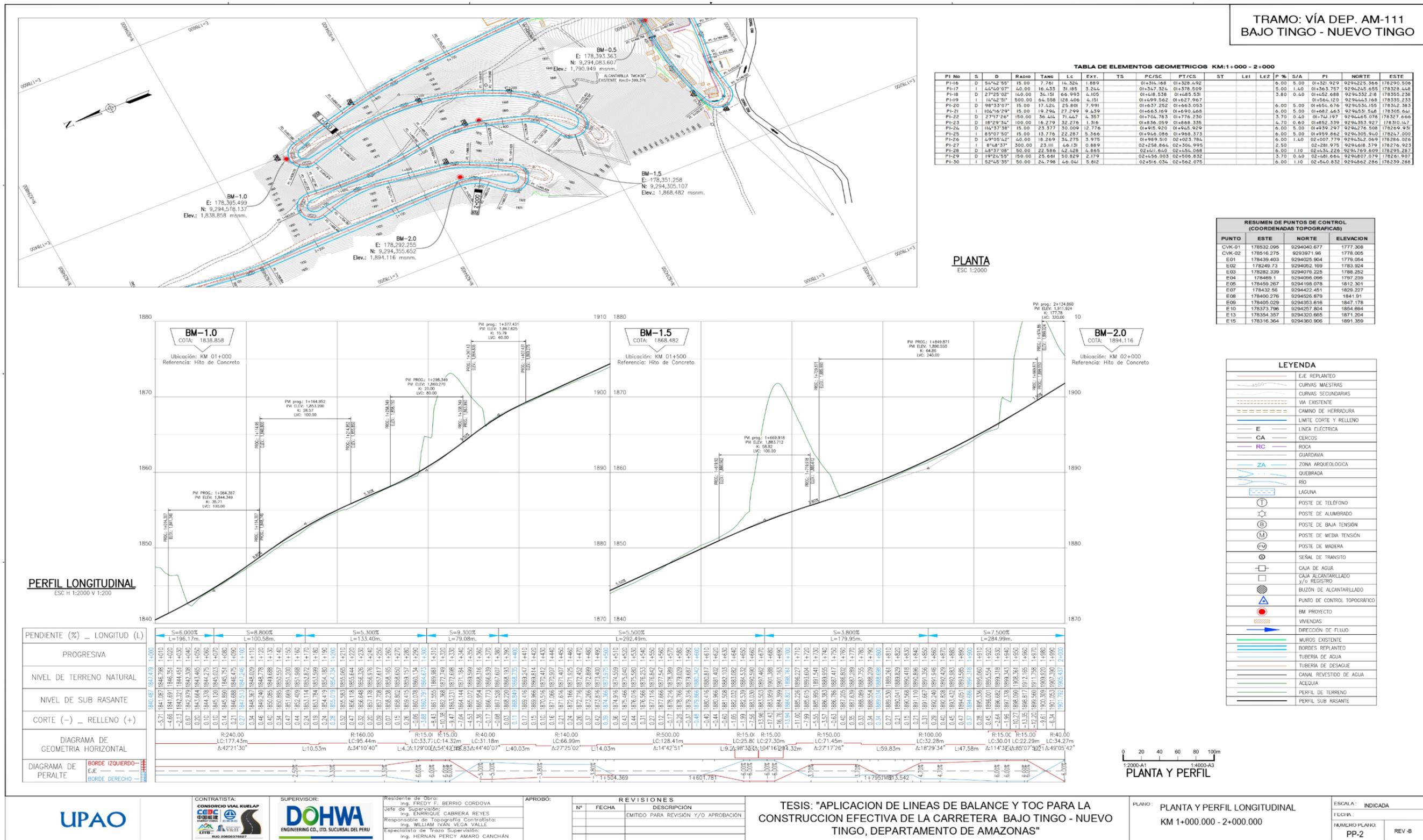
Figura 24. Plano planta perfil km 0+000 – 1+000 del tramo AM -111 Mejoramiento del servicio de transitabilidad vehicular carretera bajo tingo – nuevo tingo, distrito de Tingo, provincia de Luya, Región Amazonas.



Nota: La figura muestra el proyecto que fue investigado, tramo AM 111, Amazonas. Elaboración propia.

Figura 25.

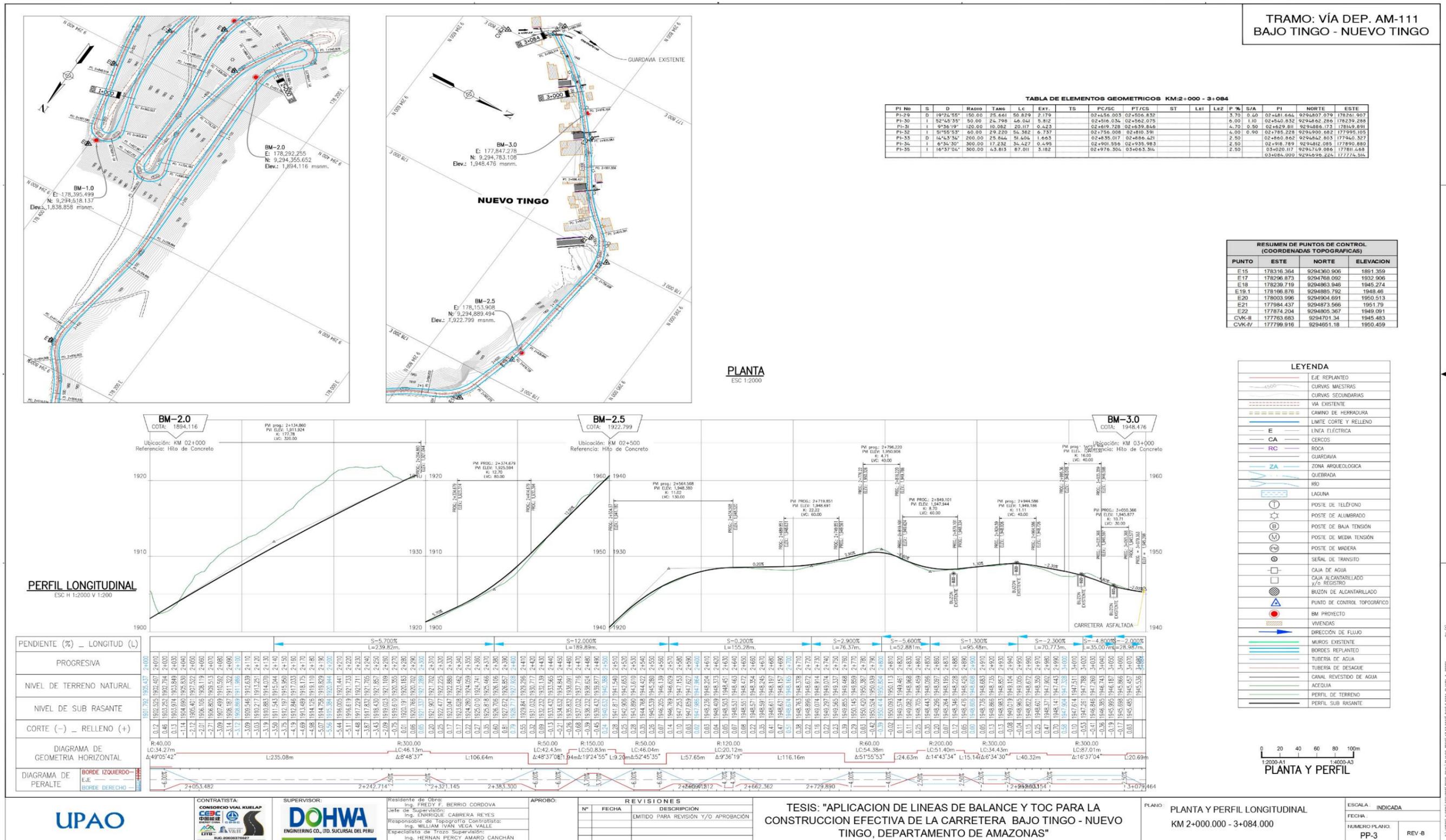
Plano planta perfil km 1+000 – 2+000 del tramo AM -111 Mejoramiento del servicio de transitabilidad vehicular carretera bajo tingo – nuevo tingo, distrito de Tingo, provincia de Luya, Región Amazonas.



Nota: La figura muestra el proyecto que fue investigado, tramo AM 111, Amazonas. Elaboración propia.

Figura 26.

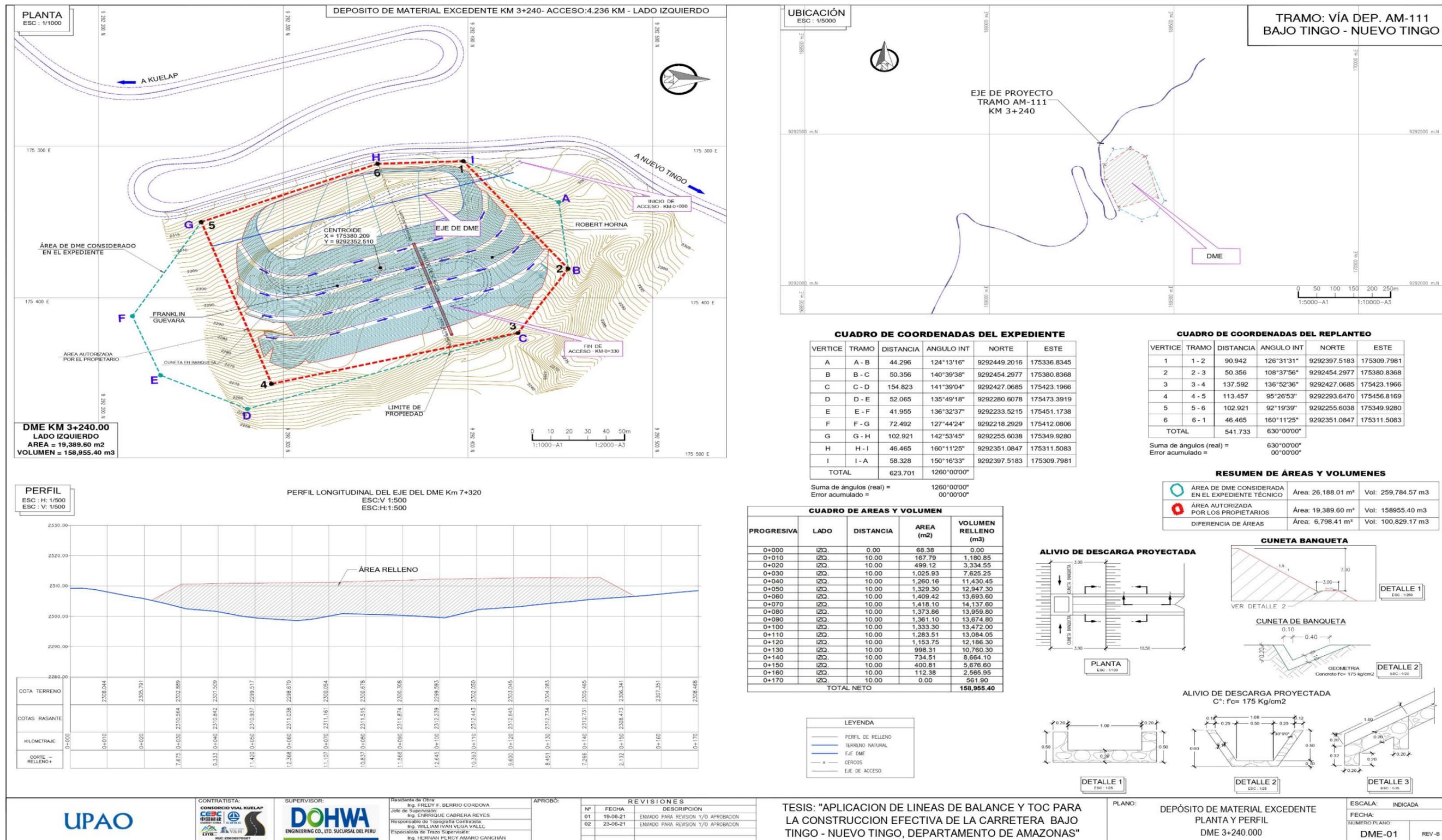
Plano planta perfil km 2+000 – 3+084 del tramo AM -111 Mejoramiento del servicio de transitabilidad vehicular carretera bajo tingo – nuevo tingo, distrito de Tingo, provincia de Luya, Región Amazonas.



Nota: La figura muestra el proyecto que fue investigado, tramo AM 111, Amazonas. Elaboración propia.

Figura 27.

Plano DME del tramo AM -111 Mejoramiento del servicio de transitabilidad vehicular carretera bajo tingo – nuevo tingo, distrito de Tingo, provincia de Luya, Región Amazonas.

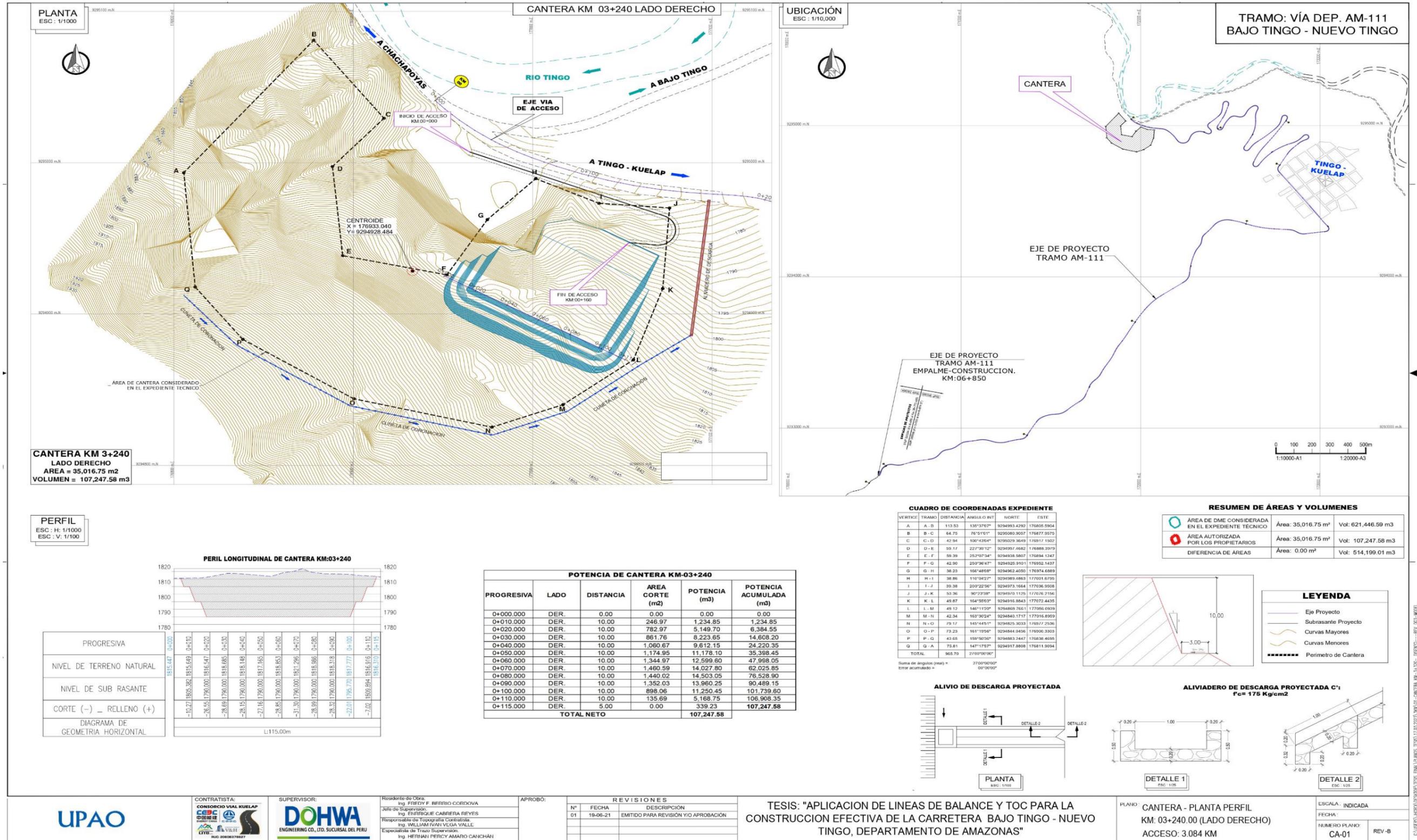


Nota: La figura muestra el DME del proyecto investigado. Elaboración propia.

TESIS: "APLICACION DE LINEAS DE BALANCE Y TOC PARA LA CONSTRUCCION EFECTIVA DE LA CARRETERA BAJO TINGO - NUEVO TINGO, DEPARTAMENTO DE AMAZONAS"

Figura 28.

Plano Cantera del tramo AM -111 Mejoramiento del servicio de transitabilidad vehicular carretera bajo tingo – nuevo tingo, distrito de Tingo, provincia de Luya, Región Amazonas.



Nota: La figura muestra la Cantera del proyecto investigado. Elaboración propia.

Figura 29.

Planificación de obra de la carretera investigada utilizando diagrama de Gantt del tramo AM -111 “Mejoramiento del servicio de transitabilidad vehicular carretera bajo tingo – nuevo tingo, distrito de Tingo, provincia de Luya, Región Amazonas”



Nota: La figura muestra la planificación de obra con Gantt del proyecto-Pag 01. Por Angeles y Delgado 2023.

Figura 30.

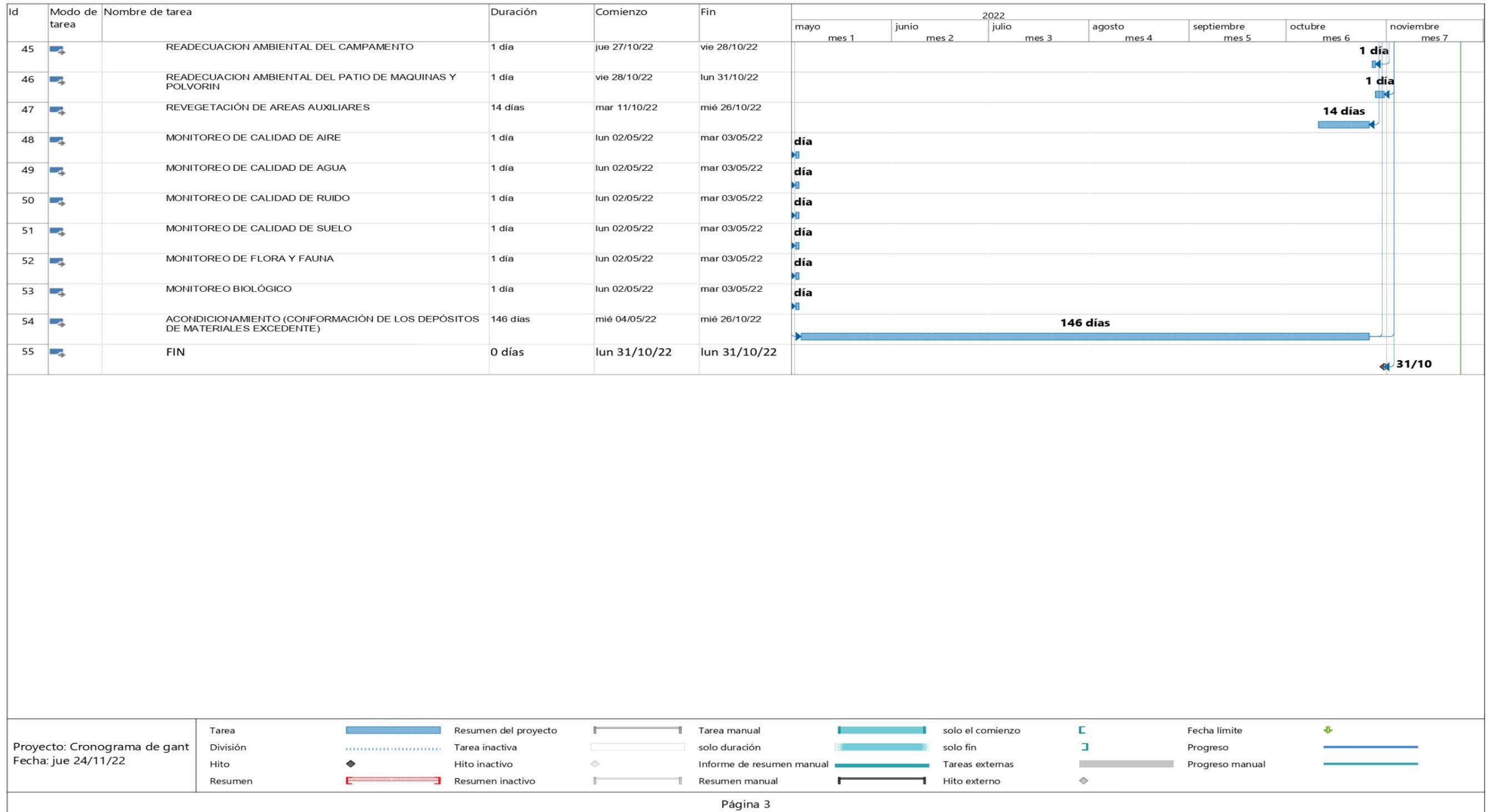
Planificación de obra de la carretera investigada utilizando diagrama de Gantt del tramo AM -111 “Mejoramiento del servicio de transitabilidad vehicular carretera bajo tingo – nuevo tingo, distrito de Tingo, provincia de Luya, Región Amazonas”



Nota: La figura muestra la planificación de obra con Gantt del proyecto-Pag 02. Por Angeles y Delgado 2023.

Figura 31.

Planificación de obra de la carretera investigada utilizando diagrama de Gantt del tramo AM -111 “Mejoramiento del servicio de transitabilidad vehicular carretera bajo tingo – nuevo tingo, distrito de Tingo, provincia de Luya, Región Amazonas”



Nota: La figura muestra la planificación de obra con Gantt del proyecto-Pag 03. Por Angeles y Delgado 2023.

Figura 32.

Partida de topografía y georeferenciación de la carretera investigada, tramo AM -111.

REPORTE DE PRODUCCION															
PROYECTO:		"APLICACIÓN DE LINEAS BALANCE Y TOC PARA LA CONSTRUCCIÓN EFECTIVA DE LA CARRETERA BAJO TINGO – NUEVO TINGO, DEPARTAMENTO AMAZONAS"													
CLIENTE:		GOBIERNO REGIONAL DE AMAZONAS		SUPERVISIÓN: DOHWA ENGINEERING CO. LTD. SUCURSAL DEL PERÚ											
CONTRATISTA:		CONSORCIO VIAL KUELAP		JEFE DE SUPERVISIÓN:											
TRAMO:		BAJO TINGO - NUEVO TINGO													
TOPOGRAFIA Y GEOREFERENCIACION															
GRUPO	ITEM	PARTIDA	TRAMO		UNIDAD	PRECIO UNITARIO (S/.)	METRADO	SUBTOTAL (S/.)	EV EXPEDIENTE	PARTIDA	COSTO OPERATIVO			DIFERENCIA	
			PROG. INICIO	PROG. FINAL							DESCRIPCION	HORAS /MT	COSTO		TOTAL
OBRAS PRELIMINARES	202.B1	TOPOGRAFIA Y GEOREFERENCIACION	0+000	3+084	KM	S/2,480.28	3.08	S/ 7,649.18	S/ 7,649.18	TOPOGRAFIA Y GEOREFERENCIACION	TOPOGRAFO	49.34	S/ 28.93	S/ 7,649.18	S/ 0.00
											NIVELADOR	24.67	S/ 22.25		
											PEON	49.34	S/ 15.92		
											AYUDANTE TOPOGRAFIA	148.03	S/ 15.92		
											AYUDANTE NIVELADOR	49.34	S/ 15.92		
											CLAVOS DIFERENTES MEDIDAS	26.21	S/ 3.11		
											ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	3.23	S/ 2.66		
											MADERA TORNILLO	6.94	S/ 7.49		
											TRIPLAY DE 18 mm. PARA ENCOFRADO	0.34	S/ 109.30		
											PINTURA ESMALTE	0.97	S/ 36.21		
											PLACAS DE BROCE	1.39	S/ 54.70		
											HERRAMIENTAS MANUALES	5,904.26	S/ 0.05		
											ESTACIÓN TOTAL	49.34	S/ 15.50		
											NIVEL TOPOGRAFICO	24.67	S/ 8.00		
CONCRETO CLASE F(F'C=140KG/CM2)	0.52	S/ 375.31													
TOTAL							S/ 7,649.18	S/ 7,649.18				S/ 7,649.18	S/ 0.00		

OBRERVACIONES Y COMENTARIOS			

RESUMEN		
COSTO EXP	7,649.18	100%
COSTO OPERATIVO	7,649.18	100%
S/.	0.00	0%

Nota: Esta figura muestra el reporte de producción de la carretera investigada, por Ángeles y Delgado, 2023.

Figura 33.

Partida de Acceso a canteras y fuentes de agua de la carretera investigada, tramo AM -111.

REPORTE DE PRODUCCION			
PROYECTO:	"APLICACIÓN DE LINEAS BALANCE Y TOC PARA LA CONSTRUCCIÓN EFECTIVA DE LA CARRETERA BAJO TINGO – NUEVO TINGO, DEPARTAMENTO AMAZONAS"		
CLIENTE:	GOBIERNO REGIONAL DE AMAZONAS	SUPERVISIÓN DOHWA ENGINEERING CO. LTD. SUCURSAL DEL PERÚ	
CONTRATISTA:	CONSORCIO VIAL KUELAP	JEFE DE SUPERVISIÓN:	
TRAMO:	BAJO TINGO - NUEVO TINGO		



ACCESO A CANTERAS, FUENTES DE AGUA Y DME															
GRUPO	ITEM	PARTIDA	TRAMO		UNIDAD	PRECIO UNITARIO (S/.)	METRADO	SUBTOTAL (S/.)	EV EXPEDIENTE	PARTIDA	COSTO OPERATIVO			DIFERENCIA	
			PROG. INICIO	PROG. FINAL							DESCRIPCION	HORAS /MT	COSTO		TOTAL
OBRAS PRELIMINARE S	106.A	ACCESO A CANTERAS, FUENTES DE AGUA Y DME	0+000	3+084	KM	S/.45,426.80	0.55	S/ 24,984.74	S/ 24,984.74	ACCESO A CANTERAS, FUENTES DE AGUA Y DME	MEJORAMIENTO DE ACCESOS	0.21	41652.17	S/ 24,984.74	S/ 0.00
											REHABILITACION DE ACCESOS	0.05	34600.88		
											CONSTRUCCION DE ACCESOS	0.29	49883.77		
							TOTAL	S/ 24,984.74	S/ 24,984.74				S/ 24,984.74	S/ 0.00	

OBRERVACIONES Y COMENTARIOS

RESUMEN		
COSTO EXP	24,984.74	100%
COSTO OPERATIVO	24,984.74	100%
S/.	0.00	0%

Nota: Esta figura muestra el reporte de producción de la carretera investigada, por Ángeles y Delgado, 2023.

Figura 34.

Partida de desbroce y limpieza en zonas no boscosas de la carretera investigada, tramo AM -111.

REPORTE DE PRODUCCION															
PROYECTO:	"APLICACIÓN DE LINEAS BALANCE Y TOC PARA LA CONSTRUCCIÓN EFECTIVA DE LA CARRETERA BAJO TINGO – NUEVO TINGO, DEPARTAMENTO AMAZONAS"														
CLIENTE:	GOBIERNO REGIONAL DE AMAZONAS	SUPERVISIÓN: DOHWA ENGINEERING CO. LTD. SUCURSAL DEL PERÚ													
CONTRATISTA:	CONSORCIO VIAL KUELAP	JEFE DE SUPERVISIÓN:													
TRAMO:	BAJO TINGO - NUEVO TINGO														
DESBROCE Y LIMPIEZA EN ZONAS NO BOSCOSAS															
GRUPO	ITEM ∞	PARTIDA	TRAMO		UNIDAD	PRECIO UNITARIO (S/.)	METRADO ∞	SUBTOTAL (S/.)	EV EXPEDIENTE	COSTO OPERATIVO				DIFERENCIA	
			PROG. INICIO	PROG. FINAL						PARTIDA	DESCRIPCION	HORAS /MT	COSTO		TOTAL
MOVIMIENTO DE TIERRAS	202.B1	DESBROCE Y LIMPIEZA EN ZONAS NO BOSCOSAS	0+000	3+084	ha	S/4,063.07	8.65	S/ 35,145.56	S/ 35,145.56	DESBROCE Y LIMPIEZA EN ZONAS NO BOSCOSAS	DESBROCE Y LIMPIEZA EN ZONAS NO BOSCOSAS	8.65	S/ 4,063.07	S/ 35,145.56	S/ -
							TOTAL	S/ 35,145.56	S/ 35,145.56					S/ 35,145.56	S/ -
OBRERVACIONES Y COMENTARIOS															
RESUMEN															
COSTO EXP										35,145.56		100%			
COSTO OPERATIVO										35,145.56		100%			
S/.										-		0%			

Nota: Esta figura muestra el reporte de producción de la carretera investigada, por Ángeles y Delgado, 2023.

Figura 35.

Partida de excavacion de material suelto de la carretera investigada, tramo AM -111.

REPORTE DE PRODUCCION															
PROYECTO:	"APLICACIÓN DE LINEAS BALANCE Y TOC PARA LA CONSTRUCCIÓN EFECTIVA DE LA CARRETERA BAJO TINGO – NUEVO TINGO, DEPARTAMENTO AMAZONAS"														
CLIENTE:	GOBIERNO REGIONAL DE AMAZONAS	SUPERVISIÓN DOHWA ENGINEERING CO. LTD. SUCURSAL DEL PERÚ													
CONTRATISTA:	CONSORCIO VIAL KUELAP	JEFE DE SUPERVISIÓN:													
TRAMO:	BAJO TINGO - NUEVO TINGO														
EXCAVACION DE MATERIAL SUELTO															
GRUPO	ITEM	PARTIDA	TRAMO		UNIDAD	PRECIO UNITARIO (S/.)	METRADO	SUBTOTAL (S/.)	EV EXPEDIENTE	PARTIDA	COSTO OPERATIVO 118 D				DIFERENCIA
			PROG. INICIO	PROG. FINAL							DESCRIPCION	HORAS /MT	COSTO	TOTAL	
MOVIMIENTO DE TIERRAS	202.B3	EXCAVACION DE MATERIAL SUELTO	0+000	3+084	M3	S/.6.14	78,772.25	S/ 483,661.62	S/ 483,661.62	EXCAVACION DE MATERIAL SUELTO	PEON	2,330.00	S/ 15.92	S/ 483,661.62	-S/ 0.00
											CAPATAZ "A"	582.92	S/ 28.93		
											HERRAMIENTAS MANUALES	53,957.35	S/ 0.05		
											TRACTOR DE ORUGAS 190-240 HP	935.01	S/ 367.56		
											EXCAVADORA SOBRE ORUGA 115-165 HP 0.75-1.4 Y3	345.71	S/ 241.06		
TOTAL							S/ 483,661.62	S/ 483,661.62					S/ 483,661.62	-S/ 0.00	
OBRERVACIONES Y COMENTARIOS															
RESUMEN															
COSTO EXP										483,661.62	100%				
COSTO OPERATIVO										483,661.62	100%				
S/.										-	0.00	0%			

Nota: Esta figura muestra el reporte de producción de la carretera investigada, por Ángeles y Delgado, 2023.

Figura 36.

Partida de Remoción de Derrumbes, tramo AM -111.

REPORTE DE PRODUCCION															
PROYECTO:	"APLICACIÓN DE LINEAS BALANCE Y TOC PARA LA CONSTRUCCIÓN EFECTIVA DE LA CARRETERA BAJO TINGO – NUEVO TINGO, DEPARTAMENTO AMAZONAS"														
CLIENTE:	GOBIERNO REGIONAL DE AMAZONAS	SUPERVISIÓN DOHWA ENGINEERING CO. LTD. SUCURSAL DEL PERÚ													
CONTRATISTA:	CONSORCIO VIAL KUELAP	JEFE DE SUPERVISIÓN:													
TRAMO:	BAJO TINGO - NUEVO TINGO														
REMOCION DE DERRUMBES															
GRUPO	ITEM	PARTIDA	TRAMO		UNIDAD	PRECIO UNITARIO (S/.)	METRADO	SUBTOTAL (S/.)	EV EXPEDIENTE	PARTIDA	COSTO OPERATIVO				DIFERENCIA
			PROG. INICIO	PROG. FINAL							118 D				
										DESCRIPCION	HORAS/MT	COSTO	TOTAL		
MOVIMIENTO DE TIERRAS	204.B	REMOCION DE DERRUMBES	0+000	3+084	M3	S/8.80	7,877.23	S/ 69,319.58	S/ 69,319.58	REMOCION DE DERRUMBES	PEON	323.76	S/ 15.92	S/ 69,319.58	-S/ 0.00
											CAPATAZ "A"	81.15	S/ 28.93		
											HERRAMIENTAS MANUALES	7,501.95	S/ 0.05		
											CAMION VOLQUETE 15 M3	162.30	S/ 258.87		
											CARGADOR SOBRE LLANTAS 200-250 HP 4-4.1 yd3.	78.00	S/ 249.05		
TOTAL							S/ 69,319.58	S/ 69,319.58				S/ 69,319.58	-S/ 0.00		
OBRSERVACIONES Y COMENTARIOS															
RESUMEN															
COSTO EXP											69,319.58	100%			
COSTO OPERATIVO											69,319.58	100%			
S/.											-	0%			

Nota: Esta figura muestra el reporte de producción de la carretera investigada, por Ángeles y Delgado, 2023.

Figura 37.

Partida de perfilado de sub rasante de la carretera investigada, tramo AM -111.

REPORTE DE PRODUCCION														
PROYECTO:	"APLICACIÓN DE LINEAS BALANCE Y TOC PARA LA CONSTRUCCIÓN EFECTIVA DE LA CARRETERA BAJO TINGO – NUEVO TINGO, DEPARTAMENTO AMAZONAS"													
CLIENTE:	GOBIERNO REGIONAL DE AMAZONAS	SUPERVISIÓN: DOHWA ENGINEERING CO. LTD. SUCURSAL DEL PERÚ												
CONTRATISTA:	CONSORCIO VIAL KUELAP	JEFE DE SUPERVISIÓN:												
TRAMO:	BAJO TINGO - NUEVO TINGO													
PERFILADO DE SUB RASANTE														
GRUPO	ITEM	PARTIDA	SUB TRAMOS		UNIDAD	PRECIO UNITARIO (S/.)	METRADO	SUBTOTAL (S/.)	EV EXPEDIENTE	COSTO OPERATIVO			DIFERENCIA	
			PROG. INICIO	PROG. FINAL						DESCRIPCION	HORAS /MT	COSTO		TOTAL
MOVIMIENTO DE TIERRAS	202.B1	PERFILADO DE SUB RASANTE	0+000	3+084	M2	S/.2.10	11,934.60	S/ 25,062.66	S/.25,062.66	RODILLO	29.56	159.96	S/.14,567.21	S/.0.00
										MOTONIVELADORA	29.60	217.44		
										PEONES	121.00	15.92		
										OFICIAL	30.00	16.92		
										CAPATAZ	30.00	29.93		
										HERRAMIENTAS MANUALES	1,405.50	0.05		
										AGUA PARA LA OBRA	368.78	28.46		
TOTAL							S/.25,062.66	S/.25,062.66	S/.25,062.66			S/.0.00		
OBSERVACIONES Y COMENTARIOS														
RESUMEN														
COSTO EXP										25,062.66	100%			
COSTO OPERATIVO										25,062.66	100%			
S/.										0.00	0%			

Nota: Esta figura muestra el reporte de producción de la carretera investigada, por Ángeles y Delgado, 2023.

Figura 38.

Partida de terraplenes de la carretera investigada, tramo AM -111.

REPORTE DE PRODUCCION														
PROYECTO:		"APLICACIÓN DE LINEAS BALANCE Y TOC PARA LA CONSTRUCCIÓN EFECTIVA DE LA CARRETERA BAJO TINGO – NUEVO TINGO, DEPARTAMENTO AMAZONAS"												
CLIENTE:		GOBIERNO REGIONAL DE AMAZONAS		SUPERVISIÓN: DOHWA ENGINEERING CO. LTD. SUCURSAL DEL PERÚ										
CONTRATISTA:		CONSORCIO VIAL KUELAP		JEFE DE SUPERVISIÓN:										
TRAMO:		BAJO TINGO - NUEVO TINGO												
TERRAPLENES														
GRUPO	ITEM ∞	PARTIDA	SUB TRAMOS		UNIDAD	PRECIO UNITARIO (S/.)	METRADO ∞	SUBTOTAL (S/.)	EV EXPEDIENTE	COSTO OPERATIVO 3 D			DIFERENCIA	
			PROG. INICIO	PROG. FINAL						DESCRIPCION	HORAS /MT	COSTO		TOTAL
MOVIMIENTO DE TIERRAS	202.B1	TERRAPLENES	0+000	3+084	m3	S/8.30	2,575.63	S/ 21,377.73	S/21,377.73	TRACTOR	10.00	367.56	S/12,583.58	S/0.00
										RODILLO	19.38	159.96		
										MOTONIVELADORA	19.38	217.44		
										PEONES	59.00	15.92		
										CAPATAZ	20.00	28.93		
										HERRAMIENTAS MANUALES	1,517.88	0.05		
										AGUA PARA LA OBRA	309.00	28.46		
TOTAL							S/21,377.73	S/21,377.73				S/21,377.72	S/0.00	
OBSERVACIONES Y COMENTARIOS														
RESUMEN														
COSTO EXP				21,377.73		100%								
COSTO OPERATIVO				21,377.72		100%								
S/.				0.00		0%								

Nota: Esta figura muestra el reporte de producción de la carretera investigada, por Ángeles y Delgado, 2023.

Figura 39.

Partida de material de cantera para rellenos y terraplenes de la carretera investigada, tramo AM -111.

REPORTE DE PRODUCCION															
PROYECTO:	*APLICACIÓN DE LINEAS BALANCE Y TOC PARA LA CONSTRUCCIÓN EFECTIVA DE LA CARRETERA BAJO TINGO – NUEVO TINGO, DEPARTAMENTO AMAZONAS*														
CLIENTE:	GOBIERNO REGIONAL DE AMAZONAS	SUPERVISIÓN: DOHWA ENGINEERING CO. LTD. SUCURSAL DEL PERÚ													
CONTRATISTA:	CONSORCIO VIAL KUELAP	JEFE DE SUPERVISIÓN:													
TRAMO:	BAJO TINGO - NUEVO TINGO														
MATERIAL DE CANTERA PARA RELLENOS Y TERRAPLENES															
GRUPO	ITEM	PARTIDA	TRAMO		UNIDAD	PRECIO UNITARIO (S/.)	METRADO	SUBTOTAL (S/.)	EV EXPEDIENTE	COSTO OPERATIVO				DIFERENCIA	
			PROG. INICIO	PROG. FINAL						SUB PARTIDAS	DESCRIPCION	HORAS /MT	COSTO		TOTAL
MOVIMIENTO DE TIERRAS	202.B1	MATERIAL DE CANTERA PARA RELLENOS	0+000	3+084	m3	S/.10.32	3,348.32	S/ 34,554.66	S/ 34,554.66	EXTRACCION DE MATERIAL	EXCAVADORA	41.00	S/ 241.06	S/ 23,135.41	-S/ 0.00
											TRACTOR	41.00	S/ 270.61		
											CAPATAZ	4.00	S/ 28.93		
											OFICIAL	40.00	S/ 17.62		
											PEON	80.00	S/ 15.92		
											HERRAMIENTAS MANUALES	2,094.12	S/ 0.03		
										ZARANDEO ESTÁTICO	ZARANDA ESTÁTICA	39.80	S/ 14.02	S/ 11,419.25	
											CARGADOR FRONTAL	39.80	S/ 190.62		
											CAPATAZ	20.00	S/ 28.93		
											PEON	159.50	S/ 15.92		
									HERRAMIENTAS MANUALES	3,117.87	S/ 0.05				
TOTAL							S/ 34,554.66	S/ 34,554.66					S/ 34,554.67	-S/ 0.00	

RESUMEN		
COSTO EXP	34,554.66	100%
COSTO OPERATIVO	34,554.67	100%
S/.	- 0.00	0%

OBSERVACIONES Y COMENTARIOS

Nota: Esta figura muestra el reporte de producción de la carretera investigada, por Ángeles y Delgado, 2023.

Figura 40.

Partida de afirmado de la carretera investigada, tramo AM -111.

REPORTE DE PRODUCCION																	
PROYECTO:		"APLICACIÓN DE LINEAS BALANCE Y TOC PARA LA CONSTRUCCIÓN EFECTIVA DE LA CARRETERA BAJO TINGO – NUEVO TINGO, DEPARTAMENTO AMAZONAS"															
CLIENTE:		GOBIERNO REGIONAL DE AMAZONAS		SUPERVISIÓN: DOHWA ENGINEERING CO. LTD. SUCURSAL DEL PERÚ													
CONTRATISTA:		CONSORCIO VIAL KUELAP		JEFE DE SUPERVISIÓN:													
TRAMO:		BAJO TINGO - NUEVO TINGO															
AFIRMADO																	
GRUPO	ITEM	PARTIDA	TRAMO		UNIDAD	PRECIO UNITARIO (S/.)	METRADO	SUBTOTAL (S/.)	EV EXPEDIENTE	COSTO OPERATIVO 13 D					DIFERENCIA		
			PROG. INICIO	PROG. FINAL						SUB PARTIDAS		DESCRIPCION	HORAS /MT	COSTO		TOTAL	
PAVIMENTO	202.B1	AFIRMADO	0+000	3+084	m3	S/.65.00	3,201.13	S/ 208,073.45	S/ 208,073.45	AFIRMADO					S/ 50,847.55	-S/ 0.00	
										SUB PARTIDAS		RODILLO LISO		100.60			S/ 159.96
												MOTONIVELADORA		100.60			S/ 217.44
												HERRAMIENTAS MANUALES		12,492.59			S/ 0.03
												CAPATAZ		100.00			S/ 28.93
												PEON		603.00	S/ 15.92		
										SUB PARTIDAS		DERECHO DE CANTERA		4,001.41	S/ 3.50		S/ 146,065.64
												EXTRACCION DE MATERIAL		6,448.28	S/ 6.10		
												ZARANDEO MECANICO		6,448.28	S/ 8.44		
												TRANSPORTE INTERNO D=30 KM		6,448.28	S/ 5.94		
AGUA PARA LA OBRA		AGUA PARA LA OBRA		392.14	S/ 28.46	S/ 11,160.26											
TOTAL							S/ 208,073.45	S/ 208,073.45						S/ 208,073.45	-S/ 0.00		

OBRERVACIONES Y COMENTARIOS	

RESUMEN		
COSTO EXP	208,073.45	100%
COSTO OPERATIVO	208,073.45	100%
S/.	-	0%

Nota: Esta figura muestra el reporte de producción de la carretera investigada, por Ángeles y Delgado, 2023.

Figura 41.

Partida de imprimacion asfaltica de la carretera investigada, tramo AM -111.

REPORTE DE PRODUCCION															
PROYECTO:	"APLICACIÓN DE LINEAS BALANCE Y TOC PARA LA CONSTRUCCIÓN EFECTIVA DE LA CARRETERA BAJO TINGO – NUEVO TINGO, DEPARTAMENTO AMAZONAS"														
CLIENTE:	GOBIERNO REGIONAL DE AMAZONAS	SUPERVISIÓN: DOHWA ENGINEERING CO. LTD. SUCURSAL DEL PERÚ													
CONTRATISTA:	CONSORCIO VIAL KUELAP	JEFE DE SUPERVISIÓN:													
TRAMO:	BAJO TINGO - NUEVO TINGO														
IMPRIMACION ASFALTICA															
GRUPO	ITEM	PARTIDA	TRAMO		UNIDAD	PRECIO UNITARIO (S/.)	METRADO	SUBTOTAL (S/.)	EV EXPEDIENTE	PARTIDA	COSTO OPERATIVO			DIFERENCIA	
			PROG. INICIO	PROG. FINAL							DESCRIPCION	HORAS /MT	COSTO		TOTAL
PAVIMENTO	202.B1	IMPRIMACION ASFALTICA	0+000	3+084	m2	S/5.32	20,667.04	S/ 109,948.65	S/ 109,948.65	IMPRIMACION ASFALTICA	PEON	353.00	S/ 15.92	S/ 109,948.65	S/ 0.00
											CAPATAZ	58.50	S/ 28.93		
											HERRAMIENTAS MANUALES	7,311.81	S/ 0.05		
											ASFALTO LIQUIDO MC-30	24,800.45	S/ 3.14		
											COMPRESORA	59.93	S/ 82.57		
											MINICARGADOR	59.93	S/ 92.40		
											CAMION IMPRIMADOR	59.93	S/ 174.00		
											AGREGADO FINO ZARANDEADO	85.00	S/ 40.97		
TOTAL							S/ 109,948.65	S/ 109,948.65				S/ 109,948.65	S/ 0.00		
OBRERVACIONES Y COMENTARIOS															
RESUMEN															
COSTO EXP											109,948.65	100%			
COSTO OPERATIVO											109,948.65	100%			
S/.											0.00	0%			

Nota: Esta figura muestra el reporte de producción de la carretera investigada, por Ángeles y Delgado, 2023.

Figura 42.

Partida de mortero asfáltico de la carretera investigada, tramo AM -111.

REPORTE DE PRODUCCION																
PROYECTO:	"APLICACIÓN DE LINEAS BALANCE Y TOC PARA LA CONSTRUCCIÓN EFECTIVA DE LA CARRETERA BAJO TINGO – NUEVO TINGO, DEPARTAMENTO AMAZONAS"															
CLIENTE:	GOBIERNO REGIONAL DE AMAZONAS	SUPERVISIÓN: DOHWA ENGINEERING CO. LTD. SUCURSAL DEL PERÚ														
CONTRATISTA:	CONSORCIO VIAL KJELAP	JEFE DE SUPERVISIÓN:														
TRAMO:	BAJO TINGO - NUEVO TINGO															
MORTERO ASFALTICO																
GRUPO	ITEM	PARTIDA	TRAMO		UNIDAD	PRECIO UNITARIO (S/.)	METRADO	SUBTOTAL (S/.)	EV EXPEDIENTE	PARTIDA	COSTO OPERATIVO			DIFERENCIA		
			PROG. INICIO	PROG. FINAL							DESCRIPCION	HORAS /MT	COSTO		TOTAL	
PAVIMENTO	202.B1	MORTERO ASFALTICO	0+000	3+084	M2	S/.14.70	20,667.04	S/ 303,805.49	S/ 303,805.49	MORTERO ASFALTICO	OFICIAL	140.00	S/ 17.62	S/ 303,805.49	S/ 0.00	
											PEON	690.00	S/ 15.92			
											CAPATAZ	70.00	S/ 28.93			
											EMULSION ASFÁLTICA CRR-1	18,858.67	S/ 8.37			
											CEMENTO PORTLAND TIPO I	124.00	S/ 28.12			
											HERRAMIENTAS MANUALES	15,472.20	S/ 0.05			
											RODILLO NEUMATICO	68.20	S/ 145.49			
											CARGADOR SOBRE LLANTAS	35.40	S/ 190.62			
										SUB PARTIDAS	MEZCLADORA MOVIL	68.20	S/ 505.34			
											AGUA PARA LA OBRA	297.61	S/ 28.46			
											ARENA CHANCADA PARA MA	297.61	S/ 146.38			
											TRANSPORTE DE AGREGADOS	248.00	S/ 35.20			
												LAVADO DE MATERIAL GRANULAR	297.61			S/ 48.15

OBSERVACIONES Y COMENTARIOS			

RESUMEN		
COSTO EXP	303,805.49	100%
COSTO OPERATIVO	303,805.49	100%
S/.	0.00	0%

Nota: Esta figura muestra el reporte de producción de la carretera investigada, por Ángeles y Delgado, 2023.

Figura 43.

Partida de cuneta triangular tipo I de la carretera investigada, tramo AM -111.

REPORTE DE PRODUCCION																
PROYECTO:		"APLICACIÓN DE LINEAS BALANCE Y TOC PARA LA CONSTRUCCIÓN EFECTIVA DE LA CARRETERA BAJO TINGO – NUEVO TINGO, DEPARTAMENTO AMAZONAS"														
CLIENTE:		GOBIERNO REGIONAL DE AMAZONAS		SUPERVISIÓN: DOHWA ENGINEERING CO. LTD. SUCURSAL DEL PERÚ												
CONTRATISTA:		CONSORCIO VIAL KUELAP		JEFE DE SUPERVISIÓN:												
TRAMO:		BAJO TINGO - NUEVO TINGO														
CUNETAS TRIANGULAR TIPO I																
GRUPO	ITEM	PARTIDA	TRAMO		UNIDAD	PRECIO UNITARIO (S/.)	METRADO	SUBTOTAL (S/.)	EV EXPEDIENTE	PARTIDA	SUB PARTIDAS	COSTO OPERATIVO			DIFERENCIA	
			PROG. INICIO	PROG. FINAL								DESCRIPCION	HORAS /MT	COSTO		TOTAL
DRENAJE	202.B1	CUNETAS TRIANGULAR TIPO I	0+000	3+084	ml	S/.105.50	1,700.00	S/ 179,350.00	S/ 179,350.00	CUNETAS TRIANGULAR TIPO I		FAJA TRANSPORTADORA 18" x 40"	696.00	S/ 6.61	S/ 179,350.00	-S/ 0.00
										SUB PARTIDAS		CONCRETO CLASE E(F'c=175KG/CM2)	293.07	S/ 418.05		
												PERFILADO Y COMPACTADO MANUAL	2,971.94	S/ 15.24		
												ENCOFRADO Y DEENCOFRADO	97.75	S/ 71.03		
TOTAL							S/ 179,350.00	S/ 179,350.00				S/ 179,350.00	-S/ 0.00			

OBSERVACIONES Y COMENTARIOS	

RESUMEN		
COSTO EXP	179,350.00	100%
COSTO OPERATIVO	179,350.00	100%
S/.	-	0%

Nota: Esta figura muestra el reporte de producción de la carretera investigada, por Ángeles y Delgado, 2023.

Figura 44.

Partida de cuneta banqueta de la carretera investigada, tramo AM -111.

REPORTE DE PRODUCCION																		
PROYECTO:	"APLICACIÓN DE LINEAS BALANCE Y TOC PARA LA CONSTRUCCIÓN EFECTIVA DE LA CARRETERA BAJO TINGO – NUEVO TINGO, DEPARTAMENTO AMAZONAS"																	
CLIENTE:	GOBIERNO REGIONAL DE AMAZONAS	SUPERVISIÓN: DOHWA ENGINEERING CO. LTD. SUCURSAL DEL PERÚ																
CONTRATISTA:	CONSORCIO VIAL KUELAP	JEFE DE SUPERVISIÓN:																
TRAMO:	BAJO TINGO - NUEVO TINGO																	
CUNETA DE BANQUETA																		
GRUPO	ITEM	PARTIDA	TRAMO		UNIDAD	PRECIO UNITARIO (S/.)	METRADO	SUBTOTAL (S/.)	EV EXPEDIENTE	COSTO OPERATIVO					DIFERENCIA			
			PROG. INICIO	PROG. FINAL						10 D	PARTIDA	SUB PARTDAS	DESCRIPCION	HORAS /MT		COSTO	TOTAL	
DRENAJE	202.B1	CUNETA DE BANQUETA	0+000	3+084	ml	S/.57.58	1,139.00	S/ 65,583.62	S/ 65,583.62	CUNETA DE BANQUETA					S/ 65,583.62	-S/ 0.00		
										FAJA TRANSPORTADORA 18" x 40"							159.00	S/ 6.61
										CONCRETO CLASE E(F'C=175KG/CM2)							102.00	S/ 418.05
										PERFILADO Y COMPACTADO MANUAL							1,278.00	S/ 15.24
					ENCOFRADO Y DESENCOFRADO					34.00	S/ 71.03							
TOTAL							S/ 65,583.62	S/ 65,583.62						S/ 65,583.62	-S/ 0.00			

OBRSERVACIONES Y COMENTARIOS	

RESUMEN			
COSTO EXP	65,583.62	100%	
COSTO OPERATIVO	65,583.62	100%	
S/.	-	0%	

Nota: Esta figura muestra el reporte de producción de la carretera investigada, por Ángeles y Delgado, 2023.

Figura 45.

Partida de cuneta de coronacion de la carretera investigada, tramo AM -111.

REPORTE DE PRODUCCION																
PROYECTO:	*APLICACIÓN DE LINEAS BALANCE Y TOC PARA LA CONSTRUCCIÓN EFECTIVA DE LA CARRETERA BAJO TINGO – NUEVO TINGO, DEPARTAMENTO AMAZONAS*															
CLIENTE:	GOBIERNO REGIONAL DE AMAZONAS	SUPERVISIÓN: DOHWA ENGINEERING CO. LTD. SUCURSAL DEL PERÚ														
CONTRATISTA:	CONSORCIO VIAL KUELAP	JEFE DE SUPERVISIÓN:														
TRAMO:	BAJO TINGO - NUEVO TINGO															
CUNETA DE CORONACION																
GRUPO	ITEM	PARTIDA	TRAMO		UNIDAD	PRECIO UNITARIO (S/.)	METRADO	SUBTOTAL (S/.)	EV EXPEDIENTE	COSTO OPERATIVO				DIFERENCIA		
			PROG. INICIO	PROG. FINAL						PARTIDA	SUB PARTDAS	DESCRIPCION	HORAS /MT		COSTO	TOTAL
DRENAJE	202.B1	CUNETA DE CORONACION	0+000	3+084	ml	S/.149.89	511.00	S/ 76,593.79	S/ 76,593.79	CUNETA DE CORONACION		FAJA TRANSPORTADORA 18" x 40"	280.64	S/ 6.61	S/ 76,593.79	S/ 0.00
										SUB PARTIDAS		CONCRETO ESTRUCTURAL CLASE E (FC=175KG/CM2)	137.56	S/ 418.05		
												PERFILADO Y COMPACTADO MANUAL	916.94	S/ 15.24		
												ENCOFRADO Y DEENCOFRADO	45.84	S/ 71.03		
TOTAL							S/ 76,593.79	S/ 76,593.79					S/ 76,593.79	S/ 0.00		

OBSERVACIONES Y COMENTARIOS	

RESUMEN		
COSTO EXP	76,593.79	100%
COSTO OPERATIVO	76,593.79	100%
S/.	0.00	0%

Nota: Esta figura muestra el reporte de producción de la carretera investigada, por Ángeles y Delgado, 2023.

Figura 46.

Partida de emboquillado de piedra de la carretera investigada, tramo AM -111.

REPORTE DE PRODUCCION																
PROYECTO:	"APLICACIÓN DE LINEAS BALANCE Y TOC PARA LA CONSTRUCCIÓN EFECTIVA DE LA CARRETERA BAJO TINGO – NUEVO TINGO, DEPARTAMENTO AMAZONAS"															
CLIENTE:	GOBIERNO REGIONAL DE AMAZONAS	SUPERVISIÓN: DOHWA ENGINEERING CO. LTD. SUCURSAL DEL PERÚ														
CONTRATISTA:	CONSORCIO VIAL KUELAP	JEFE DE SUPERVISIÓN:														
TRAMO:	BAJO TINGO - NUEVO TINGO															
EMBOQUILLADO DE PIEDRA (F'C=175 KG/CM2 + 70% P.M.)																
GRUPO	ITEM	PARTIDA	TRAMO		UNIDAD	PRECIO UNITARIO (S/.)	METRADO	SUBTOTAL (S/.)	EV EXPEDIENTE	COSTO OPERATIVO		2 D			DIFERENCIA	
			PROG. INICIO	PROG. FINAL						PARTIDA	SUB PARTDAS	DESCRIPCION	HORAS /MT	COSTO		TOTAL
DRENAJE	202.B1	EMBOQUILLADO DE PIEDRA (FC=175 KG/CM2 + 70% P.M.)	0+000	3+084	ml	S/223.04	71.90	S/ 16,036.58	S/ 16,036.58	EMBOQUILLADO DE PIEDRA (F'C=175 KG/CM2 + 70% P.M.)		PEON	127.82	S/ 15.92	S/ 16,036.58	-S/ 0.00
												HERRAMIENTAS MANUALES	2,034.96	S/ 0.05		
										PARTIDAS		CONCRETO CLASE E(F'C=175KG/CM2)	22.29	S/ 418.05		
												PIEDRA DE MEDIA	70.46	S/ 65.02		
							TOTAL	S/ 16,036.58	S/ 16,036.58			S/ 16,036.58	-S/ 0.00			
OBRERVACIONES Y COMENTARIOS										RESUMEN						
										COSTO EXP		16,036.58	100%			
										COSTO OPERATIVO		16,036.58	100%			
										S/.		0.00	0%			

Nota: Esta figura muestra el reporte de producción de la carretera investigada, por Ángeles y Delgado, 2023.

Figura 47.

Partida de transporte de material excedente de la carretera investigada, tramo AM -111.

REPORTE DE PRODUCCION															
PROYECTO:	"APLICACIÓN DE LINEAS BALANCE Y TOC PARA LA CONSTRUCCIÓN EFECTIVA DE LA CARRETERA BAJO TINGO – NUEVO TINGO, DEPARTAMENTO AMAZONAS"														
CLIENTE:	GOBIERNO REGIONAL DE AMAZONAS	SUPERVISIÓN: DOHWA ENGINEERING CO. LTD. SUCURSAL DEL PERÚ													
CONTRATISTA:	CONSORCIO VIAL KUELAP	JEFE DE SUPERVISIÓN:													
TRAMO:	BAJO TINGO - NUEVO TINGO														
TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE															
GRUPO	ITEM ∞	PARTIDA	TRAMO		UNIDAD	PRECIO UNITARIO (S/.)	METRADO ∞	SUBTOTAL (S/.)	EV EXPEDIENTE	PARTIDA	COSTO OPERATIVO			DIFERENCIA	
			PROG. INICIO	PROG. FINAL							146 D				
										DESCRIPCION	HORAS /MT	COSTO	TOTAL		
TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE	202.B1	TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE PARA DISTANCIAS ENTRE 120 M Y 1000 M	0+000	3+084	M3KM	S/7.67	69,319.90	S/ 531,683.63	S/ 1,047,614.56	TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE	OFICIAL	658.54	S/ 17.62	S/ 1,047,614.55	S/ 0.00
		TRANSPORTE DE MATERIAL EXCEDENTE PARA DISTANCIAS MAYORES A 1000 M	0+000	3+084	M3KM	S/1.32	390,856.76	S/ 515,930.92			CAMION VOLQUETE M3	3,368.00	S/ 258.87		
										CARGADOR FRONTAL	659.00	S/ 249.05			
							TOTAL	S/ 1,047,614.56	S/ 1,047,614.56				S/ 1,047,614.55	S/ 0.00	
OBSERVACIONES Y COMENTARIOS															
RESUMEN															
COSTO EXP										1,047,614.56	100%				
COSTO OPERATIVO										1,047,614.55	100%				
S/.										0.00	0%				

Nota: Esta figura muestra el reporte de producción de la carretera investigada, por Ángeles y Delgado, 2023.

Figura 48.

Partida de transporte de material granular de la carretera investigada, tramo AM -111.

REPORTE DE PRODUCCION																																																																				
PROYECTO:	"APLICACIÓN DE LINEAS BALANCE Y TOC PARA LA CONSTRUCCIÓN EFECTIVA DE LA CARRETERA BAJO TINGO – NUEVO TINGO, DEPARTAMENTO AMAZONAS"																																																																			
CLIENTE:	GOBIERNO REGIONAL DE AMAZONAS	SUPERVISIÓN: DOHWA ENGINEERING CO. LTD. SUCURSAL DEL PERÚ																																																																		
CONTRATISTA:	CONSORCIO VIAL KUELAP	JEFE DE SUPERVISIÓN:																																																																		
TRAMO:	BAJO TINGO - NUEVO TINGO																																																																			
TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR																																																																				
GRUPO	ITEM ∞	PARTIDA	TRAMO		UNIDAD	PRECIO UNITARIO (S/.)	METRADO ∞	SUBTOTAL (S/.)	EV EXPEDIENTE	PARTIDA	COSTO OPERATIVO			DIFERENCIA																																																						
			PROG. INICIO	PROG. FINAL							DESCRIPCION	HORAS /MT	COSTO		TOTAL																																																					
TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR	202.B1	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR PARA DISTANCIAS ENTRE 120 M Y 1000 M	0+000	3+084	M3KM	S/.7.09	5,523.88	S/ 39,164.31	S/ 66,614.26	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR	OFICIAL	49.00	S/ 17.62	S/ 66,614.26	-S/ 0.00																																																					
		TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR PARA DISTANCIAS MAYORES A 1000 M	0+000	3+084	M3KM	S/.1.22	22,499.96	S/ 27,449.95			CAMION VOLQUETE M3	207.00	S/ 258.87																																																							
	CARGADOR FRONTAL										48.85	S/ 249.05																																																								
							TOTAL	S/ 66,614.26	S/ 66,614.26				S/ 66,614.26	-S/ 0.00																																																						
<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th colspan="15">OBSERVACIONES Y COMENTARIOS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="15" style="height: 50px;"></td> </tr> </tbody> </table>															OBSERVACIONES Y COMENTARIOS																																																					
OBSERVACIONES Y COMENTARIOS																																																																				
<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th colspan="15">RESUMEN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="11">COSTO EXP</td> <td>66,614.26</td> <td>100%</td> </tr> <tr> <td colspan="11">COSTO OPERATIVO</td> <td>66,614.26</td> <td>100%</td> </tr> <tr> <td colspan="11">S/.</td> <td>0.00</td> <td>0%</td> </tr> </tbody> </table>															RESUMEN															COSTO EXP											66,614.26	100%	COSTO OPERATIVO											66,614.26	100%	S/.											0.00	0%
RESUMEN																																																																				
COSTO EXP											66,614.26	100%																																																								
COSTO OPERATIVO											66,614.26	100%																																																								
S/.											0.00	0%																																																								

Nota: Esta figura muestra el reporte de producción de la carretera investigada, por Ángeles y Delgado, 2023.



Figura 49.

Partida de transporte de material granular de la carretera investigada, tramo AM -111.

REPORTE DE PRODUCCION															
PROYECTO:	"APLICACIÓN DE LINEAS BALANCE Y TOC PARA LA CONSTRUCCIÓN EFECTIVA DE LA CARRETERA BAJO TINGO – NUEVO TINGO, DEPARTAMENTO AMAZONAS"														
CLIENTE:	GOBIERNO REGIONAL DE AMAZONAS	SUPERVISIÓN DOHWA ENGINEERING CO. LTD. SUCURSAL DEL PERÚ													
CONTRATISTA:	CONSORCIO VIAL KUELAP	JEFE DE SUPERVISIÓN:													
TRAMO:	BAJO TINGO - NUEVO TINGO														
TRANSPORTE DE MATERIAL DE DERRUMBES A DME PARA D> 1KM															
GRUPO	ITEM ∞	PARTIDA	TRAMO		UNIDAD	PRECIO UNITARIO (S/.)	METRADO ∞	SUBTOTAL (S/.)	EV EXPEDIENTE	PARTIDA	COSTO OPERATIVO 118 D				DIFERENCIA
			PROG. INICIO	PROG. FINAL							DESCRIPCION	HORAS /MT	COSTO	TOTAL	
TRANSPORTE DE MATERIAL DE DERRUMBES A DME PARA D> 1KM	700.C	TRANSPORTE DE MATERIAL DE DERRUMBES A DME PARA D> 1KM	0+000	3+084	M3KM	S/1.137	39,085.68	S/ 53,547.38	S/ 53,547.38	TRANSPORTE DE MATERIAL DE DERRUMBES A DME PARA D> 1KM	CAMION VOLQUETE M3	206.85	S/ 258.87	S/ 53,547.37	S/ 0.00
							TOTAL	S/ 53,547.38	S/ 53,547.38					S/ 53,547.37	S/ 0.00

OBRERVACIONES Y COMENTARIOS		

RESUMEN		
COSTO EXP	53,547.38	100%
COSTO OPERATIVO	53,547.37	100%
S/.	0.00	0%

Nota: Esta figura muestra el reporte de producción de la carretera investigada, por Ángeles y Delgado, 2023.

Figura 51.

Partida de poste de soporte de señales de concreto de la carretera investigada, tramo AM -111.

REPORTE DE PRODUCCION																													
PROYECTO: *APLICACIÓN DE LINEAS BALANCE Y TOC PARA LA CONSTRUCCIÓN EFECTIVA DE LA CARRETERA BAJO TINGO – NUEVO TINGO, DEPARTAMENTO AMAZONAS*														UPAO															
CLIENTE: GOBIERNO REGIONAL DE AMAZONAS SUPERVISIÓN: DOHWA ENGINEERING CO. LTD. SUCURSAL DEL PERÚ																													
CONTRATISTA: CONSORCIO VIAL KUELAP JEFE DE SUPERVISIÓN:																													
TRAMO: BAJO TINGO - NUEVO TINGO																													
POSTES DE SOPORTE DE SEÑALES DE CONCRETO																													
GRUPO	ITEM	PARTIDA	TRAMO		UNIDAD	PRECIO UNITARIO (\$/.)	METRADO	SUBTOTAL (\$/.)	EV EXPEDIENTE	PARTIDA	SUB PARTIDAS	COSTO OPERATIVO				DIFERENCIA													
			PROG. INICIO	PROG. FINAL								DESCRIPCION	HORAS /MT	COSTO	TOTAL														
DRENAJE	202.B1	POSTES DE SOPORTE DE SEÑALES DE CONCRETO	0+000	3+084	UND	S/457.10	68.00	S/ 31,082.80	S/ 31,082.80	POSTES DE SOPORTE DE SEÑALES DE CONCRETO	INSTALACION DE POSTES	OPERARIO	54.00	S/ 22.25	S/ 31,082.80	-S/ 0.00													
												PEON	108.50	S/ 15.92															
												FAJA TRANSPORTADORA 18" x 40" MOTOR ELECTRICO 3 KW 150 TON/H (***)	7.50	S/ 6.61															
												HERRAMIENTAS MANUALES	2,942.50	S/ 0.05															
																						7 D							
																						TOTAL	S/ 31,082.80	S/ 31,082.80	S/ 31,082.80	-S/ 0.00			
																						RESUMEN							
																						COSTO EXP	31,082.80	100%					
																						COSTO OPERATIVO	31,082.80	100%					
																						S/.	0.00	0%					

Nota: Esta figura muestra el reporte de producción de la carretera investigada, por Ángeles y Delgado, 2023.

Figura 52.

Partida de señales preventivas (0.60 x 0.60 m) de la carretera investigada, tramo AM -111.

REPORTE DE PRODUCCION															
PROYECTO: *APLICACIÓN DE LINEAS BALANCE Y TOC PARA LA CONSTRUCCIÓN EFECTIVA DE LA CARRETERA BAJO TINGO – NUEVO TINGO, DEPARTAMENTO AMAZONAS*														UPAO	
CLIENTE: GOBIERNO REGIONAL DE AMAZONAS SUPERVISIÓN: DOHWA ENGINEERING CO. LTD. SUCURSAL DEL PERÚ															
CONTRATISTA: CONSORCIO VIAL KUELAP JEFE DE SUPERVISIÓN:															
TRAMO: BAJO TINGO - NUEVO TINGO															
SEÑALES PREVENTIVAS (0.60 m x 0.60 m)															
GRUPO	ITEM	PARTIDA	TRAMO		UNIDAD	PRECIO UNITARIO (\$/.)	METRADO	SUBTOTAL (\$/.)	EV EXPEDIENTE	PARTIDA	COSTO OPERATIVO				DIFERENCIA
			PROG. INICIO	PROG. FINAL							DESCRIPCION	UND	COSTO	TOTAL	
DRENAJE	202.B1	SEÑALES PREVENTIVAS (0.60 m x 0.60 m)	0+000	3+084	UND	S/375.00	40.00	S/ 15,000.00	S/ 15,000.00	SEÑALES PREVENTIVAS (0.60 m x 0.60 m)	SEÑALES PREVENTIVAS (0.60 m x 0.60 m)	40.00	S/ 375.00	S/ 15,000.00	S/ -
								TOTAL	S/ 15,000.00	S/ 15,000.00			S/ 15,000.00	S/ -	
											RESUMEN				
											COSTO EXP	15,000.00	100%		
											COSTO OPERATIVO	15,000.00	100%		
											S/.	-	0%		

Nota: Esta figura muestra el reporte de producción de la carretera investigada, por Ángeles y Delgado, 2023.

Figura 53.

Partida de señales reglamentarias (0.60 x 0.60 m) de la carretera investigada, tramo AM -111.

REPORTE DE PRODUCCION															
PROYECTO: *APLICACIÓN DE LINEAS BALANCE Y TOC PARA LA CONSTRUCCIÓN EFECTIVA DE LA CARRETERA BAJO TINGO – NUEVO TINGO, DEPARTAMENTO AMAZONAS*														UPAO	
CLIENTE: GOBIERNO REGIONAL DE AMAZONAS SUPERVISIÓN: DOHWA ENGINEERING CO. LTD. SUCURSAL DEL PERÚ															
CONTRATISTA: CONSORCIO VIAL KUELAP JEFE DE SUPERVISIÓN:															
TRAMO: BAJO TINGO - NUEVO TINGO															
SEÑALES REGLAMENTARIOS (0.60 m x 0.60 m)															
GRUPO	ITEM	PARTIDA	TRAMO		UNIDAD	PRECIO UNITARIO (\$/.)	METRADO	SUBTOTAL (\$/.)	EV EXPEDIENTE	PARTIDA	COSTO OPERATIVO				DIFERENCIA
			PROG. INICIO	PROG. FINAL							DESCRIPCION	UND	COSTO	TOTAL	
DRENAJE	202.B1	SEÑALES REGLAMENTARIOS (0.60 m x 0.60 m)	0+000	3+084	UND	S/375.00	14.00	S/ 5,250.00	S/ 5,250.00	SEÑALES REGLAMENTARIOS (0.60 m x 0.60 m)	SEÑALES REGLAMENTARIOS (0.60 m x 0.60 m)	14.00	S/ 375.00	S/ 5,250.00	S/ -
								TOTAL	S/ 5,250.00	S/ 5,250.00			S/ 5,250.00	S/ -	
											RESUMEN				
											COSTO EXP	5,250.00	100%		
											COSTO OPERATIVO	5,250.00	100%		
											S/.	-	0%		

Nota: Esta figura muestra el reporte de producción de la carretera investigada, por Ángeles y Delgado, 2023.

Figura 54.

Partida de señal informativa (0.60 x 0.60 m) de la carretera investigada, tramo AM -111.

REPORTE DE PRODUCCION													
PROYECTO:	"APLICACIÓN DE LINEAS BALANCE Y TOC PARA LA CONSTRUCCIÓN EFECTIVA DE LA CARRETERA BAJO TINGO – NUEVO TINGO, DEPARTAMENTO AMAZONAS"												
CLIENTE:	Gobierno Regional de Amazonas	SUPERVISIÓN DOHWA ENGINEERING CO. LTD. SUCURSAL DEL PERÚ											
CONTRATISTA:	CONSORCIO VIAL KUELAP	JEFE DE SUPERVISIÓN:											
TRAMO:	BAJO TINGO - NUEVO TINGO												



SEÑAL INFORMATIVA															
GRUPO	ITEM	PARTIDA	TRAMO		UNIDAD	PRECIO UNITARIO (S/.)	METRADO	SUBTOTAL (S/.)	EV EXPEDIENTE	PARTIDA	DESCRIPCION	COSTO OPERATIVO			DIFERENCIA
			PROG. INICIO	PROG. FINAL								M2	COSTO	TOTAL	
DRENAJE	202.B1	SEÑAL INFORMATIVA	0+000	3+084	m2	S/ 696.16	4.69	S/ 3,264.99	S/ 3,264.99	SEÑAL INFORMATIVA	SEÑAL INFORMATIVA	4.69	S/ 696.16	S/ 3,264.99	S/ -
TOTAL								S/ 3,264.99	S/ 3,264.99			S/ 3,264.99	S/ -		

OBSERVACIONES Y COMENTARIOS			

RESUMEN			
COSTO EXP		3,264.99	100%
COSTO OPERATIVO		3,264.99	100%
S/.		-	0%

Nota: Esta figura muestra el reporte de producción de la carretera investigada, por Ángeles y Delgado, 2023.

Figura 55.

Partida de poste delineador de la carretera investigada, tramo AM -111.

REPORTE DE PRODUCCION													
PROYECTO:	"APLICACIÓN DE LINEAS BALANCE Y TOC PARA LA CONSTRUCCIÓN EFECTIVA DE LA CARRETERA BAJO TINGO – NUEVO TINGO, DEPARTAMENTO AMAZONAS"												
CLIENTE:	Gobierno Regional de Amazonas	SUPERVISIÓN DOHWA ENGINEERING CO. LTD. SUCURSAL DEL PERÚ											
CONTRATISTA:	CONSORCIO VIAL KUELAP	JEFE DE SUPERVISIÓN:											
TRAMO:	BAJO TINGO - NUEVO TINGO												



POSTE DELINEADOR															
GRUPO	ITEM	PARTIDA	TRAMO		UNIDAD	PRECIO UNITARIO (S/.)	METRADO	SUBTOTAL (S/.)	EV EXPEDIENTE	PARTIDA	DESCRIPCION	COSTO OPERATIVO			DIFERENCIA
			PROG. INICIO	PROG. FINAL								HORAS /MT	COSTO	TOTAL	
DRENAJE	202.B1	POSTE DELINEADOR	0+000	3+084	UND	S/ 181.71	129.00	S/ 23,440.59	S/ 23,440.59	POSTE DELINEADOR	OFICIAL	41.28	S/ 17.62	S/ 23,440.59	S/ 0.00
											PEON	41.28	S/ 15.92		
											CAPATAZ "A"	4.13	S/ 28.93		
											LAMINA REFLECTIVA PRISMATICO ALTA INTENSIDAD	41.28	S/ 8.44		
											PEGAMENTO EPOXICO	3.10	S/ 31.12		
											PLANCHA ACERO 1.5mm x 1.22m x 2.40m	3.87	S/ 80.62		
											HERRAMIENTAS MANUALES	1,503.95	S/ 0.05		
											FAJA TRANSPORTADORA 18" x 40" MOTOR ELECTRICO 3 KW 150 TON/H (***)	16.13	S/ 6.61		
											CONCRETO CLASE E (FC=175KG/CM2)	129.00	S/ 62.45		
											ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	2.58	S/ 418.05		
											ACERO DE REFUERZO FY = 4200 KG/CM2	15.48	S/ 327.25		
											CONCRETO CLASE G (FC=140KG/CM2 + 30%PM)	77.40	S/ 71.03		
											PINTADO DE POSTES	265.74	S/ 4.89		
											TOTAL				

OBSERVACIONES Y COMENTARIOS			

RESUMEN			
COSTO EXP		23,440.59	100%
COSTO OPERATIVO		23,440.59	100%
S/.		0.00	0%

Nota: Esta figura muestra el reporte de producción de la carretera investigada, por Ángeles y Delgado, 2023.

Figura 56.

Partida de marcas en el pavimento de la carretera investigada, tramo AM -111.

REPORTE DE PRODUCCION															
PROYECTO:	"APLICACIÓN DE LINEAS BALANCE Y TOC PARA LA CONSTRUCCIÓN EFECTIVA DE LA CARRETERA BAJO TINGO – NUEVO TINGO, DEPARTAMENTO AMAZONAS"														
CLIENTE:	GOBIERNO REGIONAL DE AMAZONAS	SUPERVISIÓN: DOHWA ENGINEERING CO. LTD. SUCURSAL DEL PERÚ													
CONTRATISTA:	CONSORCIO VIAL KUELAP	JEFE DE SUPERVISIÓN:													
TRAMO:	BAJO TINGO - NUEVO TINGO														
MARCAS EN EL PAVIMENTO															
GRUPO	ITEM	PARTIDA	TRAMO		UNIDAD	PRECIO UNITARIO (S/.)	METRADO	SUBTOTAL (S/.)	EV EXPEDIENTE	PARTIDA	COSTO OPERATIVO			DIFERENCIA	
			PROG. INICIO	PROG. FINAL							DESCRIPCION	HORAS /MT	COSTO		TOTAL
DRENAJE	202.B1	MARCAS EN EL PAVIMENTO	0+000	3+084	m2	S/8.95	1,442.00	S/ 12,905.90	S/ 12,905.90	MARCAS EN EL PAVIMENTO	OPERARIO	14.42	S/ 22.25	S/ 12,905.90	-S/ 0.00
											PEON	57.68	S/ 15.92		
											CAPATAZ "A"	7.21	S/ 28.93		
											MICROESFERAS DE VIDRIO	504.70	S/ 3.68		
											SOLVENTE XIOL	13.84	S/ 33.30		
											PINTURA PARA TRAFICO	144.20	S/ 56.41		
											HERRAMIENTAS MANUALES	1,447.70	S/ 0.05		
											MAQUINA PARA PINTAR MARCAS EN PAVIMENTO.	14.42	S/ 64.63		
TOTAL							S/ 12,905.90	S/ 12,905.90				S/ 12,905.90	-S/ 0.00		
OBSERVACIONES Y COMENTARIOS										RESUMEN					
										COSTO EXP	12,905.90	100%			
										COSTO OPERATIVO	12,905.90	100%			
										S/.	-	0.00	0%		

Nota: Esta figura muestra el reporte de producción de la carretera investigada, por Ángeles y Delgado, 2023.

Figura 57.

Partida de barrera de seguridad metalica tipo TL2W2 de la carretera investigada, tramo AM -111.

REPORTE DE PRODUCCION																
PROYECTO:	*APLICACIÓN DE LINEAS BALANCE Y TOC PARA LA CONSTRUCCIÓN EFECTIVA DE LA CARRETERA BAJO TINGO – NUEVO TINGO, DEPARTAMENTO AMAZONAS*															
CLIENTE:	GOBIERNO REGIONAL DE AMAZONAS	SUPERVISIÓN: DOHWA ENGINEERING CO. LTD. SUCURSAL DEL PERÚ														
CONTRATISTA:	CONSORCIO VIAL KUELAP	JEFE DE SUPERVISIÓN:														
TRAMO:	BAJO TINGO - NUEVO TINGO															
BARRERA DE SEGURIDAD METÁLICA TIPO TL2W2																
GRUPO	ITEM ∞	PARTIDA	TRAMO		UNIDAD	PRECIO UNITARIO (S/.)	METRADO ∞	SUBTOTAL (S/.)	EV EXPEDIENTE	PARTIDA	SUB PARTDAS	COSTO OPERATIVO			DIFERENCIA	
			PROG. INICIO	PROG. FINAL								20 D				
DRENAJE	202.B1	BARRERA DE SEGURIDAD METÁLICA TIPO TL2W2	0+000	3+084	m	S/.222.58	1,600.00	S/ 356,128.00	S/ 356,128.00	BARRERA DE SEGURIDAD METÁLICA TIPO TL2W2	BARRERA DE SEGURIDAD METÁLICA TIPO TL2W2	OPERARIO	640.00	S/ 22.25	S/ 356,128.00	-S/ 0.00
												PEON	3,200.00	S/ 15.92		
												CAPATAZ "A"	160.00	S/ 28.93		
												BARRERA DE SEGURIDAD LATERAL NIVEL DE CONTENCIÓN P2	1,600.00	S/ 125.60		
												HERRAMIENTAS MANUALES	69,812.80	S/ 0.05		
												CAMION BARANDA DE 2 TON. (2)	320.00	89.24		
											HINCADO DE POSTES DE BARRERA (NO INCLUTE POSTE)	CAPATAZ "A"	25.60	S/ 28.93		
												OPERARIO	512.00	S/ 22.25		
												PEON	1,024.00	S/ 15.92		
												HERRAMIENTAS MANUALES	28,441.22	S/ 0.05		
												MARTILLO HINCADO (2)	256.00	S/ 91.58		
												TOTAL				

OBSERVACIONES Y COMENTARIOS	

RESUMEN			
COSTO EXP	356,128.00	100%	
COSTO OPERATIVO	356,128.00	100%	
S/.	0.00	0%	

Nota: Esta figura muestra el reporte de producción de la carretera investigada, por Ángeles y Delgado, 2023.

Figura 58.

Partida de poste de kilometraje de la carretera investigada, tramo AM -111.

REPORTE DE PRODUCCION																
PROYECTO:	*APLICACIÓN DE LINEAS BALANCE Y TOC PARA LA CONSTRUCCIÓN EFECTIVA DE LA CARRETERA BAJO TINGO – NUEVO TINGO, DEPARTAMENTO AMAZONAS*															
CLIENTE:	GOBIERNO REGIONAL DE AMAZONAS	SUPERVISIÓN: DOHWA ENGINEERING CO. LTD. SUCURSAL DEL PERÚ														
CONTRATISTA:	CONSORCIO VIAL KUELAP	JEFE DE SUPERVISIÓN:														
TRAMO:	BAJO TINGO - NUEVO TINGO															
POSTE DE KILOMETRAJE																
GRUPO	ITEM	PARTIDA	TRAMO		UNIDAD	PRECIO UNITARIO (S/.)	METRADO	SUBTOTAL (S/.)	EV EXPEDIENTE	COSTO OPERATIVO					DIFERENCIA	
			PROG. INICIO	PROG. FINAL						PARTIDA	DESCRIPCION	HORAS /MT	COSTO	TOTAL		
DRENAJE	202.B1	POSTE DE KILOMETRAJE	0+000	3+084	UND	S/.180.11	3.00	S/ 540.33	S/ 540.33	POSTE DE KILOMETRAJE					S/ 540.33	S/ 0.00
										SUB PARTIDAS						
											FAJA TRANSPORTADORA 18" x 40" MOTOR ELECTRICO 3 KW 150 TON/H (***)	0.38	S/ 6.61			
											CONCRETO CLASE E(F'C=175KG/CM2)	3.00	S/ 62.45			
											ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	0.09	S/ 418.05			
											ACERO DE REFUERZO FY = 4200 KG/CM2	0.34	S/ 327.25			
	CONCRETO CLASE G (F'C=140KG/CM2 + 30%PM)	2.29	S/ 71.03													
		PINTADO DE POSTES DE KILOMETRAJE	7.80	S/ 4.89												
TOTAL							S/ 540.33	S/ 540.33						S/ 540.33	S/ 0.00	
OBRERVACIONES Y COMENTARIOS										RESUMEN						
										COSTO EXP					540.33	100%
										COSTO OPERATIVO					540.33	100%
										S/.					0.00	0%

Nota: Esta figura muestra el reporte de producción de la carretera investigada, por Ángeles y Delgado, 2023.

Figura 59.

Partida de retiro y almacenamiento de capa organica de la carretera investigada, tramo AM -111.

REPORTE DE PRODUCCION															
PROYECTO:		"APLICACIÓN DE LINEAS BALANCE Y TOC PARA LA CONSTRUCCIÓN EFECTIVA DE LA CARRETERA BAJO TINGO – NUEVO TINGO, DEPARTAMENTO AMAZONAS"													
CLIENTE:		GOBIERNO REGIONAL DE AMAZONAS		SUPERVISIÓN: DOHWA ENGINEERING CO. LTD. SUCURSAL DEL PERÚ											
CONTRATISTA:		CONSORCIO VIAL KUELAP		JEFE DE SUPERVISIÓN:											
TRAMO:		BAJO TINGO - NUEVO TINGO													
RETIRO Y ALMACENAMIENTO DE CAPA ORGANICA															
GRUPO	ITEM	PARTIDA	TRAMO		UNIDAD	PRECIO UNITARIO (S/.)	METRADO	SUBTOTAL (S/.)	EV EXPEDIENTE	PARTIDA	COSTO OPERATIVO				DIFERENCIA
			PROG. INICIO	PROG. FINAL							DESCRIPCION	HORAS /MT	COSTO	TOTAL	
PROTECCION AMBIENTAL	202.B1	RETIRO Y ALMACENAMIENTO DE CAPA ORGANICA	0+000	3+084	M2	S/.2.18	26,188.01	S/ 57,089.86	S/ 57,089.86	RETIRO Y ALMACENAMIENTO DE CAPA ORGANICA	PEON	99.00	S/ 15.92	S/ 57,089.86	-S/ 0.00
											HERRAMIENTAS MANUALES	1,576.08	S/ 0.05		
											TRACTOR DE ORUGAS DE 190-240 HP	99.00	S/ 367.56		
											CARGADOR SOBRE LLANTAS 125-155 HP 3 yd3.	99.92	S/ 190.62		
							TOTAL	S/ 57,089.86	S/ 57,089.86					S/ 57,089.86	-S/ 0.00
OBRSERVACIONES Y COMENTARIOS															
RESUMEN															
COSTO EXP											57,089.86	100%			
COSTO OPERATIVO											57,089.86	100%			
S/.											-	0%			

Nota: Esta figura muestra el reporte de producción de la carretera investigada, por Ángeles y Delgado, 2023.

Figura 60.

Partida de reposicion de capa organica de la carretera investigada, tramo AM -111.

REPORTE DE PRODUCCION																
PROYECTO:	"APLICACIÓN DE LINEAS BALANCE Y TOC PARA LA CONSTRUCCIÓN EFECTIVA DE LA CARRETERA BAJO TINGO – NUEVO TINGO, DEPARTAMENTO AMAZONAS"															
CLIENTE:	GOBIERNO REGIONAL DE AMAZONAS	SUPERVISIÓN: DOHWA ENGINEERING CO. LTD. SUCURSAL DEL PERÚ														
CONTRATISTA:	CONSORCIO VIAL KUELAP	JEFE DE SUPERVISIÓN:														
TRAMO:	BAJO TINGO - NUEVO TINGO															
REPOSICION DE CAPA ORGANICA																
GRUPO	ITEM ∞	PARTIDA	TRAMO		UNIDAD	PRECIO UNITARIO (S/.)	METRADO ∞	SUBTOTAL (S/.)	EV EXPEDIENTE	PARTIDA	COSTO OPERATIVO				DIFERENCIA	
			PROG. INICIO	PROG. FINAL							13 D					
											DESCRIPCION	HORAS /MT	COSTO	TOTAL		
PROTECCION AMBIENTAL	202.B1	REPOSICION DE CAPA ORGANICA	0+000	3+084	M2	S/1.61	26,188.01	S/ 42,162.70	S/ 42,162.70	REPOSICION DE CAPA ORGANICA	PEON	98.00	S/ 15.92	S/ 42,162.70	-S/ 0.00	
											HERRAMIENTAS MANUALES	1,560.55	S/ 0.05			
											CARGADOR SOBRE LLANTAS 125-155 HP 3 yd3.	99.00	S/ 190.62			
											MOTONIVELADORA DE 145-150 HP	99.58	S/ 217.44			
							TOTAL	S/ 42,162.70	S/ 42,162.70					S/ 42,162.70	-S/ 0.00	
OBRSERVACIONES Y COMENTARIOS																
RESUMEN																
COSTO EXP											42,162.70	100%				
COSTO OPERATIVO											42,162.70	100%				
S/.											-	0.00	0%			

Nota: Esta figura muestra el reporte de producción de la carretera investigada, por Ángeles y Delgado, 2023.

Figura 61.

Partida de readecuación ambiental de cantera de cerro de la carretera investigada, tramo AM -111.

REPORTE DE PRODUCCION															
PROYECTO:	"APLICACIÓN DE LINEAS BALANCE Y TOC PARA LA CONSTRUCCIÓN EFECTIVA DE LA CARRETERA BAJO TINGO – NUEVO TINGO, DEPARTAMENTO AMAZONAS"														
CLIENTE:	Gobierno Regional de Amazonas	SUPERVISIÓN: DOHWA ENGINEERING CO. LTD. SUCURSAL DEL PERÚ													
CONTRATISTA:	CONSORCIO VIAL KUELAP	JEFE DE SUPERVISIÓN:													
TRAMO:	BAJO TINGO - NUEVO TINGO														
READECUACION AMBIENTAL DE CANTERA DE CERRO															
GRUPO	ITEM	PARTIDA	TRAMO		UNIDAD	PRECIO UNITARIO (S/.)	METRADO	SUBTOTAL (S/.)	EV EXPEDIENTE	PARTIDA	COSTO OPERATIVO			DIFERENCIA	
			PROG. INICIO	PROG. FINAL							DESCRIPCION	HORAS /MT	COSTO		TOTAL
PROTECCION AMBIENTAL	202.B1	READECUACION AMBIENTAL DE CANTERA DE CERRO	0+000	3+084	M2	S/1.62	447.79	S/ 725.42	S/ 725.42	READECUACION AMBIENTAL DE CANTERA DE CERRO	PEON	4.00	S/ 15.92	S/ 725.42	-S/ 0.00
											CAPATAZ "A"	0.10	S/ 28.93		
											HERRAMIENTAS MANUALES	69.60	S/ 0.05		
											TRACTOR DE ORUGAS 190-240 HP	1.09	S/ 367.56		
											AGUA PARA LA OBRA	8.96	S/ 28.46		
TOTAL							S/ 725.42	S/ 725.42				S/ 725.42	-S/ 0.00		
OBRERVACIONES Y COMENTARIOS															
RESUMEN															
COSTO EXP											725.42	100%			
COSTO OPERATIVO											725.42	100%			
S/.											0.00	0%			

Nota: Esta figura muestra el reporte de producción de la carretera investigada, por Ángeles y Delgado, 2023.

Figura 62.

Partida de readecuación ambiental de campamento de la carretera investigada, tramo AM -111.

REPORTE DE PRODUCCION															
PROYECTO:	"APLICACIÓN DE LINEAS BALANCE Y TOC PARA LA CONSTRUCCIÓN EFECTIVA DE LA CARRETERA BAJO TINGO – NUEVO TINGO, DEPARTAMENTO AMAZONAS"														
CLIENTE:	GOBIERNO REGIONAL DE AMAZONAS	SUPERVISIÓN: DOHWA ENGINEERING CO. LTD. SUCURSAL DEL PERÚ													
CONTRATISTA:	CONSORCIO VIAL KUELAP	JEFE DE SUPERVISIÓN:													
TRAMO:	BAJO TINGO - NUEVO TINGO														
READECUACION AMBIENTAL DE CAMPAMENTO															
GRUPO	ITEM	PARTIDA	TRAMO		UNIDAD	PRECIO UNITARIO (S/.)	METRADO	SUBTOTAL (S/.)	EV EXPEDIENTE	PARTIDA	COSTO OPERATIVO			DIFERENCIA	
			PROG. INICIO	PROG. FINAL							DESCRIPCION	HORAS /MT	COSTO		TOTAL
PROTECCION AMBIENTAL	202.B1	READECUACION AMBIENTAL DE CAMPAMENTO	0+000	3+084	M2	S/1.66	3,341.25	S/ 5,546.48	S/ 5,546.48	READECUACION AMBIENTAL DE CAMPAMENTO	PEON	40.10	S/ 15.92	S/ 5,546.48	-S/ 0.00
											CAPATAZ "A"	0.67	S/ 28.93		
											HERRAMIENTAS MANUALES	657.72	S/ 0.05		
											TRACTOR DE ORUGAS 190-240 HP	6.74	S/ 367.56		
											AGUA PARA LA OBRA	83.53	S/ 28.46		
							TOTAL	S/ 5,546.48	S/ 5,546.48				S/ 5,546.48	-S/ 0.00	
OBRERVACIONES Y COMENTARIOS															
RESUMEN															
COSTO EXP											5,546.48	100%			
COSTO OPERATIVO											5,546.48	100%			
S/.											0.00	0%			

Nota: Esta figura muestra el reporte de producción de la carretera investigada, por Ángeles y Delgado, 2023.

Figura 63.

Partida de readecuacion ambiental de patio de maquinas de la carretera investigada, tramo AM -111.

REPORTE DE PRODUCCION			
PROYECTO:	"APLICACIÓN DE LINEAS BALANCE Y TOC PARA LA CONSTRUCCIÓN EFECTIVA DE LA CARRETERA BAJO TINGO – NUEVO TINGO, DEPARTAMENTO AMAZONAS"		
CLIENTE:	GOBIERNO REGIONAL DE AMAZONAS	SUPERVISIÓN:	DOHWA ENGINEERING CO. LTD. SUCURSAL DEL PERÚ
CONTRATISTA:	CONSORCIO VIAL KUELAP	JEFE DE SUPERVISIÓN:	
TRAMO:	BAJO TINGO - NUEVO TINGO		



READECUACION AMBIENTAL DE PATIO DE MAQUINAS															
GRUPO	ITEM	PARTIDA	TRAMO		UNIDAD	PRECIO UNITARIO (S/.)	METRADO	SUBTOTAL (S/.)	EV EXPEDIENTE	PARTIDA	COSTO OPERATIVO			DIFERENCIA	
			PROG. INICIO	PROG. FINAL							DESCRIPCION	HORAS /MT	COSTO		TOTAL
PROTECCION AMBIENTAL	202.B1	READECUACION AMBIENTAL DE PATIO DE MAQUINAS	0+000	3+084	M2	S/.1.66	3,630.27	S/ 6,026.25	S/ 6,026.25	READECUACION AMBIENTAL DE PATIO DE MAQUINAS	PEON	43.56	S/ 15.92	S/ 6,026.25	-S/ 0.00
											CAPATAZ "A"	0.73	S/ 28.93		
											HERRAMIENTAS MANUALES	714.53	S/ 0.05		
											TRACTOR DE ORUGAS 190-240 HP	7.33	S/ 367.56		
											AGUA PARA LA OBRA	90.76	S/ 28.46		
TOTAL							S/ 6,026.25	S/ 6,026.25			S/ 6,026.25	-S/ 0.00			

OBRERVACIONES Y COMENTARIOS

RESUMEN			
COSTO EXP	6,026.25	100%	
COSTO OPERATIVO	6,026.25	100%	
S/.	-	0.00	0%

Nota: Esta figura muestra el reporte de producción de la carretera investigada, por Ángeles y Delgado, 2023.

Figura 64.

Partida de revegetacion de areas auxiliares de la carretera investigada, tramo AM -111.

REPORTE DE PRODUCCION															
PROYECTO:	"APLICACIÓN DE LINEAS BALANCE Y TOC PARA LA CONSTRUCCIÓN EFECTIVA DE LA CARRETERA BAJO TINGO – NUEVO TINGO, DEPARTAMENTO AMAZONAS"														
CLIENTE:	GOBIERNO REGIONAL DE AMAZONAS	SUPERVISIÓN: DOHWA ENGINEERING CO. LTD. SUCURSAL DEL PERÚ													
CONTRATISTA:	CONSORCIO VIAL KUELAP	JEFE DE SUPERVISIÓN:													
TRAMO:	BAJO TINGO - NUEVO TINGO														
REVEGETACION DE AREAS AUXILIARES															
GRUPO	ITEM ∞	PARTIDA	TRAMO		UNIDAD	PRECIO UNITARIO (S/.)	METRADO ∞	SUBTOTAL (S/.)	EV EXPEDIENTE	PARTIDA	COSTO OPERATIVO 14 D				DIFERENCIA
			PROG. INICIO	PROG. FINAL							DESCRIPCION	HORAS /MT	COSTO	TOTAL	
PROTECCION AMBIENTAL	202.B1	REVEGETACION DE AREAS AUXILIARES	0+000	3+084	M2	S/0.84	26,188.01	S/ 21,997.93	S/ 21,997.93	REVEGETACION DE AREAS AUXILIARES	OFICIAL	106.00	S/ 17.62	S/ 21,997.92	S/ 0.00
											PEON	1,049.00	S/ 15.92		
											SEMILLAS	18.50	S/ 54.70		
											HERRAMIENTAS MANUALES	18,567.27	S/ 0.05		
											AGUA PARA LA OBRA	52.38	S/ 28.46		
TOTAL							S/ 21,997.93	S/ 21,997.93					S/ 21,997.92	S/ 0.00	
OBRERVACIONES Y COMENTARIOS															
RESUMEN															
COSTO EXP											21,997.93	100%			
COSTO OPERATIVO											21,997.92	100%			
S/.											0.00	0%			

Nota: Esta figura muestra el reporte de producción de la carretera investigada, por Ángeles y Delgado, 2023.

Figura 65.

Partida de acondicionamiento de material excedente de la carretera investigada, tramo AM -111.

REPORTE DE PRODUCCION															
PROYECTO:		"APLICACIÓN DE LINEAS BALANCE Y TOC PARA LA CONSTRUCCIÓN EFECTIVA DE LA CARRETERA BAJO TINGO – NUEVO TINGO, DEPARTAMENTO AMAZONAS"													
CLIENTE:		GOBIERNO REGIONAL DE AMAZONAS		SUPERVISIÓN: DOHWA ENGINEERING CO. LTD. SUCURSAL DEL PERÚ											
CONTRATISTA:		CONSORCIO VIAL KUELAP		JEFE DE SUPERVISIÓN:											
TRAMO:		BAJO TINGO - NUEVO TINGO													
ACONDICIONAMIENTO DE MATERIAL EXCEDENTE															
GRUPO	ITEM ∞	PARTIDA	TRAMO		UNIDAD	PRECIO UNITARIO (S/.)	METRADO ∞	SUBTOTAL (S/.)	EV EXPEDIENTE	PARTIDA	COSTO OPERATIVO				DIFERENCIA
			PROG. INICIO	PROG. FINAL							146 D				
PROTECCION AMBIENTAL	202.B1	ACONDICIONAMIENTO DE MATERIAL EXCEDENTE	0+000	3+084	M2	S/.2.94	79,855.22	S/ 234,774.35	S/ 234,774.35	ACONDICIONAMIENTO DE MATERIAL EXCEDENTE	PEON	606.0	S/ 15.92	S/ 234,774.34	S/ 0.00
											CAPATAZ "A"	63.00	S/ 28.93		
											HERRAMIENTAS MANUALES	11,466.69	S/ 0.05		
											TRACTOR DE ORUGAS 190-240 HP	606.0	S/ 367.56		
											TOTAL	S/ 234,774.35	S/ 234,774.35		

OBRSERVACIONES Y COMENTARIOS	

RESUMEN		
COSTO EXP	234,774.35	100%
COSTO OPERATIVO	234,774.34	100%
S/.	0.00	0%

Nota: Esta figura muestra el reporte de producción de la carretera investigada, por Ángeles y Delgado, 2023.



Figura 66.

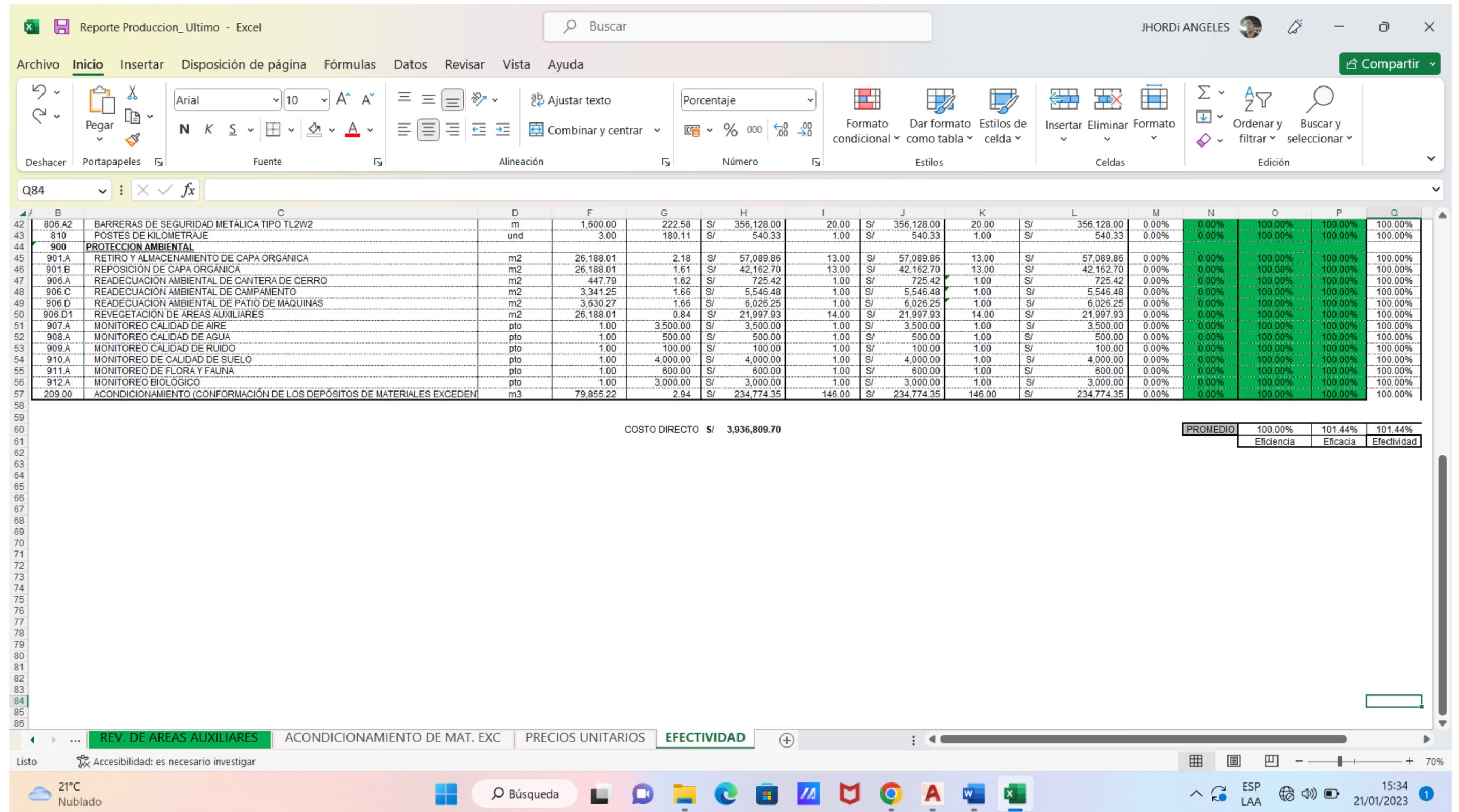
Efectividad de carretera investigada del tramo AM -111 "Mejoramiento del servicio de transitabilidad vehicular carretera bajo tingo – nuevo tingo, distrito de Tingo, provincia de Luya, Región Amazonas"

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	METRADO RED.	PU	S/.	PLANIFICADO		EJECUTADO		Retrasos	Excesos	Eficiencia	Eficacia	Efectividad
						Tiempo Planificado	Gasto Planificado	Tiempo Ejecutado	Gasto Ejecutado					
						T.P	G.P	T.E	G.E					
100	OBRAS PRELIMINARES					DIAS	S/	DIAS	S/	%	%	%	%	%
101.A	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS	glb	1.00	54,136.81	S/ 54,136.81	2.00	S/ 54,136.81	2.00	S/ 54,136.81	0.00%	0.00%	100.00%	100.00%	100.00%
102.A	TOPOGRAFIA Y GEOREFERENCIACION	km	3.08	2,480.28	S/ 7,649.18	151.00	S/ 7,649.18	151.00	S/ 7,649.18	0.00%	0.00%	100.00%	100.00%	100.00%
103.A	MANTENIMIENTO DE TRANSITO TEMPORAL Y SEGURIDAD VIAL	glb	1.00	222,903.09	S/ 222,903.09	151.00	S/ 222,903.09	151.00	S/ 222,903.09	0.00%	0.00%	100.00%	100.00%	100.00%
106.A	ACCESO A CANTERAS, FUENTES DE AGUA Y DME	km	0.55	45,426.80	S/ 24,984.74	8.00	S/ 24,984.74	8.00	S/ 24,984.74	0.00%	0.00%	100.00%	100.00%	100.00%
200	MOVIMIENTO DE TIERRAS													
201.B	DESBROCE Y LIMPIEZA EN ZONAS NO BOSCOSAS	ha	8.65	4,063.07	S/ 35,145.56	9.00	S/ 35,145.56	9.00	S/ 35,145.56	0.00%	0.00%	100.00%	100.00%	100.00%
202.B3	EXCAVACION CLASIFICADA EN MATERIAL SUELTO	m3	78,772.25	6.14	S/ 483,661.62	118.00	S/ 483,661.62	118.00	S/ 483,661.62	0.00%	0.00%	100.00%	100.00%	100.00%
204.B	REMOCION DE DERRUMBES	m3	7,877.23	8.80	S/ 69,319.58	118.00	S/ 69,319.58	118.00	S/ 69,319.58	0.00%	0.00%	100.00%	100.00%	100.00%
203.B	PERFILADO, NIVELACION Y COMPACTACION DE LA SUBRASANTE EN ZONA DE CORTE	m2	11,934.60	2.10	S/ 25,062.66	4.00	S/ 25,062.66	4.00	S/ 25,062.66	0.00%	0.00%	100.00%	100.00%	100.00%
205.A	TERRAPLENES	m3	2,575.63	8.30	S/ 21,377.73	3.00	S/ 21,377.73	3.00	S/ 21,377.73	0.00%	0.00%	100.00%	100.00%	100.00%
205.B	MATERIAL DE CANTERA	m3	3,348.32	10.32	S/ 34,554.66	10.00	S/ 34,554.66	10.00	S/ 34,554.66	0.00%	0.00%	100.00%	100.00%	100.00%
400	PAVIMENTOS													
301	AFIRMADO	m3	3,201.13	65.00	S/ 208,073.45	13.00	S/ 208,073.45	13.00	S/ 208,073.45	0.00%	0.00%	100.00%	100.00%	100.00%
416.A	IMPRIMACION ASFALTICA	m2	20,667.04	5.32	S/ 109,948.65	5.00	S/ 109,948.65	5.00	S/ 109,948.65	0.00%	0.00%	100.00%	100.00%	100.00%
418.A	MORTERO ASFALTICO (e = 1.2 cm)	m2	20,667.04	14.70	S/ 303,805.49	9.00	S/ 303,805.49	9.00	S/ 303,805.49	0.00%	0.00%	100.00%	100.00%	100.00%
500	DRENAJE													
510.A1	CUNETAS TRIANGULAR TIPO I	m	1,700.00	105.50	S/ 179,350.00	16.00	S/ 179,350.00	14.00	S/ 179,350.00	-12.50%	0.00%	100.00%	112.50%	112.50%
510.A5	CUNETAS DE BANQUETA	m	1,139.00	57.58	S/ 65,583.62	10.00	S/ 65,583.62	8.00	S/ 65,583.62	-20.00%	0.00%	100.00%	120.00%	120.00%
510.A6	CUNETAS DE CORONACION	m	511.00	149.89	S/ 76,593.79	8.00	S/ 76,593.79	8.00	S/ 76,593.79	0.00%	0.00%	100.00%	100.00%	100.00%
516.B	EMBOQUILLADO DE PIEDRA (fc=175 Kg/cm2) +70%PM	m3	71.90	223.04	S/ 16,036.58	2.00	S/ 16,036.58	2.00	S/ 16,036.58	0.00%	0.00%	100.00%	100.00%	100.00%
700	TRANSPORTES													
700.A	TRANSPORTE DE MATERIALES GRANULARES PARA DISTANCIAS ENTRE 120 m. Y 1000 m	m3k	5,523.88	7.09	S/ 39,164.31	17.00	S/ 39,164.31	17.00	S/ 39,164.31	0.00%	0.00%	100.00%	100.00%	100.00%
700.B	TRANSPORTE DE MATERIALES GRANULARES PARA DISTANCIAS MAYORES DE 1000 m.	m3k	22,499.96	1.22	S/ 27,449.95	17.00	S/ 27,449.95	17.00	S/ 27,449.95	0.00%	0.00%	100.00%	100.00%	100.00%
700.C	TRANSPORTE DE MATERIAL DE DERRUMBES A DME PARA D> 1KM	m3-k	39,085.68	1.37	S/ 53,547.38	118.00	S/ 53,547.38	118.00	S/ 53,547.38	0.00%	0.00%	100.00%	100.00%	100.00%
700.D	TRANSPORTE DE MATERIALES EXCEDENTES PARA DISTANCIAS ENTRE 120 m. Y 1000 m.	m3k	69,319.90	7.67	S/ 531,683.63	146.00	S/ 531,683.63	146.00	S/ 531,683.63	0.00%	0.00%	100.00%	100.00%	100.00%
700.E	TRANSPORTE DE MATERIALES EXCEDENTES PARA DISTANCIAS MAYORES DE 1000 m.	m3k	390,856.76	1.32	S/ 515,930.92	146.00	S/ 515,930.92	146.00	S/ 515,930.92	0.00%	0.00%	100.00%	100.00%	100.00%
800	SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL													
800.A1	ESTRUCTURA DE SOPORTE DE SEÑALES TIPO E-1 (SEMI-PORTICO)	und	3.00	1,070.24	S/ 3,210.72	2.00	S/ 3,210.72	2.00	S/ 3,210.72	0.00%	0.00%	100.00%	100.00%	100.00%
800.A3	POSTE DE SOPORTE DE SEÑALES DE CONCRETO	und	68.00	457.10	S/ 31,082.80	7.00	S/ 31,082.80	6.00	S/ 31,082.80	-14.29%	0.00%	100.00%	114.29%	114.29%
801.00	SEÑALES PREVENTIVAS (0.60 m x 0.60 m)	und	40.00	375.00	S/ 15,000.00	7.00	S/ 15,000.00	7.00	S/ 15,000.00	0.00%	0.00%	100.00%	100.00%	100.00%
802.00	SEÑAL REGLAMENTARIA (0.60 m x 0.60 m)	und	14.00	375.00	S/ 5,250.00	3.00	S/ 5,250.00	3.00	S/ 5,250.00	0.00%	0.00%	100.00%	100.00%	100.00%
803.A	SEÑAL INFORMATIVA	m2	4.69	696.16	S/ 3,264.99	1.00	S/ 3,264.99	1.00	S/ 3,264.99	0.00%	0.00%	100.00%	100.00%	100.00%
804	POSTES DELINEADORES	und	129.00	181.71	S/ 23,440.59	6.00	S/ 23,440.59	5.00	S/ 23,440.59	-16.67%	0.00%	100.00%	116.67%	116.67%
805	MARCAS EN EL PAVIMENTO	m2	1,442.00	8.95	S/ 12,905.90	2.00	S/ 12,905.90	2.00	S/ 12,905.90	0.00%	0.00%	100.00%	100.00%	100.00%
806.A2	BARRERAS DE SEGURIDAD METALICA TIPO TL2W2	m	1,600.00	222.58	S/ 356,128.00	20.00	S/ 356,128.00	20.00	S/ 356,128.00	0.00%	0.00%	100.00%	100.00%	100.00%
810	POSTES DE KILOMETRAJE	und	3.00	180.11	S/ 540.33	1.00	S/ 540.33	1.00	S/ 540.33	0.00%	0.00%	100.00%	100.00%	100.00%
900	PROTECCION AMBIENTAL													
901.A	RETIRO Y ALMACENAMIENTO DE CAPA ORGANICA	m2	26,188.01	2.18	S/ 57,089.86	13.00	S/ 57,089.86	13.00	S/ 57,089.86	0.00%	0.00%	100.00%	100.00%	100.00%

Nota: La figura muestra la efectividad de la carretera tramo AM-111, por Ángeles y Delgado, 2023.

Figura 67.

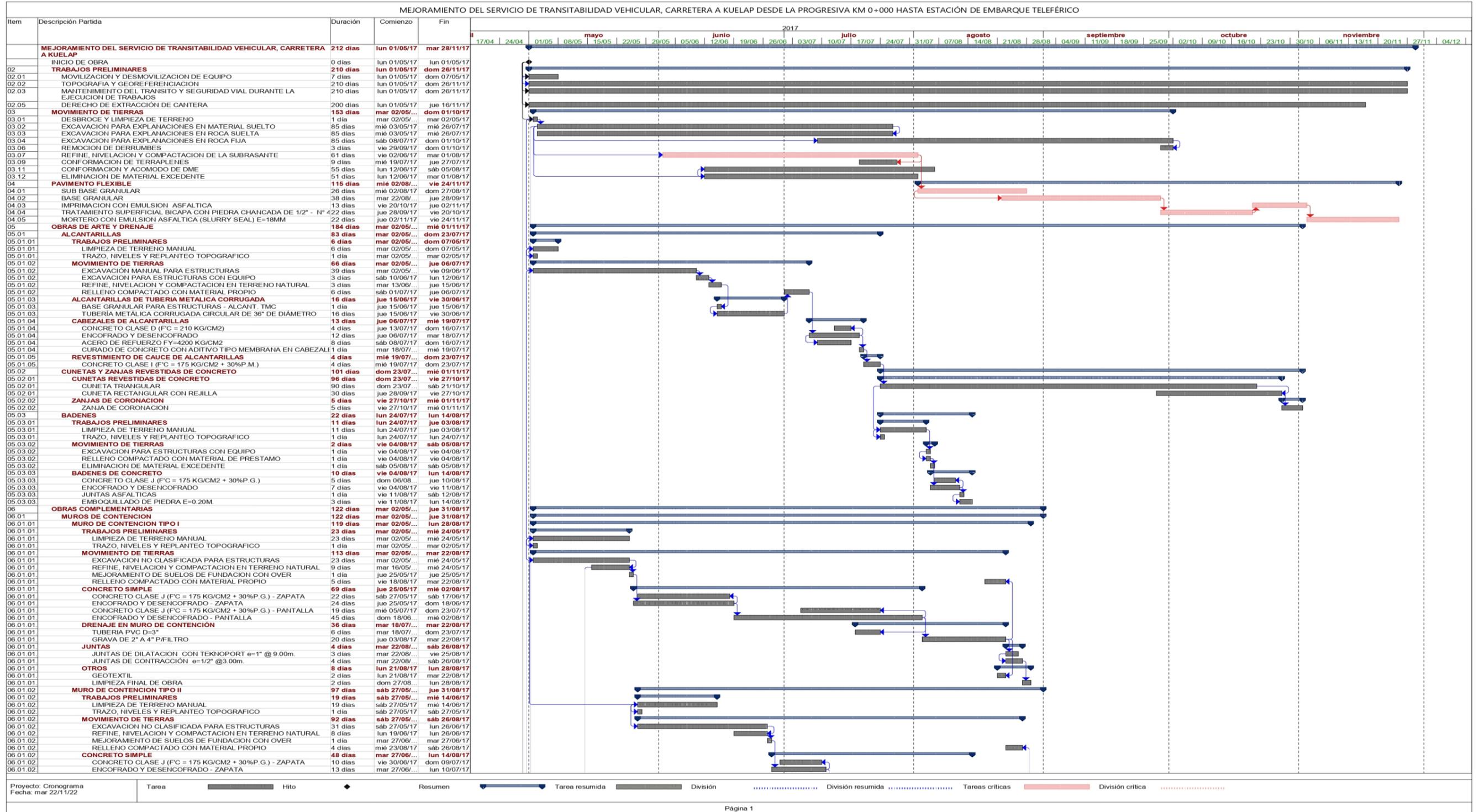
Efectividad de carretera en investigada del tramo AM -111 "Mejoramiento del servicio de transitabilidad vehicular carretera bajo tingo – nuevo tingo, distrito de Tingo, provincia de Luya, Región Amazonas"



Nota: La figura muestra la efectividad de la carretera del tramo AM -111, por Ángeles y Delgado, 2023.

Figura 68.

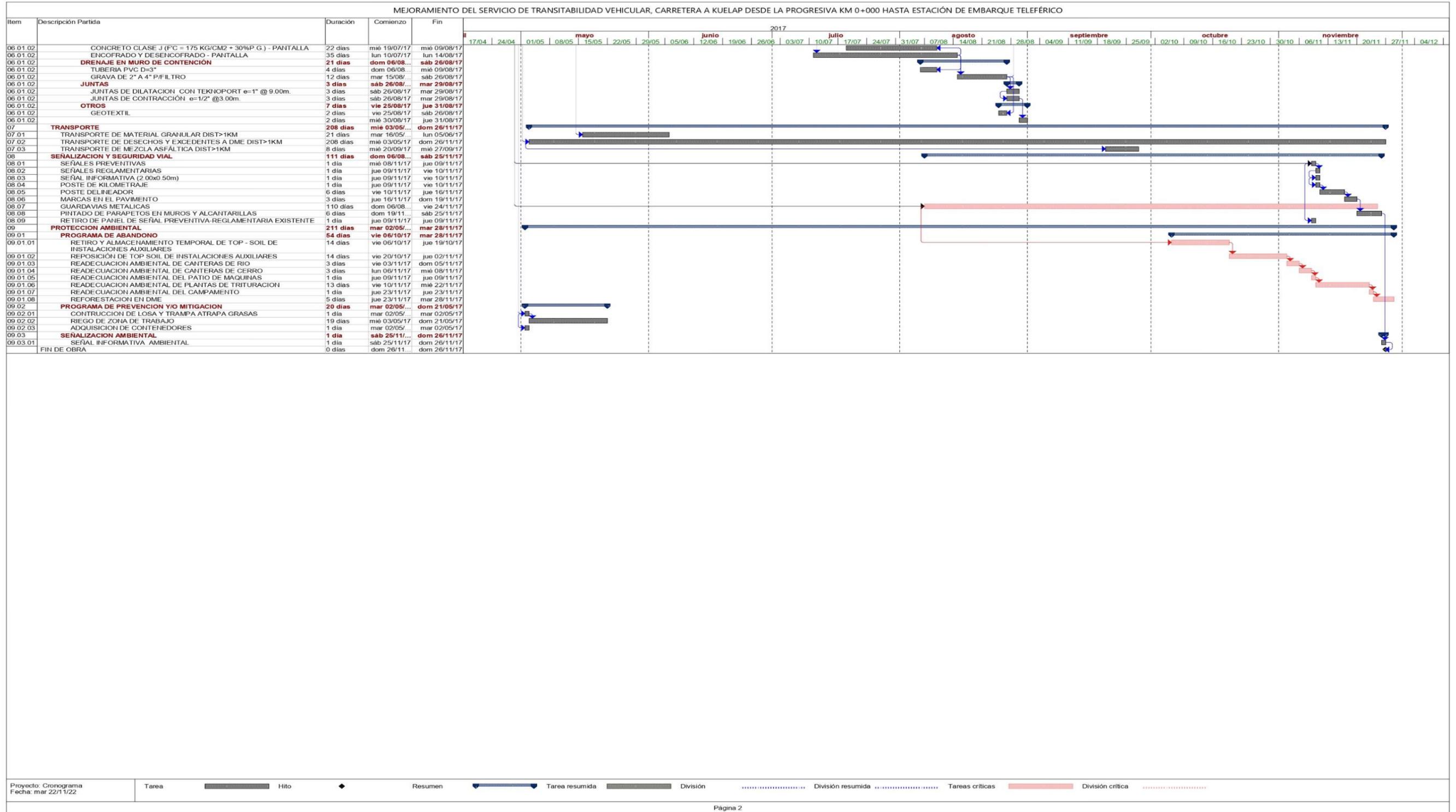
Planificación de obra con diagrama de Gantt “Mejoramiento del servicio de transitabilidad vehicular carretera a Kuelap desde la progresiva km 0+000 hasta estación de embarque teleférico distrito de Tingo, provincia de Luya, Región Amazonas”



Nota: La figura muestra la planificación de la carretera construida con programación Gantt Pag 01, por Ángeles y Delgado, 2023.

Figura 69.

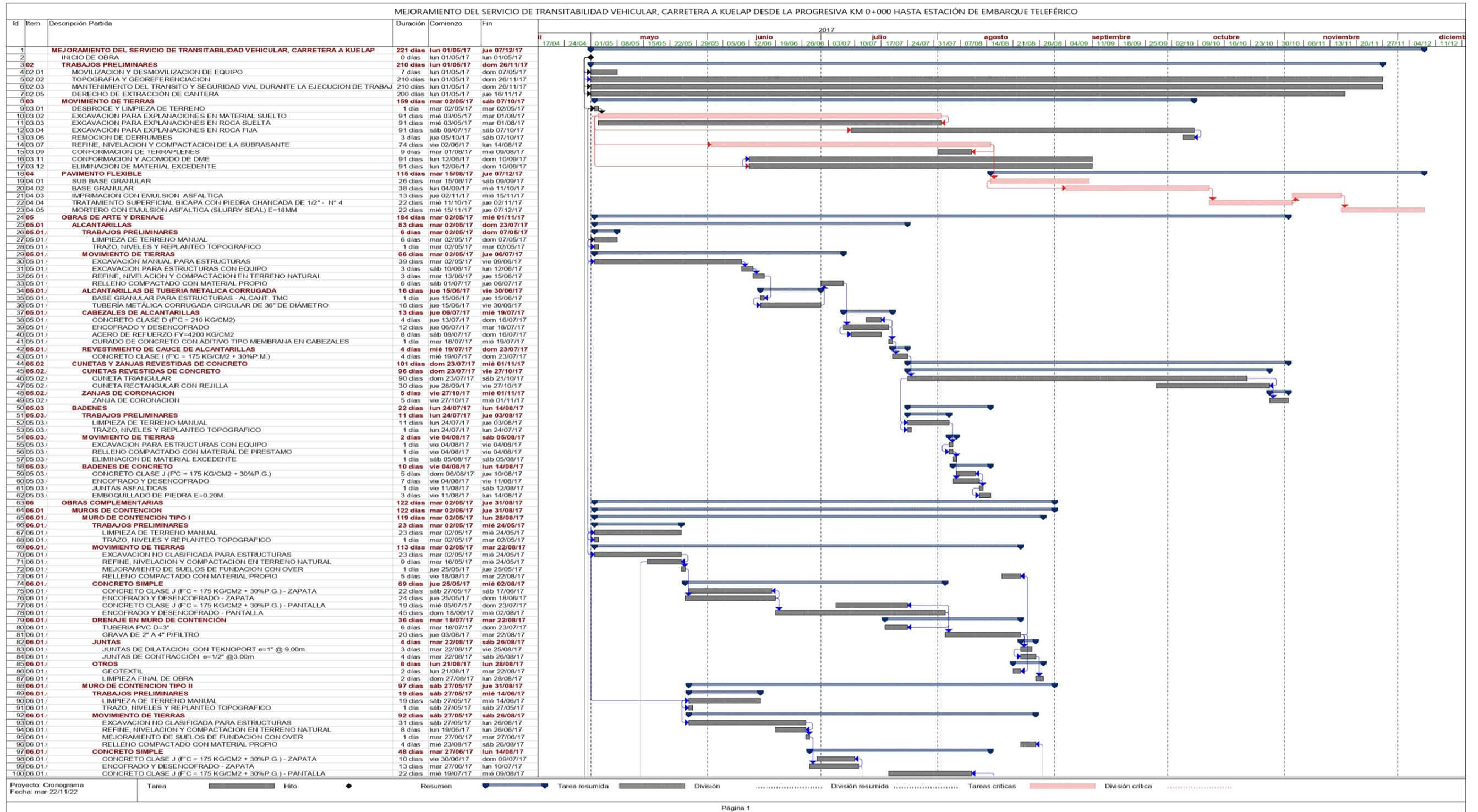
Planificación de obra con diagrama de Gantt "Mejoramiento del servicio de transitabilidad vehicular carretera a Kuelap desde la progresiva km 0+000 hasta estación de embarque teleférico distrito de Tingo, provincia de Luya, Región Amazonas"



Nota: La figura muestra la planificación de la carretera construida con programación Gantt Pag 02, por Ángeles y Delgado, 2023.

Figura 70.

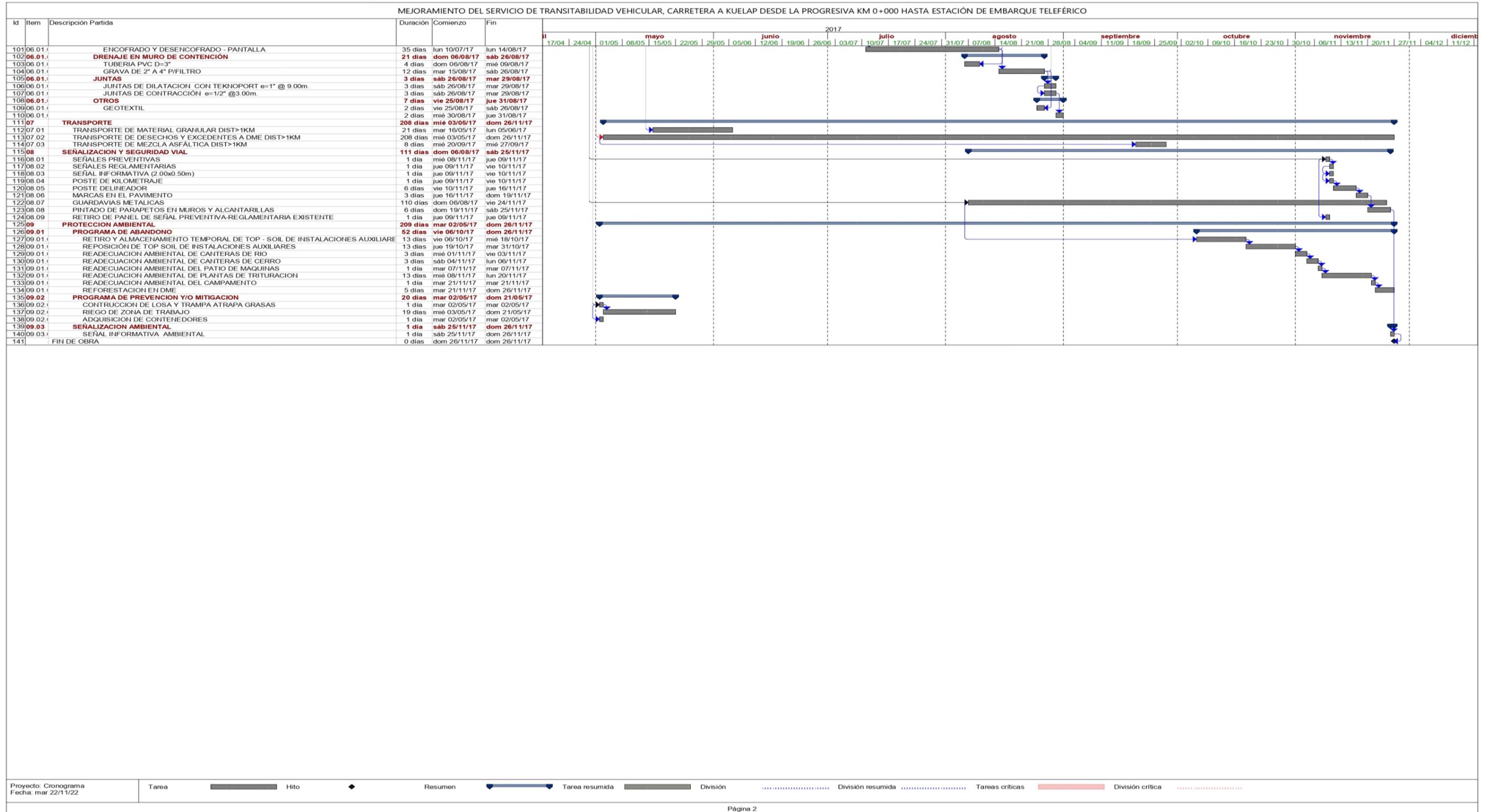
Ejecución de obra con diagrama de Gantt "Mejoramiento del servicio de transitabilidad vehicular carretera a Kuelap desde la progresiva km 0+000 hasta estación de embarque teleférico distrito de Tingo, provincia de Luya, Región Amazonas"



Nota: La figura muestra la ejecución de la carretera construida con programación Gantt Pag 01, por Ángeles y Delgado, 2023.

Figura 71.

Ejecución de obra con diagrama de Gantt "Mejoramiento del servicio de transitabilidad vehicular carretera a Kuelap desde la progresiva km 0+000 hasta estación de embarque teleférico distrito de Tingo, provincia de Luya, Región Amazonas"



Nota: La figura muestra la ejecución de la carretera construida con programación Gantt Pag 02, por Ángeles y Delgado, 2023.

Figura 72.

Efectividad de carretera construida "Mejoramiento del servicio de transitabilidad vehicular carretera a Kuelap desde la progresiva km 0+000 hasta estación de embarque teleférico distrito de Tingo, provincia de Luya, Región Amazonas"

Partidas	Unidad	Metrado	P.U	S/.	PLANIFICADO		EJECUCION			Eficiencia	Eficacia	Efectividad	
					Tiempo Planificado	Gasto Planificado	Tiempo Ejecutado	Retrasos	Gasto Ejecutado				Excesos
					T.P	G.P	T.E		G.E				
TRABAJOS PRELIMINARES													
MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO	glb	1.00	S/ 382,000.00	S/ 382,000.00	7 Dias	S/ 382,000.00	7 Dias	0.00%	S/ 382,000.00	0.00%	100.00%	100.00%	100.00%
TOPOGRAFIA Y GEOREFERENCIACION	km	6.84	S/ 1,156.54	S/ 7,910.73	10 Dias	S/ 7,910.73	12 Dias	20.00%	S/ 8,600.57	8.72%	91.28%	80.00%	73.02%
MANTENIMIENTO DEL TRANSITO Y SEGURIDAD VIAL DURANTE LA EJECUCION DE TRABAJOS	glb	1.00	S/ 26,516.00	S/ 26,516.00	210 Dias	S/ 26,516.00	210 Dias	0.00%	S/ 33,198.50	25.20%	74.80%	100.00%	74.80%
DERECHO DE EXTRACCIÓN DE CANTERA	m3	28426.00	S/ 3.00	S/ 85,278.00	200 Dias	S/ 85,278.00	200 Dias	0.00%	S/ 85,278.00	0.00%	100.00%	100.00%	100.00%
MOVIMIENTO DE TIERRAS													
DESBROCE Y LIMPIEZA DE TERRENO	ha	0.670	S/ 2,047.40	S/ 1,371.76	1 Dias	S/ 1,371.76	1 Dias	0.00%	S/ 1,587.80	15.75%	84.25%	100.00%	84.25%
EXCAVACION PARA EXPLANACIONES EN MATERIAL SUELTO	m3	37945.47	S/ 9.89	S/ 375,364.00	85 Dias	S/ 375,364.00	91 Dias	7.06%	S/ 377,799.33	0.65%	99.35%	92.94%	92.34%
EXCAVACION PARA EXPLANACIONES EN ROCA SUELTA	m3	2023.90	S/ 23.00	S/ 46,549.70	85 Dias	S/ 46,549.70	91 Dias	7.06%	S/ 49,145.53	5.58%	94.42%	92.94%	87.76%
EXCAVACION PARA EXPLANACIONES EN ROCA FIJA	m3	6622.81	S/ 32.00	S/ 211,929.92	85 Dias	S/ 211,929.92	91 Dias	7.06%	S/ 228,486.20	7.81%	92.19%	92.94%	85.68%
REMOCION DE DERRUMBES	m3	1800.00	S/ 6.87	S/ 12,366.00	3 Dias	S/ 12,366.00	3 Dias	0.00%	S/ 14,145.60	14.39%	85.61%	100.00%	85.61%
REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION DE LA SUBRASANTE	m2	36572.00	S/ 4.19	S/ 153,236.68	61 Dias	S/ 153,236.68	74 Dias	21.31%	S/ 182,430.72	19.05%	80.95%	78.69%	63.70%
CONFORMACION DE TERRAPLENES	m3	9182.00	S/ 4.67	S/ 42,840.73	9 Dias	S/ 42,840.73	9 Dias	0.00%	S/ 43,967.60	2.63%	97.37%	100.00%	97.37%
CONFORMACION Y ACOMODO DE DME	m3	54714.72	S/ 3.88	S/ 212,293.11	55 Dias	S/ 212,293.11	91 Dias	65.45%	S/ 352,970.80	66.27%	33.73%	34.55%	11.65%
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	54714.72	S/ 11.06	S/ 605,144.80	51 Dias	S/ 605,144.80	91 Dias	78.43%	S/ 1,080,752.40	78.59%	21.41%	21.57%	4.62%
PAVIMENTO FLEXIBLE													
SUB BASE GRANULAR	m3	10526.00	S/ 9.98	S/ 105,049.48	26 Dias	S/ 105,049.48	26 Dias	0.00%	S/ 105,892.80	0.80%	99.20%	100.00%	99.20%
BASE GRANULAR	m3	13157.50	S/ 11.72	S/ 154,205.90	38 Dias	S/ 154,205.90	38 Dias	0.00%	S/ 158,126.40	2.54%	97.46%	100.00%	97.46%
IMPRIMACION CON EMULSION ASFALTICA	m2	52730.00	S/ 7.42	S/ 391,256.60	13 Dias	S/ 391,256.60	13 Dias	0.00%	S/ 390,095.26	-0.30%	100.30%	100.00%	100.30%
TRATAMIENTO SUPERFICIAL BICAPA CON PIEDRA CHANCADA DE 1/2" - N° 4	m2	52730.00	S/ 27.54	S/ 1,452,184.20	22 Dias	S/ 1,452,184.20	22 Dias	0.00%	S/ 1,456,700.85	0.31%	99.69%	100.00%	99.69%
MORTERO CON EMULSION ASFALTICA (SLURRY SEAL) E=18MM	m2	52730.00	S/ 18.85	S/ 993,960.50	22 Dias	S/ 993,960.50	22 Dias	0.00%	S/ 997,646.51	0.37%	99.63%	100.00%	99.63%
OBRAS DE ARTE Y DRENAJE													

Nota: La figura muestra la efectividad de la carretera construida, por Ángeles y Delgado, 2023.

Figura 73.

Efectividad de carretera construida “Mejoramiento del servicio de transitabilidad vehicular carretera a Kuelap desde la progresiva km 0+000 hasta estación de embarque teleférico distrito de Tingo, provincia de Luya, Región Amazonas”

Partidas	Unidad	Metrado	P.U	S/.	PLANIFICADO		EJECUCION			Eficiencia	Eficacia	Efectividad	
					Tiempo Planificado	Gasto Planificado	Tiempo Ejecutado	Retrasos	Gasto Ejecutado				Excesos
					T.P	G.P	T.E		G.E				
OBRAS DE ARTE Y DRENAJE													
ALCANTARILLAS													
TRABAJOS PRELIMINARES													
LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	234.00	S/ 3.12	S/ 730.08	6 Dias	S/ 730.08	6 Dias	0.00%	S/ 703.00	-3.71%	103.71%	100.00%	103.71%
TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO TOPOGRAFICO	m2	234.00	S/ 7.11	S/ 1,663.74	1 Dias	S/ 1,663.74	1 Dias	0.00%	S/ 2,271.32	36.52%	63.48%	100.00%	63.48%
MOVIMIENTO DE TIERRAS													
EXCAVACIÓN MANUAL PARA ESTRUCTURAS	m3	468.00	S/ 24.47	S/ 11,451.96	39 Dias	S/ 11,451.96	39 Dias	0.00%	S/ 14,233.19	24.29%	75.71%	100.00%	75.71%
EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS CON EQUIPO	m3	822.71	S/ 3.82	S/ 3,142.75	3 Dias	S/ 3,142.75	3 Dias	0.00%	S/ 3,712.80	18.14%	81.86%	100.00%	81.86%
REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION EN TERRENO NATURAL	m2	234.00	S/ 4.19	S/ 980.46	3 Dias	S/ 980.46	3 Dias	0.00%	S/ 1,144.66	16.75%	83.25%	100.00%	83.25%
RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3	398.31	S/ 5.92	S/ 2,358.00	6 Dias	S/ 2,358.00	6 Dias	0.00%	S/ 2,577.60	9.31%	90.69%	100.00%	90.69%
ALCANTARILLAS DE TUBERIA METALICA CORRUGADA													
BASE GRANULAR PARA ESTRUCTURAS - ALCANT. TMC	m3	69.69	S/ 10.86	S/ 756.83	1 Dias	S/ 756.83	1 Dias	0.00%	S/ 796.00	5.18%	94.82%	100.00%	94.82%
TUBERÍA METÁLICA CORRUGADA CIRCULAR DE 36" DE DIÁMETRO	ml	156.00	S/ 587.02	S/ 91,575.12	16 Dias	S/ 91,575.12	16 Dias	0.00%	S/ 91,518.08	-0.06%	100.06%	100.00%	100.06%
CABEZALES DE ALCANTARILLAS													
CONCRETO CLASE D (F'c = 210 KG/CM2)	m3	50.53	S/ 383.77	S/ 19,391.90	4 Dias	S/ 19,391.90	4 Dias	0.00%	S/ 20,474.42	5.58%	94.42%	100.00%	94.42%
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	261.17	S/ 39.56	S/ 10,331.89	12 Dias	S/ 10,331.89	12 Dias	0.00%	S/ 10,239.30	-0.90%	100.90%	100.00%	100.90%
ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	1935.22	S/ 5.14	S/ 9,947.03	8 Dias	S/ 9,947.03	8 Dias	0.00%	S/ 9,892.54	-0.55%	100.55%	100.00%	100.55%
CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO TIPO MEMBRANA EN CABEZALES	m2	237.22	S/ 16.41	S/ 3,892.78	1 Dias	S/ 3,892.78	1 Dias	0.00%	S/ 3,994.02	2.60%	97.40%	100.00%	97.40%
REVESTIMIENTO DE CAUCE DE ALCANTARILLAS													
CONCRETO CLASE I (F'c = 175 KG/CM2 + 30%P.M.)	m3	70.32	S/ 329.77	S/ 23,189.43	4 Dias	S/ 23,189.43	4 Dias	0.00%	S/ 22,424.60	-3.30%	103.30%	100.00%	103.30%
CUNETAS Y ZANJAS REVESTIDAS DE CONCRETO													
CUNETAS REVESTIDAS DE CONCRETO													

Nota: La figura muestra la efectividad de la carretera construida, por Ángeles y Delgado, 2023.

Figura 74.

Efectividad de carretera construida "Mejoramiento del servicio de transitabilidad vehicular carretera a Kuelap desde la progresiva km 0+000 hasta estación de embarque teleférico distrito de Tingo, provincia de Luya, Región Amazonas"

Partidas	Unidad	Metrado	P.U	S/.	PLANIFICADO		EJECUCION				Eficiencia	Eficacia	Efectividad	
					Tiempo Planificado	Gasto Planificado	Tiempo Ejecutado	Retrasos	Gasto Ejecutado	Excesos				
					T.P	G.P	T.E		G.E					
CUNETAS Y ZANJAS REVESTIDAS DE CONCRETO														
CUNETAS REVESTIDAS DE CONCRETO														
CUNETA TRIANGULAR TIPO 1-B	ml	13100.00	S/ 94.32	S/ 1,235,592.00	90 Dias	S/ 1,235,592.00	90 Dias	0.00%	S/ 1,286,698.49	4.14%	95.86%	100.00%	95.86%	
CUNETA RECTANGULAR CON REJILLA	ml	880.00	S/ 125.66	S/ 110,580.80	30 Dias	S/ 110,580.80	30 Dias	0.00%	S/ 118,198.47	6.89%	93.11%	100.00%	93.11%	
ZANJAS DE CORONACION														
ZANJA DE CORONACION	ml	150.00	S/ 149.89	S/ 22,483.50	5 Dias	S/ 22,483.50	5 Dias	0.00%	S/ 25,246.96	12.29%	87.71%	100.00%	87.71%	
BADENES														
TRABAJOS PRELIMINARES														
LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	402.00	S/ 3.12	S/ 1,254.24	11 Dias	S/ 1,254.24	11 Dias	0.00%	S/ 1,306.80	4.19%	95.81%	100.00%	95.81%	
TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO TOPOGRAFICO	m2	402.00	S/ 7.11	S/ 2,858.22	1 Dias	S/ 2,858.22	1 Dias	0.00%	S/ 3,358.95	17.52%	82.48%	100.00%	82.48%	
MOVIMIENTO DE TIERRAS														
EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS CON EQUIPO	m3	241.20	S/ 3.82	S/ 921.38	1 Dias	S/ 921.38	1 Dias	0.00%	S/ 1,137.60	23.47%	76.53%	100.00%	76.53%	
RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE PRESTAMO	m3	51.23	S/ 7.55	S/ 386.79	1 Dias	S/ 386.79	1 Dias	0.00%	S/ 458.40	18.51%	81.49%	100.00%	81.49%	
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	289.44	S/ 11.06	S/ 3,201.21	1 Dias	S/ 3,201.21	1 Dias	0.00%	S/ 4,676.40	46.08%	53.92%	100.00%	53.92%	
BADENES DE CONCRETO														
CONCRETO CLASE J (F'C = 175 KG/CM2 + 30%P.G.)	m3	76.10	S/ 31.19	S/ 2,373.56	5 Dias	S/ 2,373.56	5 Dias	0.00%	S/ 2,489.01	4.86%	95.14%	100.00%	95.14%	
ENCOFRADO Y DEENCOFRADO	m2	138.80	S/ 39.56	S/ 5,490.93	7 Dias	S/ 5,490.93	7 Dias	0.00%	S/ 5,698.01	3.77%	96.23%	100.00%	96.23%	
JUNTAS ASFALTICAS	ml	30.00	S/ 7.69	S/ 230.70	1 Dias	S/ 230.70	1 Dias	0.00%	S/ 271.28	17.59%	82.41%	100.00%	82.41%	
EMBOQUILLADO DE PIEDRA E=0.20M.	m2	51.20	S/ 26.34	S/ 1,348.61	3 Dias	S/ 1,348.61	3 Dias	0.00%	S/ 1,505.28	11.62%	88.38%	100.00%	88.38%	
OBRAS COMPLEMENTARIAS														
MUROS DE CONTENCION														
MURO DE CONTENCION TIPO 1														

Nota: La figura muestra la efectividad de la carretera construida, por Ángeles y Delgado, 2023.

Figura 75.

Efectividad de carretera construida "Mejoramiento del servicio de transitabilidad vehicular carretera a Kuelap desde la progresiva km 0+000 hasta estación de embarque teleférico distrito de Tingo, provincia de Luya, Región Amazonas"

Partidas	Unidad	Metrado	P.U	S/.	PLANIFICADO		EJECUCION			Eficiencia	Eficacia	Efectividad	
					Tiempo Planificado	Gasto Planificado	Tiempo Ejecutado	Retrasos	Gasto Ejecutado				Excesos
					T.P	G.P	T.E		G.E				
OBRAS COMPLEMENTARIAS													
MUROS DE CONTENCIÓN													
MURO DE CONTENCIÓN TIPO I													
TRABAJOS PRELIMINARES													
LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	882.00	S/ 3.12	S/ 2,751.84	23 Dias	S/ 2,751.84	23 Dias	0.00%	S/ 2,732.40	-0.71%	100.71%	100.00%	100.71%
TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO TOPOGRAFICO	m2	882.00	S/ 7.11	S/ 6,271.02	1 Dias	S/ 6,271.02	1 Dias	0.00%	S/ 6,376.47	1.68%	98.32%	100.00%	98.32%
MOVIMIENTO DE TIERRAS													
EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	m3	1771.20	S/ 16.53	S/ 29,277.94	23 Dias	S/ 29,277.94	23 Dias	0.00%	S/ 30,332.40	3.60%	96.40%	100.00%	96.40%
REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION EN TERRENO NATURAL	m2	882.00	S/ 4.19	S/ 3,695.58	9 Dias	S/ 3,695.58	9 Dias	0.00%	S/ 3,757.92	1.69%	98.31%	100.00%	98.31%
MEJORAMIENTO DE SUELOS DE FUNDACION CON OVER	m3	176.40	S/ 4.20	S/ 740.88	1 Dias	S/ 740.88	1 Dias	0.00%	S/ 685.20	-7.52%	107.52%	100.00%	107.52%
RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3	318.50	S/ 5.92	S/ 1,885.52	5 Dias	S/ 1,885.52	5 Dias	0.00%	S/ 2,198.00	16.57%	83.43%	100.00%	83.43%
CONCRETO SIMPLE													
CONCRETO CLASE J (F'c = 175 KG/CM2 + 30%P.G.) - ZAPATA	m3	342.00	S/ 31.19	S/ 10,666.98	22 Dias	S/ 10,666.98	22 Dias	0.00%	S/ 10,454.40	-1.99%	101.99%	100.00%	101.99%
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO - ZAPATA	m2	508.00	S/ 39.56	S/ 20,096.48	24 Dias	S/ 20,096.48	24 Dias	0.00%	S/ 20,187.64	0.45%	99.55%	100.00%	99.55%
CONCRETO CLASE J (F'c = 175 KG/CM2 + 30%P.G.) - PANTALLA	m3	294.00	S/ 31.19	S/ 9,169.86	19 Dias	S/ 9,169.86	19 Dias	0.00%	S/ 9,028.80	-1.54%	101.54%	100.00%	101.54%
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO - PANTALLA	m2	1727.00	S/ 39.56	S/ 68,320.12	45 Dias	S/ 68,320.12	45 Dias	0.00%	S/ 72,633.62	6.31%	93.69%	100.00%	93.69%
DRENAJE EN MURO DE CONTENCIÓN													
TUBERIA PVC D=3"	ml	509.60	S/ 20.74	S/ 10,569.10	6 Dias	S/ 10,569.10	6 Dias	0.00%	S/ 10,596.24	0.26%	99.74%	100.00%	99.74%
GRAVA DE 2" A 4" P/FILTRO	m3	236.22	S/ 35.34	S/ 8,348.01	20 Dias	S/ 8,348.01	20 Dias	0.00%	S/ 8,233.60	-1.37%	101.37%	100.00%	101.37%
JUNTAS													
JUNTAS DE DILATACION CON TEKNOPORT e=1" @ 9.00m.	ml	80.56	S/ 17.20	S/ 1,385.63	3 Dias	S/ 1,385.63	3 Dias	0.00%	S/ 1,459.63	5.34%	94.66%	100.00%	94.66%
JUNTAS DE CONTRACCIÓN e=1/2" @ 3.00m.	ml	275.00	S/ 2.95	S/ 811.125	4 Dias	S/ 811.125	4 Dias	0.00%	S/ 1,311.64	18.67%	81.42%	100.00%	81.42%

Nota: La figura muestra la efectividad de la carretera construida, por Ángeles y Delgado, 2023.

Figura 76.

Efectividad de carretera construida "Mejoramiento del servicio de transitabilidad vehicular carretera a Kuelap desde la progresiva km 0+000 hasta estación de embarque teleférico distrito de Tingo, provincia de Luya, Región Amazonas"

Partidas	Unidad	Metrado	P.U	S/.	PLANIFICADO		EJECUCION			Eficiencia	Eficacia	Efectividad	
					Tiempo Planificado	Gasto Planificado	Tiempo Ejecutado	Retrasos	Gasto Ejecutado				Excesos
					T.P	G.P	T.E		G.E				
JUNTAS													
JUNTAS DE DILATACION CON TEKNOPORT e=1" @ 9.00m.	ml	80.56	S/ 17.20	S/ 1,385.63	3 Dias	S/ 1,385.63	3 Dias	0.00%	S/ 1,459.63	5.34%	94.66%	100.00%	94.66%
JUNTAS DE CONTRACCIÓN e=1/2" @3.00m.	ml	375.00	S/ 2.95	S/ 1,106.25	4 Dias	S/ 1,106.25	4 Dias	0.00%	S/ 1,311.64	18.57%	81.43%	100.00%	81.43%
OTROS													
GEOTEXTIL	m2	735.00	S/ 7.25	S/ 5,328.75	2 Dias	S/ 5,328.75	2 Dias	0.00%	S/ 5,369.86	0.77%	99.23%	100.00%	99.23%
LIMPIEZA FINAL DE OBRA	m2	882.00	S/ 1.47	S/ 1,296.54	2 Dias	S/ 1,296.54	2 Dias	0.00%	S/ 1,425.60	9.95%	90.05%	100.00%	90.05%
MURO DE CONTENCIÓN TIPO II													
TRABAJOS PRELIMINARES													
LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	m2	756.00	S/ 3.12	S/ 2,358.72	19 Dias	S/ 2,358.72	19 Dias	0.00%	S/ 2,257.20	-4.30%	104.30%	100.00%	104.30%
TRAZO, NIVELES Y REPLANTEO TOPOGRAFICO	m2	756.00	S/ 7.11	S/ 5,375.16	1 Dias	S/ 5,375.16	1 Dias	0.00%	S/ 5,560.74	3.45%	96.55%	100.00%	96.55%
MOVIMIENTO DE TIERRAS													
EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	m3	2419.20	S/ 16.53	S/ 39,989.38	31 Dias	S/ 39,989.38	31 Dias	0.00%	S/ 40,882.80	2.23%	97.77%	100.00%	97.77%
REFINE, NIVELACION Y COMPACTACION EN TERRENO NATURAL	m2	756.00	S/ 4.19	S/ 3,167.64	8 Dias	S/ 3,167.64	8 Dias	0.00%	S/ 3,287.04	3.77%	96.23%	100.00%	96.23%
MEJORAMIENTO DE SUELOS DE FUNDACION CON OVER	m3	151.20	S/ 4.20	S/ 635.04	1 Dias	S/ 635.04	1 Dias	0.00%	S/ 958.80	50.98%	49.02%	100.00%	49.02%
RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO	m3	283.50	S/ 5.92	S/ 1,678.32	4 Dias	S/ 1,678.32	4 Dias	0.00%	S/ 1,818.40	8.35%	91.65%	100.00%	91.65%
CONCRETO SIMPLE													
CONCRETO CLASE J (FC = 175 KG/CM2 + 30%P.G.) - ZAPATA	m3	378.00	S/ 31.19	S/ 11,789.82	23 Dias	S/ 11,789.82	23 Dias	0.00%	S/ 10,929.60	-7.30%	107.30%	100.00%	107.30%
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO - ZAPATA	m2	281.20	S/ 39.56	S/ 11,124.27	13 Dias	S/ 11,124.27	13 Dias	0.00%	S/ 11,057.39	-0.60%	100.60%	100.00%	100.60%
CONCRETO CLASE J (FC = 175 KG/CM2 + 30%P.G.) - PANTALLA	m3	337.50	S/ 31.19	S/ 10,526.63	22 Dias	S/ 10,526.63	22 Dias	0.00%	S/ 10,454.40	-0.69%	100.69%	100.00%	100.69%
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO - PANTALLA	m2	1225.00	S/ 39.56	S/ 48,461.00	45 Dias	S/ 48,461.00	45 Dias	0.00%	S/ 53,672.85	10.75%	89.25%	100.00%	89.25%
DRENAJE EN MURO DE CONTENCIÓN													
TUBERIA PVC D=2"	ml	202.50	S/ 20.74	S/ 4,198.45	4 Dias	S/ 4,198.45	4 Dias	0.00%	S/ 4,171.45	-1.73%	99.37%	100.00%	99.37%

Nota: La figura muestra la efectividad de la carretera construida, por Ángeles y Delgado, 2023.

Figura 77.

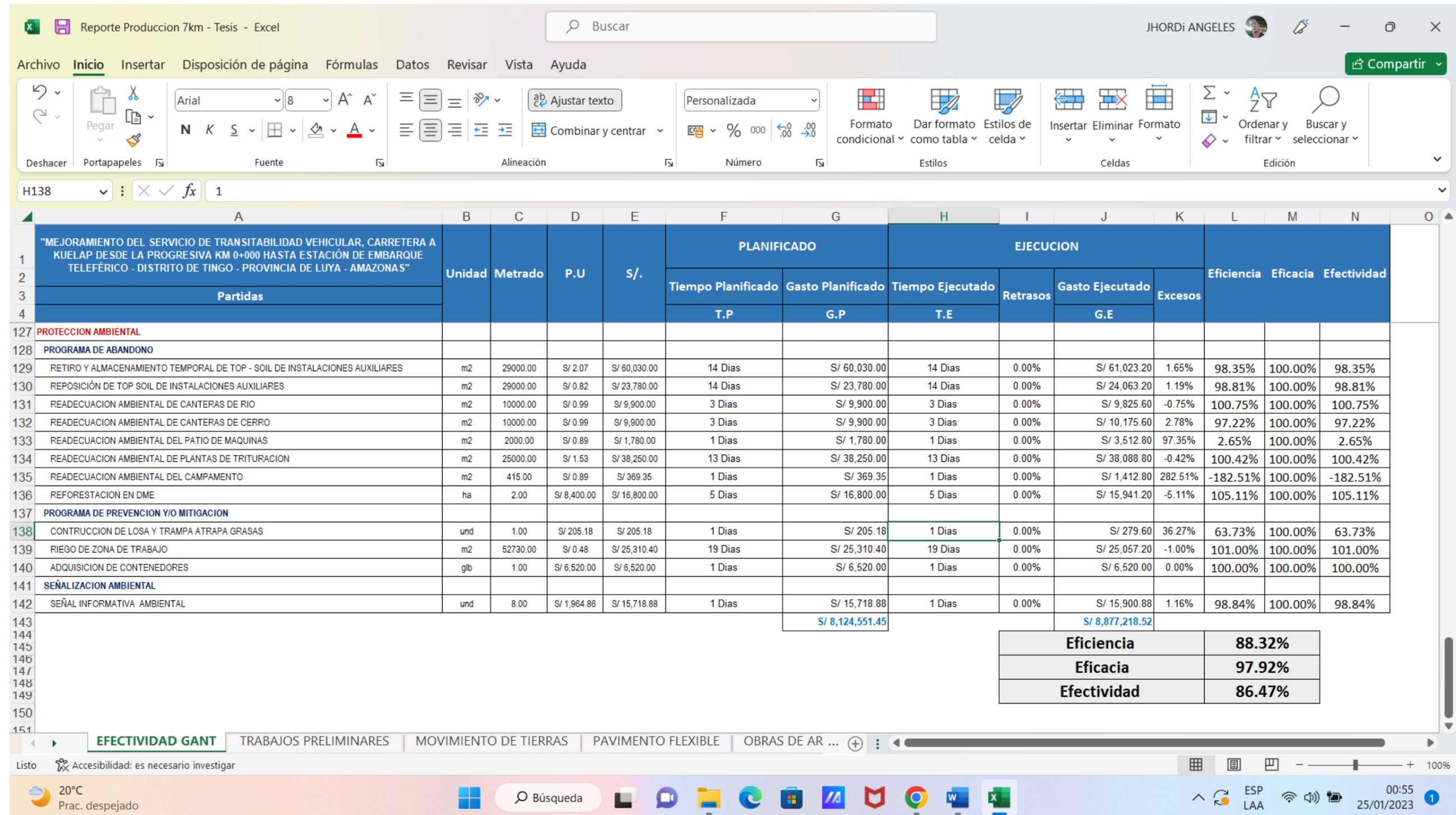
Efectividad de carretera construida “Mejoramiento del servicio de transitabilidad vehicular carretera a Kuelap desde la progresiva km 0+000 hasta estación de embarque teleférico distrito de Tingo, provincia de Luya, Región Amazonas”

Partidas	Unidad	Metrado	P.U	S/.	PLANIFICADO		EJECUCION			Eficiencia	Eficacia	Efectividad	
					Tiempo Planificado	Gasto Planificado	Tiempo Ejecutado	Retrasos	Gasto Ejecutado				Excesos
					T.P	G.P	T.E		G.E				
GRAVA DE 2" A 4" P/FILTRO	m3	135.70	S/ 35.34	S/ 4,795.64	12 Dias	S/ 4,795.64	12 Dias	0.00%	S/ 4,940.16	3.01%	96.99%	100.00%	96.99%
JUNTAS													
JUNTAS DE DILACION CON TEKNOPORT e=1" @ 9.00m.	ml	75.00	S/ 17.20	S/ 1,290.00	3 Dias	S/ 1,290.00	3 Dias	0.00%	S/ 1,386.24	7.46%	92.54%	100.00%	92.54%
JUNTAS DE CONTRACCION e=1/2" @3.00m.	ml	297.00	S/ 2.95	S/ 876.15	3 Dias	S/ 876.15	3 Dias	0.00%	S/ 994.44	13.50%	86.50%	100.00%	86.50%
OTROS													
GEOTEXTIL	m2	675.00	S/ 7.25	S/ 4,893.75	2 Dias	S/ 4,893.75	2 Dias	0.00%	S/ 4,991.86	2.00%	98.00%	100.00%	98.00%
LIMPIEZA FINAL DE OBRA	m2	756.00	S/ 1.47	S/ 1,111.32	2 Dias	S/ 1,111.32	2 Dias	0.00%	S/ 1,425.60	28.28%	71.72%	100.00%	71.72%
TRANSPORTE													
TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR DIST>1KM	m3k	20711.79	S/ 1.44	S/ 29,824.98	21 Dias	S/ 29,824.98	21 Dias	0.00%	S/ 30,240.00	1.39%	98.61%	100.00%	98.61%
TRANSPORTE DE DESECHOS Y EXCEDENTES A DME DIST>1KM	m3k	191501.78	S/ 1.67	S/ 319,807.97	208 Dias	S/ 319,807.97	208 Dias	0.00%	S/ 299,520.00	-6.34%	106.34%	100.00%	106.34%
TRANSPORTE DE MEZCLA ASFALTICA DIST>1KM	m3k	9203.33	S/ 1.12	S/ 10,307.73	8 Dias	S/ 10,307.73	8 Dias	0.00%	S/ 11,520.00	11.76%	88.24%	100.00%	88.24%
SEÑALIZACION Y SEGURIDAD VIAL													
SEÑALES PREVENTIVAS	und	28.00	S/ 313.97	S/ 8,791.16	1 Dias	S/ 8,791.16	1 Dias	0.00%	S/ 8,800.96	0.11%	99.89%	100.00%	99.89%
SEÑALES REGLAMENTARIAS	und	9.00	S/ 313.97	S/ 2,825.73	1 Dias	S/ 2,825.73	1 Dias	0.00%	S/ 3,279.83	16.07%	83.93%	100.00%	83.93%
SEÑAL INFORMATIVA (2.00x0.50m)	und	2.00	S/ 2,944.36	S/ 5,888.72	1 Dias	S/ 5,888.72	1 Dias	0.00%	S/ 6,122.38	3.97%	96.03%	100.00%	96.03%
POSTE DE KILOMETRAJE	und	7.00	S/ 67.88	S/ 475.16	1 Dias	S/ 475.16	1 Dias	0.00%	S/ 517.20	8.85%	91.15%	100.00%	91.15%
POSTE DELINEADOR	und	150.00	S/ 17.94	S/ 2,691.00	6 Dias	S/ 2,691.00	6 Dias	0.00%	S/ 2,616.78	-2.76%	102.76%	100.00%	102.76%
MARCAS EN EL PAVIMENTO	m2	2222.45	S/ 12.41	S/ 27,580.60	3 Dias	S/ 27,580.60	3 Dias	0.00%	S/ 25,000.87	-9.35%	109.35%	100.00%	109.35%
GUARDAVIAS METALICAS	ml	2190.00	S/ 156.93	S/ 343,676.70	110 Dias	S/ 343,676.70	110 Dias	0.00%	S/ 342,665.80	-0.29%	100.29%	100.00%	100.29%
PINTADO DE PARAPETOS EN MUROS Y ALCANTARILLAS	m2	100.98	S/ 33.60	S/ 3,392.93	6 Dias	S/ 3,392.93	6 Dias	0.00%	S/ 3,620.30	6.70%	93.30%	100.00%	93.30%
RETIRO DE PANEL DE SEÑAL PREVENTIVA-REGLAMENTARIA EXISTENTE	und	4.00	S/ 20.79	S/ 83.16	1 Dias	S/ 83.16	1 Dias	0.00%	S/ 89.10	7.14%	92.86%	100.00%	92.86%
PROTECCION AMBIENTAL													
PROGRAMA DE ABANDONO													

Nota: La figura muestra la efectividad de la carretera construida, por Ángeles y Delgado, 2023.

Figura 78.

Efectividad de carretera construida “Mejoramiento del servicio de transitabilidad vehicular carretera a Kuelap desde la progresiva km 0+000 hasta estación de embarque teleférico distrito de Tingo, provincia de Luya, Región Amazonas”

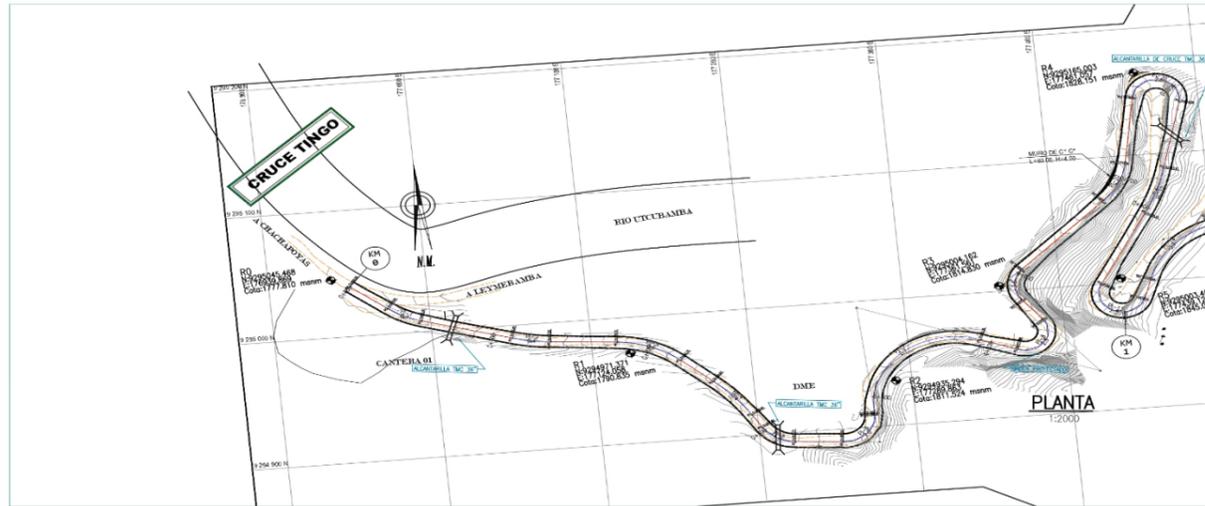


Nota: La figura muestra la efectividad de la carretera construida, por Ángeles y Delgado, 2023.

Figura 79.

Plano planta perfil km 0+000 – 1+000 Mejoramiento del servicio de transitabilidad vehicular carretera a Kuelap desde la progresiva km 0+000 hasta estación de embarque teleférico distrito de Tingo, provincia de Luya, Región Amazonas.

"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR CARRETERA A KUELAP DESDE EL KM 0+000 HASTA ESTACION DE EMBARQUE TELEFERICO, DIST DE TINGO, PROV LUYA - AMAZONAS"



CUADRO DE ELEMENTOS DE CURVA										
PI	P.L.	P.C.	P.T.	L.C.	RADIO	ANG. DEFLEX	TANGENTE	EXTERNA	So	P%
PI-1	0+041.837	0+030.006	0+053.37	23.362	60.00	22°19'34"	11.831	1.155	0.7	4.0
PI-2	0+124.723	0+112.447	0+137.00	24.550	110.00	12°47'14"	12.326	0.688	0.4	2.5
PI-3	0+201.801	0+179.134	0+222.75	43.619	65.00	38°26'55"	22.666	3.839	0.8	3.0
PI-4	0+267.723	0+249.618	0+285.60	36.037	120.00	17°12'24"	18.165	1.366	0.4	2.5
PI-5	0+311.052	0+297.802	0+322.17	24.368	25.00	55°30'51"	13.250	3.294	1.7	6.0
PI-6	0+375.676	0+352.623	0+386.87	34.248	20.00	88°06'46"	23.053	10.520	2.0	8.0
PI-7	0+471.176	0+398.313	0+493.39	105.079	52.00	115°46'48"	82.863	45.828	0.7	4.0
PI-8	0+572.534	0+517.889	0+557.03	39.143	15.00	148°30'50"	55.046	42.053	2.5	8.0
PI-9	0+593.820	0+577.245	0+604.04	26.799	18.00	85°16'59"	16.575	6.469	2.0	8.0
PI-10	0+696.505	0+679.008	0+712.85	33.846	50.00	38°47'06"	17.600	3.007	0.8	4.0
PI-11	0+465.821	0+764.913	0+813.54	48.627	15.00	180°44'32"	299.093	314.468	2.5	8.0
PI-12	0+886.283	0+867.101	0+905.23	38.128	140.00	15°36'15"	19.163	1.308	0.4	2.5
PI-13	0+828.134	0+867.957	1+018.29	50.330	15.00	182°14'47"	139.823	155.625	2.5	8.0

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE DISEÑO GEOMÉTRICO

Categoría de la Vía : Tercera Clase
 Características : Carretera de Dos Carriles de 3.00 metros
 Orografía Tipo : Tipo 4
 Velocidad directriz (diseño) : Vd = 30Kph
 Superficie de rodadura : 6.00 m.
 Ancho de Carzada (Un carril) : 3.00 m
 Corona de Rodadura : 7.00 m
 Bermas : 0.50 m a cada lado
 Ancho de la Plataforma : 3.50 m.
 Bombeo (%) : 2.5 %
 Talud de Terrapienes (V:H) : 1.5:1
 Talud de corte (V:H) : Material Suelto 3:1
 Roca Suelta 3:1
 Roca Fija 10:1
 Cuneta Triangular : Ancho 1.00 m x 0.30m
 Radio mínimo : 25.00 m
 Radios mínimos excepcionales : 15.00 m
 Pendiente máxima normal : 10.0 %
 Pendiente máxima excepcional : 14.0%
 Pendiente mínima : 0.5%
 Peralte Máximo : 8.0%
 Banquetas : 3.00 m con pendiente de 2%
 Derecho de Vía : 16.0 m como mínimo, 8.0 m @ lado ambos extremos

LEYENDA

PLANTA :

- TRAZO DE PROYECTO
- CARRETERA EXISTENTE
- CURVA MAYOR
- CURVA MENOR
- RIO
- QUEBRADA
- CANAL
- ACEQUIA
- MURO TAPIAL
- MURO DE CONCRETO
- MURO DE PIEDRA
- CERCO VIVO
- PLAZOLETA
- PARADERO
- CASA DE MACERA
- CASA DE ADORF
- CASA DE LADRILLO
- TC
- LOZA
- CERCO
- CERCO DE ALAMBRE
- ARBOL
- CALICATA

PERFIL :

- SUB RASANTE
- TERRENO EXISTENTE

CUADRO DE COORDENADAS

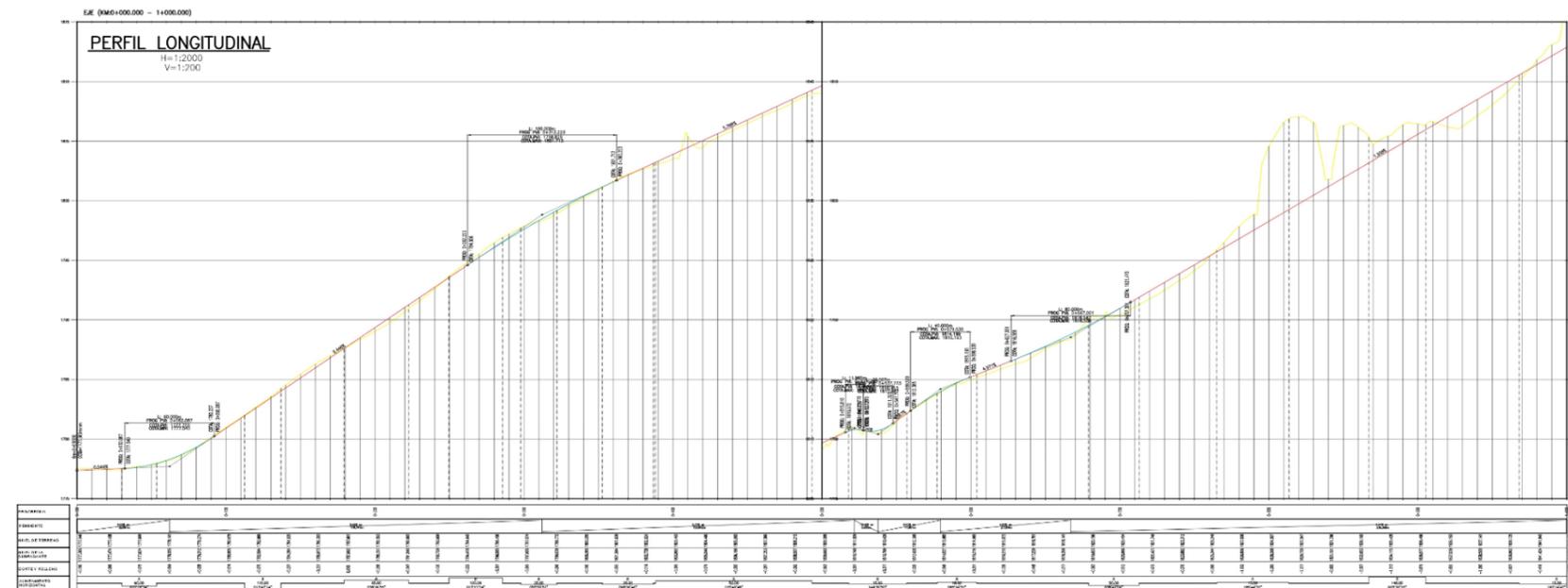
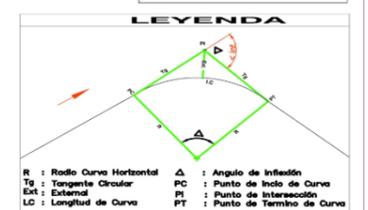
#	NORTE	ESTE	COTA	DISTANCIA PLANA	DESCRIPCION
01	9295045.490	176939.860	1777.810	---	R0- HITO DE CONCRETO
02	9294971.371	177124.058	1790.835	198.551	R1- HITO DE CONCRETO
03	9294935.294	177289.863	1811.524	169.685	R2- HITO DE CONCRETO
04	9295004.162	177361.561	1814.830	99.415	R3- HITO DE CONCRETO
05	9295165.003	177461.057	1828.151	189.128	R4- HITO DE CONCRETO
06	9295003.491	177439.122	1845.074	162.995	R5- HITO DE CONCRETO

MUROS DEL KM 0+000 - 1+000

Nº	ESTRUCTURA	PROGRESIVA	I	II	NOTA
01	CONCRETO	0+676 - 0+716	40.00	4.00	CONCRETO DECAPTEO

LEYENDA CURVAS VERTICALES

- P.V. : Estación de Inicio de Curva Vertical
- P.T. : Estación de Pico de Curva Vertical
- P.V. : Estación de Fin de Curva Vertical
- BLV : Cota de Curva Vertical



	Entidad:	Gobierno Regional Amazonas	Supervisión:	CONSORCIO SUPERVISOR "KUELAP"	Contratista:	CONSORCIO VIAL "TINGO KUELAP"	Diseño:	Oficina Técnica	Aprobado:		REVISIONES <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nº</th> <th>FECHA</th> <th>DESCRIPCION</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	Nº	FECHA	DESCRIPCION	1			2			3			4		
	Nº	FECHA	DESCRIPCION																							
	1																									
	2																									
3																										
4																										
Dibujo:	Oficina Técnica																									
Revisado:																										
Aprobado:																										

Obra: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR CARRETERA A KUELAP DESDE EL KM 0+000 HASTA ESTACION DE EMBARQUE TELEFERICO, DIST DE TINGO, PROV LUYA - AMAZONAS"

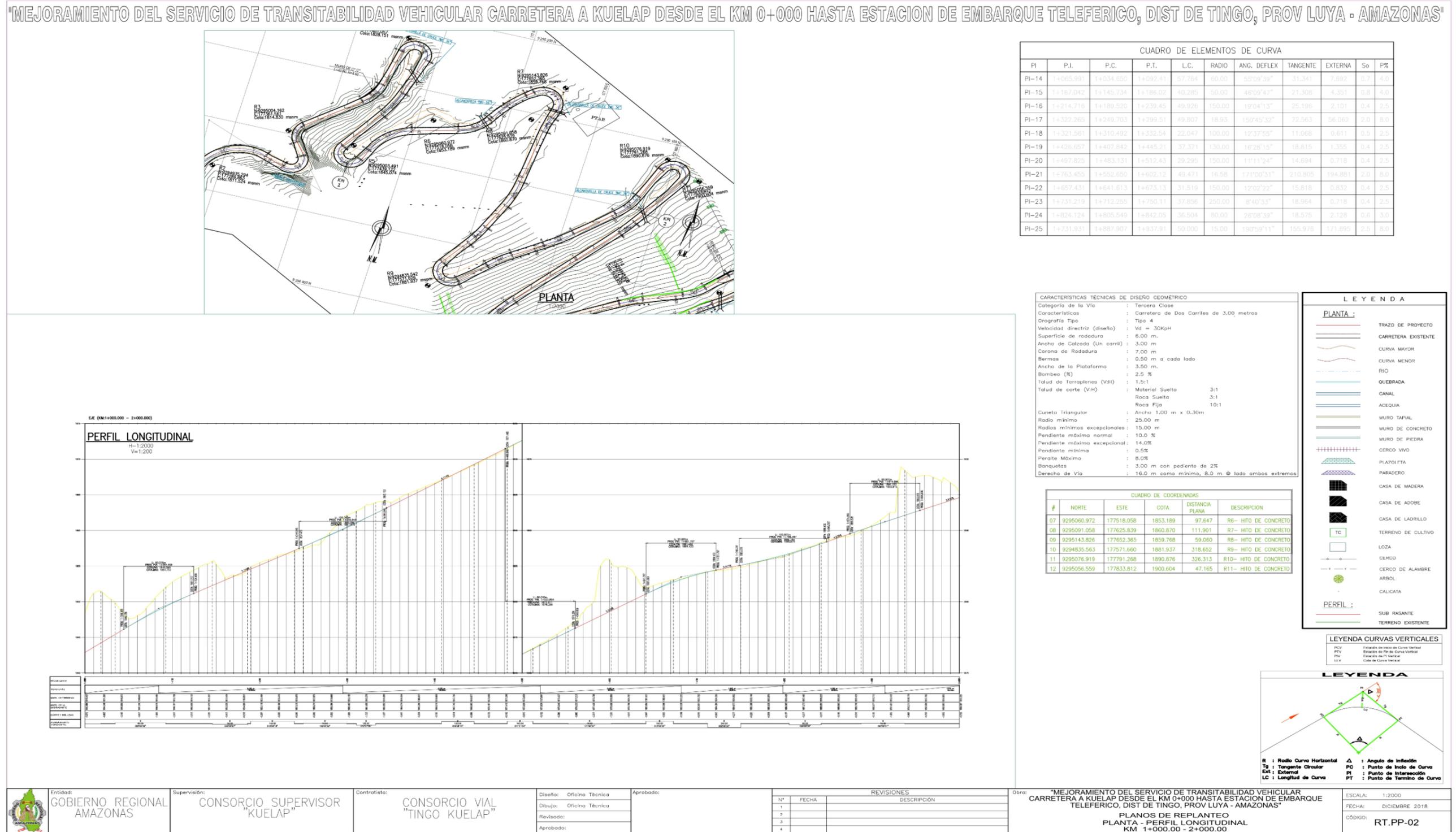
PLANOS DE REPLANTEO
 PLANTA - PERFIL LONGITUDINAL
 KM 0+000.00 - 1+000.00

ESCALA: 1:2000
 FECHA: DICIEMBRE 2018
 CÓDIGO: RT.PP-01

Nota: La figura muestra la carretera construida por la misma empresa y fue comparada con la investigada, por Ángeles y Delgado, 2023.

Figura 80.

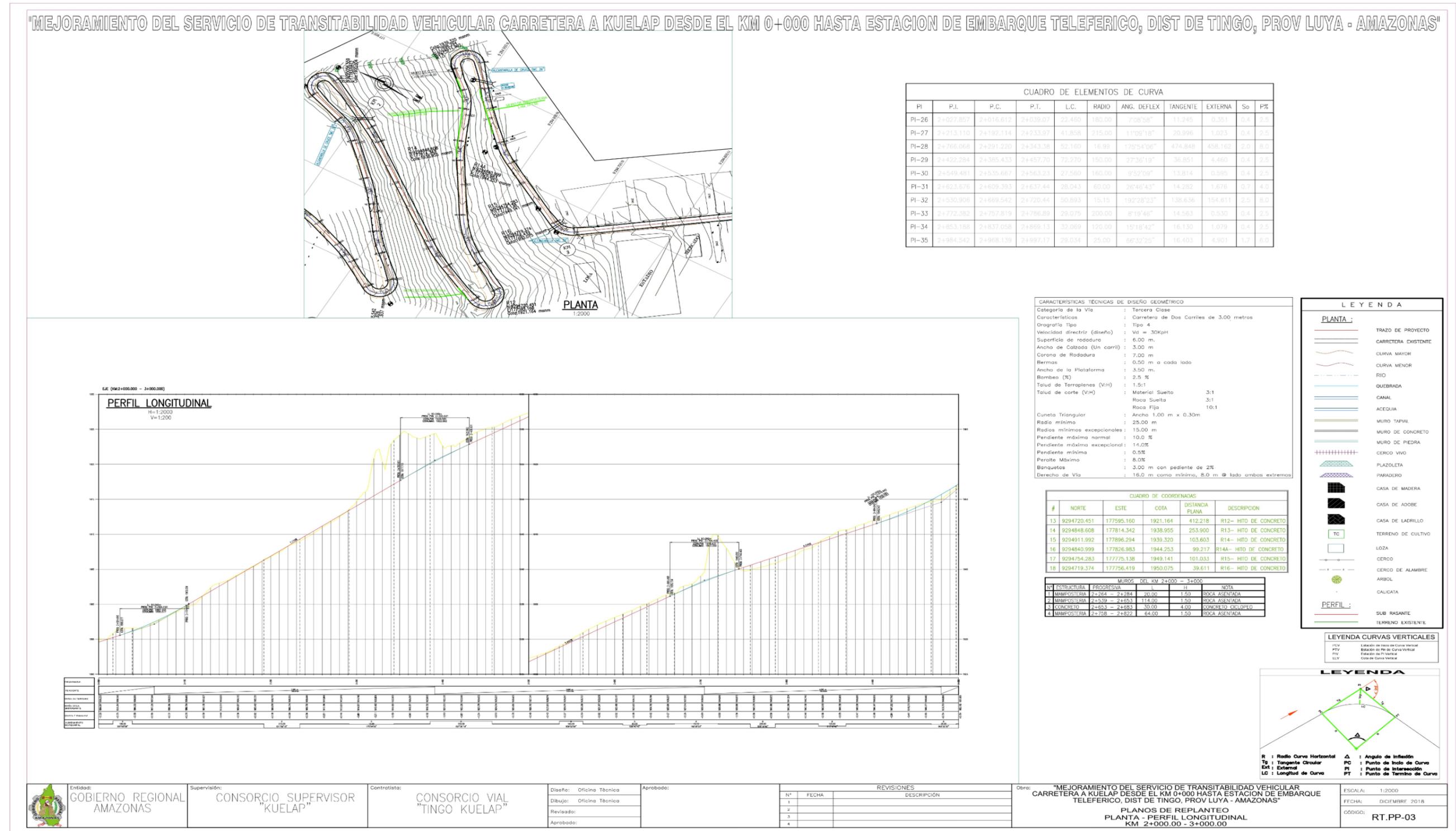
Plano planta perfil km 1+000 – 2+000 Mejoramiento del servicio de transitabilidad vehicular carretera a Kuelap desde la progresiva km 0+000 hasta estación de embarque teleférico distrito de Tingo, provincia de Luya, Región Amazonas.



Nota: La figura muestra la carretera construida por la misma empresa y fue comparada con la investigada, por Ángeles y Delgado, 2023.

Figura 81.

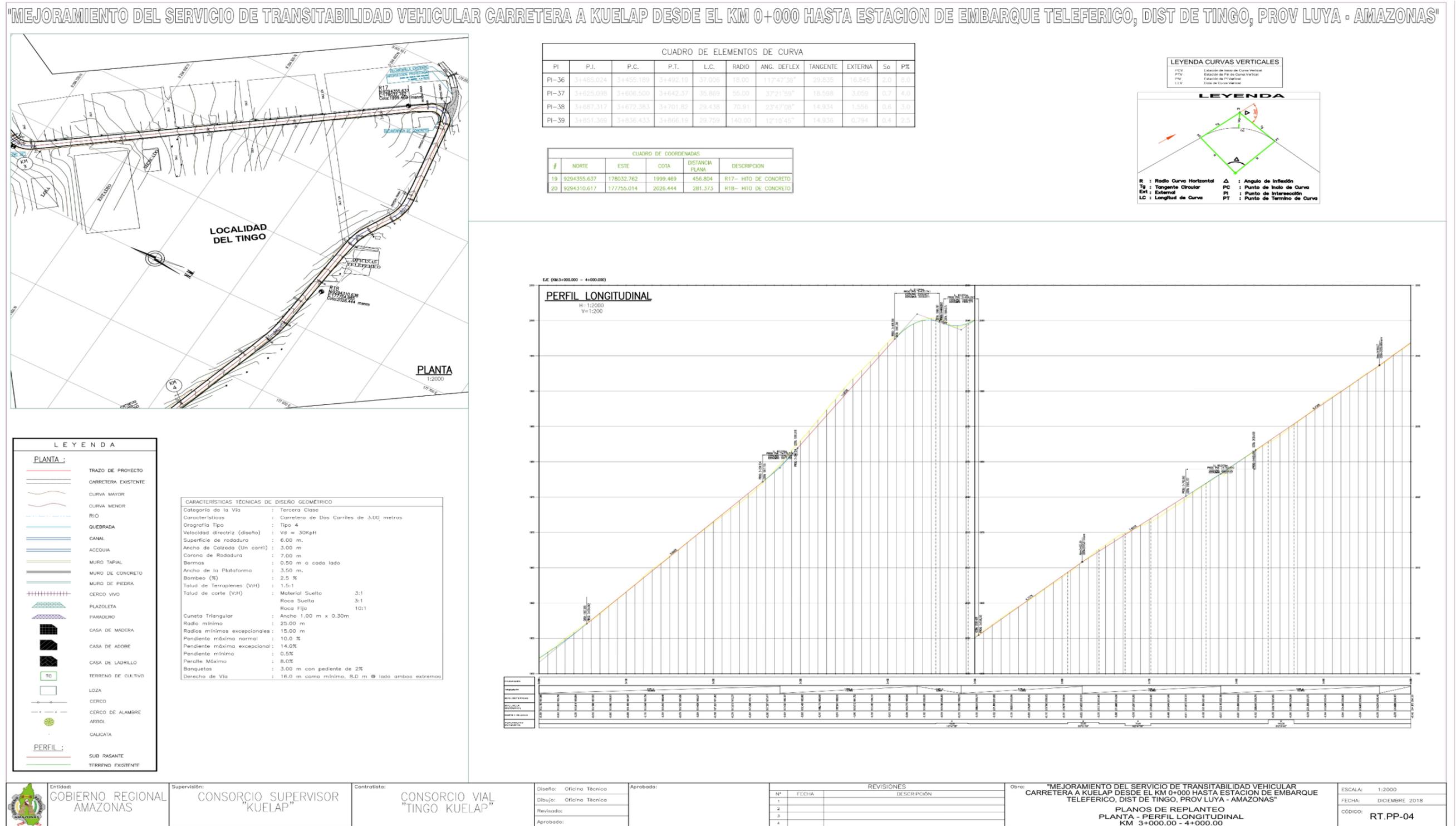
Plano planta perfil km 2+000 – 3+000 Mejoramiento del servicio de transitabilidad vehicular carretera a Kuelap desde la progresiva km 0+000 hasta estación de embarque teleférico distrito de Tingo, provincia de Luya, Región Amazonas.



Nota: La figura muestra la carretera construida por la misma empresa y fue comparada con la investigada, por Ángeles y Delgado, 2023.

Figura 82.

Plano planta perfil km 3+000 – 4+000 Mejoramiento del servicio de transitabilidad vehicular carretera a Kuelap desde la progresiva km 0+000 hasta estación de embarque teleférico distrito de Tingo, provincia de Luya, Región Amazonas.

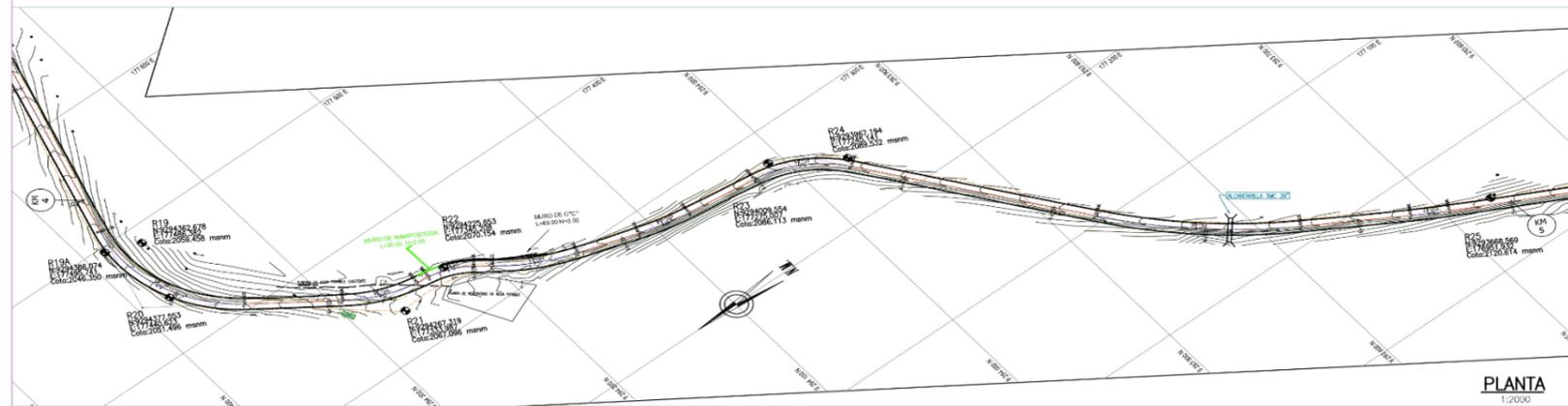


Nota: La figura muestra la carretera construida por la misma empresa y fue comparada con la investigada, por Ángeles y Delgado, 2023.

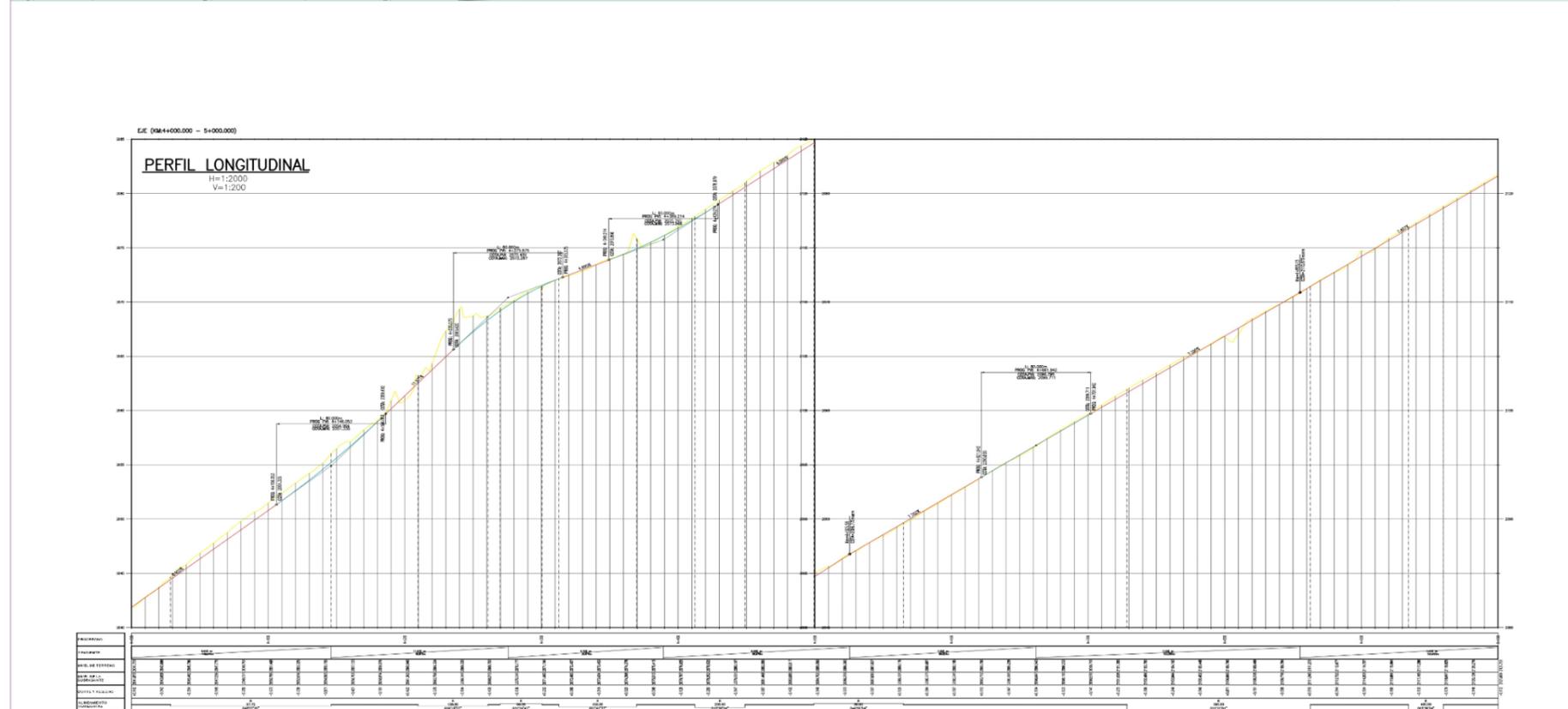
Figura 83.

Plano planta perfil km 4+000 – 5+000 Mejoramiento del servicio de transitabilidad vehicular carretera a Kuelap desde la progresiva km 0+000 hasta estación de embarque teleférico distrito de Tingo, provincia de Luya, Región Amazonas.

"MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR CARRETERA A KUELAP DESDE EL KM 0+000 HASTA ESTACION DE EMBARQUE TELEFERICO, DIST DE TINGO, PROV LUYA - AMAZONAS"



PI	P.I.	P.C.	P.T.	L.C.	RADIO	ANG. DEFLEX	TANGENTE	EXTERNA	So	P%
PI-40	4+095.534	4+028.485	4+148.10	177.810	97.72	88°57'25"	67.170	20.824	0.5	0.5
PI-41	4+235.800	4+209.657	4+260.80	51.142	100.00	29°18'07"	26.143	3.361	0.5	2.0
PI-42	4+285.417	4+259.652	4+300.33	30.735	56.00	31°26'47"	15.765	2.177	0.7	4.0
PI-43	4+341.513	4+312.772	4+369.57	56.793	150.00	21°41'37"	28.741	2.729	0.4	2.5
PI-44	4+430.643	4+417.256	4+448.90	36.666	200.00	10°30'14"	18.384	0.843	0.4	2.5
PI-45	4+534.031	4+499.302	4+564.83	65.531	80.00	46°55'59"	34.729	7.213	0.6	3.0
PI-46	4+796.362	4+728.447	4+862.70	134.252	360.00	21°22'01"	67.915	6.350	0.4	2.5
PI-47	4+947.219	4+934.475	4+959.96	25.480	400.00	3°38'59"	12.745	0.203	0.4	2.5



Categoría de la Vía	: Tercera Clase
Características	: Carretera de Dos Carriles de 3.00 metros
Orografía Tipo	: Tipo 4
Velocidad directriz (diseño)	: Vd = 30kph
Superficie de rodadura	: 6.00 m.
Ancho de Calzadas (Un carril)	: 3.00 m
Corona de Rodadura	: 7.00 m
Bermas	: 0.50 m a cada lado
Ancho de la Plataforma	: 3.50 m.
Bombeo (X)	: 2.5 %
Talud de Terroplenes (V:H)	: 1.5:1
Talud de corte (V:H)	: Material Suelto 3:1 Roca Suelta 3:1 Roca Fija 10:1
Cuneta Triangular	: Ancho 1.00 m x 0.30m
Radio mínimo	: 25.00 m
Radio mínimos excepcionales	: 15.00 m
Pendiente máxima normal	: 10.0 %
Pendiente máxima excepcional	: 14.0%
Pendiente mínima	: 0.5%
Peralte Máximo	: 8.0%
Banquetas	: 3.00 m con pendiente de 2%
Derecho de Vía	: 16.0 m como mínimo, 8.0 m @ lado ambos extremos

#	NORTE	ESTE	COTA	DISTANCIA PLANA	DESCRIPCION
21	9294362.678	177486.382	2059.458	273.630	R19- HITO DE CONCRETO
22	9294386.074	177495.741	2046.350	25.198	R19A- HITO DE CONCRETO
23	9294377.553	177440.623	2051.486	55.773	R20- HITO DE CONCRETO
24	9294267.319	177333.987	2067.096	153.371	R21- HITO DE CONCRETO
25	9294225.653	177345.208	2070.154	43.151	R22- HITO DE CONCRETO
26	9294009.554	177275.007	2086.113	227.216	R23- HITO DE CONCRETO
27	9293967.194	177245.141	2089.532	51.830	R24- HITO DE CONCRETO
28	9293668.569	176951.932	2120.614	418.507	R25- HITO DE CONCRETO

Nº	ESTRUCTURA	PROGRESIVA	I	II	NOTA
1	MAMPUESTRA	4+263 - 4+283	20.00	2.00	ROCA ASIENTALTA
2	CONCRETO	4+283 - 4+351	68.00	3.00	CONCRETO OSCUREDO

LEYENDA

PLANTA :

- TRAZO DE PROYECTO
- CARRETERA EXISTENTE
- CURVA MAYOR
- CURVA MENOR
- RIO
- QUEBRADA
- CANAL
- ACEQUIA
- MURO TAPIAL
- MURO DE CONCRETO
- MURO DE PIEDRA
- CERCO VIVO
- PLAZOLETA
- PARADERO
- CASA DE MADERA
- CASA DE ADORBE
- CASA DE LADRILLO
- TERRENO DE CULTIVO
- LOZA
- CERCO
- CERCO DE ALAMBRE
- ARBOL
- CAJICATA

PERFIL :

- SUB RASANTE
- TERRENO EXISTENTE

LEYENDA CURVAS VERTICALES

- PCV : Estación de Inicio de Curva Vertical
- PIV : Estación de Fin de Curva Vertical
- PIV : Estación de Fin de Curva Vertical
- ELV : Cota de Curva Vertical

LEYENDA CURVAS HORIZONTALES

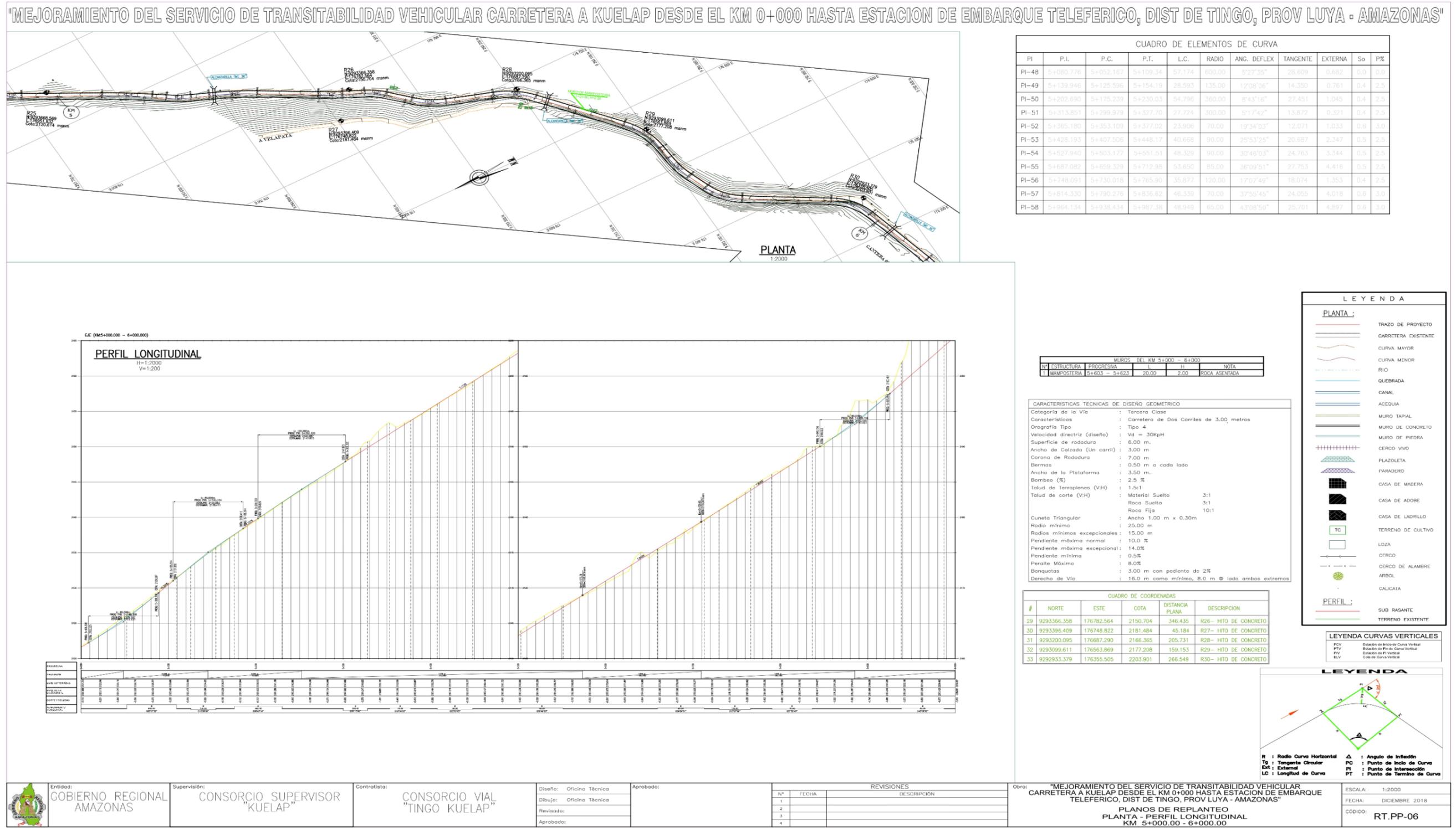
- R : Radio Curva Horizontal
- Tg : Tangente Cléular
- Ext : Externa
- LC : Longitud de Curva
- Δ : Angulo de Inflexión
- PC : Punto de Inicio de Curva
- PI : Punto de Intersección
- PT : Punto de Término de Curva

Entidad: GOBIERNO REGIONAL AMAZONAS	Supervisión: CONSORCIO SUPERVISOR "KUELAP"	Contratista: CONSORCIO VIAL "TINGO KUELAP"	Diseña: Oficina Técnica Dibuja: Oficina Técnica Revisado: Aprobado:	Aprobado:	REVISIONES DESCRIPCION	Obra: "MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR CARRETERA A KUELAP DESDE EL KM 0+000 HASTA ESTACION DE EMBARQUE TELEFERICO, DIST DE TINGO, PROV LUYA - AMAZONAS" PLANOS DE REPLANTEO PLANTA - PERFIL LONGITUDINAL KM 4+000.00 - 5+000.00	ESCALA: 1:2000 FECHA: DICIEMBRE 2018 CÓDIGO: RT.PP-05
-------------------------------------	--	--	--	-----------	---------------------------	---	---

Nota: La figura muestra la carretera construida por la misma empresa y fue comparada con la investigada, por Ángeles y Delgado, 2023.

Figura 84.

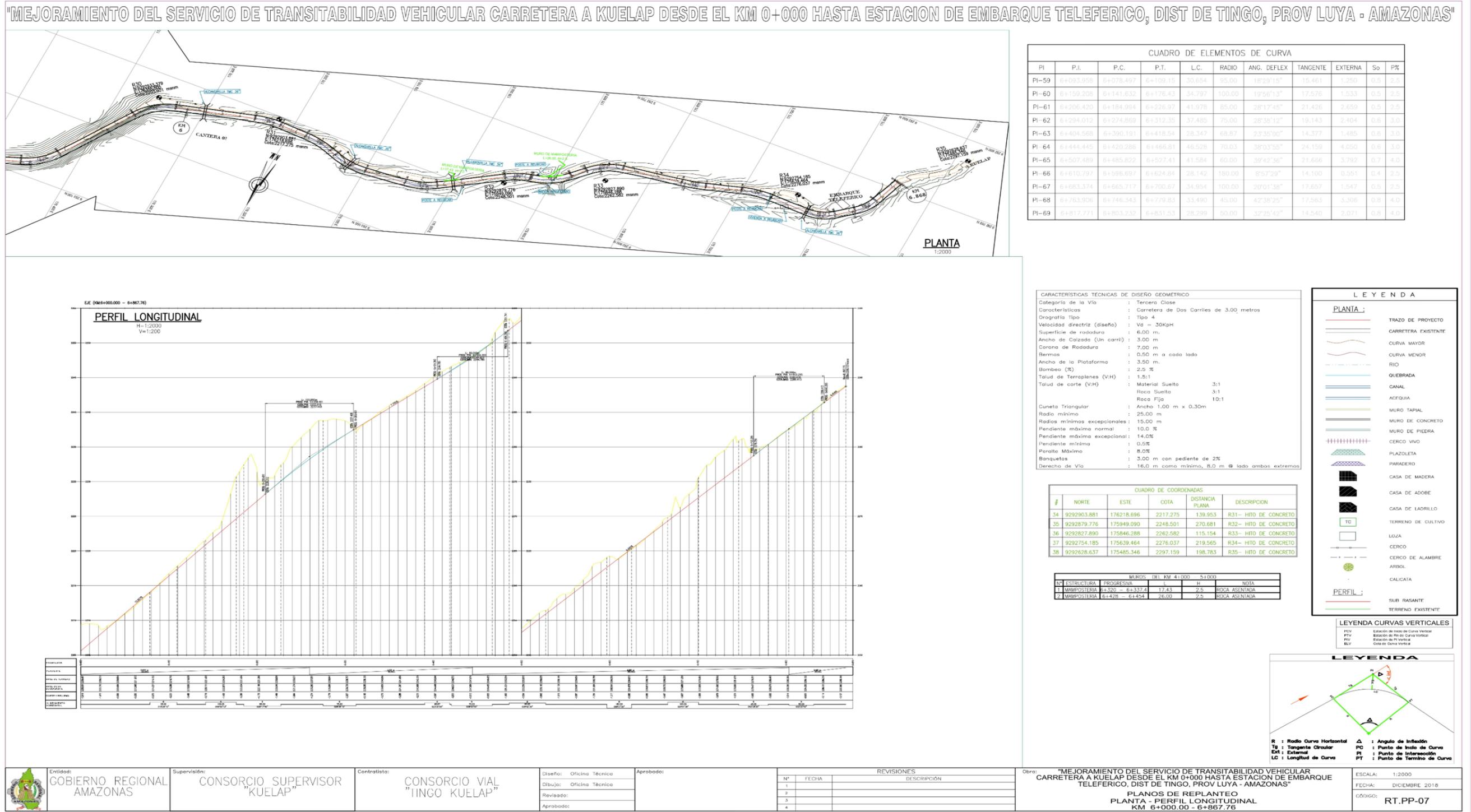
Plano planta perfil km 5+000 – 6+000 Mejoramiento del servicio de transitabilidad vehicular carretera a Kuelap desde la progresiva km 0+000 hasta estación de embarque teleférico distrito de Tingo, provincia de Luya, Región Amazonas.



Nota: La figura muestra la carretera construida por la misma empresa y fue comparada con la investigada, por Ángeles y Delgado, 2023.

Figura 85.

Plano planta perfil km 6+000 – 6+868 Mejoramiento del servicio de transitabilidad vehicular carretera a Kuelap desde la progresiva km 0+000 hasta estación de embarque teleférico distrito de Tingo, provincia de Luya, Región Amazonas.



Nota: La figura muestra la carretera construida por la misma empresa y fue comparada con la investigada, por Ángeles y Delgado, 2023.

Figura 86.

Monitoreo de la partida Obras Preliminares / Acceso a Fuente de agua



Nota: Esta figura representa el monitoreo para el acceso a fuente de agua – análisis extraído para obtención de posibles restricciones y medición de efectividad de acuerdo con el cronograma de obra., por Angeles y Delgado 2023.

Figura 87.

Monitoreo de Obras Preliminares / topografía y Georreferenciación



Nota: Esta figura representa el proceso constructivo de una actividad realizada en obra – análisis extraído para obtención de posibles restricciones y medición de efectividad de acuerdo con el cronograma de obra., por Angeles y Delgado 2023.

Figura 88.

Monitoreo de Obras Preliminares / topografía y Georreferenciación



Nota: Esta figura representa el proceso constructivo de una actividad realizada en obra – análisis extraído para obtención de posibles restricciones y medición de efectividad de acuerdo con el cronograma de obra., por Angeles y Delgado 2023.

Figura 89.

Monitoreo de Movimiento de tierras / Perfilado de subrasante



Nota: Esta figura representa el proceso constructivo de una actividad realizada en obra – análisis extraído para obtención de posibles restricciones y medición de efectividad de acuerdo con el cronograma de obra., por Angeles y Delgado 2023.

Figura 90.

Monitoreo de la partida movimiento de tierras / Compactación de la subrasante



Nota: Esta figura representa el proceso constructivo de una actividad realizada en obra – análisis extraído para obtención de posibles restricciones y medición de efectividad de acuerdo al cronograma de obra., por Angeles y Delgado 2023.

Figura 91.

Monitoreo de la partida Extracción de material



Nota: Esta figura representa el proceso constructivo de una actividad realizada en obra – análisis extraído para obtención de posibles restricciones y medición de efectividad de acuerdo al cronograma de obra., por Angeles y Delgado 2023.

Figura 92.

Monitoreo de la partida Excavación de material



Nota: Esta figura representa el proceso constructivo de una actividad realizada en obra – análisis extraído para obtención de posibles restricciones y medición de efectividad de acuerdo al cronograma de obra., por Angeles y Delgado 2023.

Figura 93.

Monitoreo de la partida Excavación de material



Nota: Esta figura representa el proceso constructivo de una actividad realizada en obra – análisis extraído para obtención de posibles restricciones y medición de efectividad de acuerdo al cronograma de obra., por Angeles y Delgado 2023.

Figura 94.

Monitoreo de la partida Conformación de subrasante.



Nota: Esta figura representa el proceso constructivo de una actividad realizada en obra – análisis extraído para obtención de posibles restricciones y medición de efectividad de acuerdo al cronograma de obra., por Angeles y Delgado 2023.

Figura 95.

Monitoreo de la partida Conformación de subrasante.



Nota: Esta figura representa el proceso constructivo de una actividad realizada en obra – análisis extraído para obtención de posibles restricciones y medición de efectividad de acuerdo al cronograma de obra., por Angeles y Delgado 2023.

Figura 96.

Monitoreo de la partida Refinado de afirmado.



Nota: Esta figura representa el proceso constructivo de una actividad realizada en obra – análisis extraído para obtención de posibles restricciones y medición de efectividad de acuerdo al cronograma de obra., por Angeles y Delgado 2023.

Figura 97.

Monitoreo de la partida topografía y georreferenciación.



Nota: Esta figura representa el proceso constructivo de una actividad realizada en obra – análisis extraído para obtención de posibles restricciones y medición de efectividad de acuerdo al cronograma de obra., por Angeles y Delgado 2023.

Figura 98.

Monitoreo de la partida Compactación de afirmado.



Nota: Esta figura representa el proceso constructivo de una actividad realizada en obra – análisis extraído para obtención de posibles restricciones y medición de efectividad de acuerdo al cronograma de obra., por Angeles y Delgado 2023.

Figura 99.

Monitoreo de la partida Batido de afirmado



Nota: Esta figura representa el proceso constructivo de una actividad realizada en obra – análisis extraído para obtención de posibles restricciones y medición de efectividad de acuerdo al cronograma de obra., por Angeles y Delgado 2023.

Figura 100.

Monitoreo de la partida Batido de afirmado



Nota: Esta figura representa el proceso constructivo de una actividad realizada en obra – análisis extraído para obtención de posibles restricciones y medición de efectividad de acuerdo al cronograma de obra., por Angeles y Delgado 2023.

Figura 101.

Monitoreo de la partida Compactación de afirmado.



Nota: Esta figura representa el proceso constructivo de una actividad realizada en obra – análisis extraído para obtención de posibles restricciones y medición de efectividad de acuerdo al cronograma de obra., por Angeles y Delgado 2023.

Figura 102.*Monitoreo de la partida Cuneta Triangular*

Nota: Esta figura representa el proceso constructivo de una actividad realizada en obra – análisis extraído para obtención de posibles restricciones y medición de efectividad de acuerdo al cronograma de obra., por Angeles y Delgado 2023.

Figura 103.*Monitoreo de Drenaje / Cuneta Triangular Tipo 1-A*

Nota: Esta figura representa el proceso constructivo de una actividad realizada en obra – análisis extraído para obtención de posibles restricciones y medición de efectividad de acuerdo con el cronograma de obra., por Angeles y Delgado 2023.

Figura 104.

Monitoreo de la partida Cuneta Triangular



Nota: Esta figura representa el proceso constructivo de una actividad realizada en obra – análisis extraído para obtención de posibles restricciones y medición de efectividad de acuerdo al cronograma de obra., por Angeles y Delgado 2023.

Figura 105.

Monitoreo de la partida Limpieza de plataforma para imprimación asfáltica



Nota: Esta figura representa el proceso constructivo de una actividad realizada en obra – análisis extraído para obtención de posibles restricciones y medición de efectividad de acuerdo al cronograma de obra., por Angeles y Delgado 2023.

Figura 106.

Monitoreo de la partida Imprimación Asfáltica



Nota: Esta figura representa el proceso constructivo de una actividad realizada en obra – análisis extraído para obtención de posibles restricciones y medición de efectividad de acuerdo al cronograma de obra., por Angeles y Delgado 2023.

Figura 107.

Monitoreo de la partida Imprimación Asfáltica



Nota: Esta figura representa el proceso constructivo de una actividad realizada en obra – análisis extraído para obtención de posibles restricciones y medición de efectividad de acuerdo al cronograma de obra., por Angeles y Delgado 2023.

Figura 108.

Monitoreo de la partida Imprimación Asfáltica



Nota: Esta figura representa el proceso constructivo de una actividad realizada en obra – análisis extraído para obtención de posibles restricciones y medición de efectividad de acuerdo al cronograma de obra., por Angeles y Delgado 2023.

Figura 109.

Monitoreo de la partida de Señalización



Nota: Esta figura representa el proceso constructivo de una actividad realizada en obra – análisis extraído para obtención de posibles restricciones y medición de efectividad de acuerdo al cronograma de obra., por Angeles y Delgado 2023.

Figura 110.

Monitoreo de la partida de Señalización - Postes



Nota: Esta figura representa el proceso constructivo de una actividad realizada en obra – análisis extraído para obtención de posibles restricciones y medición de efectividad de acuerdo al cronograma de obra., por Angeles y Delgado 2023.

Figura 111.

Monitoreo de la partida de Señalización



Nota: Esta figura representa el proceso constructivo de una actividad realizada en obra – análisis extraído para obtención de posibles restricciones y medición de efectividad de acuerdo al cronograma de obra., por Angeles y Delgado 2023.

Figura 112.

Resolución de aprobación del proyecto de tesis.



UPAO | Facultad de Ingeniería

Trujillo, 18 de abril de 2023

RESOLUCIÓN N° 0625-2023-FI-UPAO

VISTO, el **OFICIO N° 0512-2023-INCI-FI-UPAO**, del Director del Programa de Estudio de **INGENIERÍA CIVIL**, sobre un segundo cambio en la **DESIGNACIÓN** de los **MIEMBROS DEL JURADO** del Proyecto de Tesis presentado por los Bachilleres: **JHORDI ANDHERSON ANGELES PAZ y MARCO JHORDAN DELGADO RIVASPLATA**, y;

CONSIDERANDO:

Que, mediante **RESOLUCION N° 0905-2021-FI-UPAO** se nombró el Jurado Evaluador del Proyecto de Tesis titulado: **"APLICACIÓN DE LINEAS BALANCE Y TOC PARA LA CONSTRUCCIÓN EFECTIVA DE LA CARRETERA BAJO TINGO - NUEVO TINGO, DEPARTAMENTO AMAZONAS"**, y aprobado e inscrito con la **RESOLUCION N° 0952-2022-FI-UPAO**, y;

Que, con la **RESOLUCION N° 0238-2022-FI-UPAO** se cambió el Jurado Evaluador del citado Proyecto de Tesis, y;

Que, con el **OFICIO N° 0512-2023-INCI-FI-UPAO**, la Dirección del Programa de Estudio de Ingeniería Civil solicita un segundo cambio de la conformación del Jurado Evaluador debido que el Vocal: **Ing. STEWART LOPEZ OTINIANO**, actualmente no tiene vínculo laboral con la Universidad, por lo que, presenta la propuesta para el cambio respectivo, y;

Que, ésta Facultad considera apropiado aceptar la propuesta del Programa de Estudio de Ingeniería Civil y;

Estando al Estatuto de la Universidad, al Reglamento de Grados y Títulos la Universidad y a las atribuciones conferidas a éste Despacho;

SE RESUELVE:

ARTÍCULO ÚNICO: **MODIFICAR** los términos de la **RESOLUCION N° 0238-2022-FI-UPAO**, correspondiente al artículo **ÚNICO**, sobre la **DESIGNACIÓN** de los **MIEMBROS DEL JURADO** del Proyecto de Tesis de los Bachilleres: **JHORDI ANDHERSON ANGELES PAZ y MARCO JHORDAN DELGADO RIVASPLATA**, quedando establecido el siguiente Jurado Evaluador:

Ing. MANUEL VERTIZ MALABRIGO	CIP N° 71188	PRESIDENTE
Dr. ENRIQUE LUJAN SILVA	CIP N° 54460	SECRETARIO
Ing. ROCIO DURAND ORELLANA	CIP N° 60518	VOCAL
Ing. ATILIO LOPEZ CARRANZA	CIP N° 80650	ACCESITARIO

REGÍSTRESE, COMUNÍQUESE Y ARCHÍVESE.



Dr. Ángel Alanoca Quenta
DECANO

Nota: Esta figura indica la resolución del proyecto de tesis Aprobado. Extraído de la resolución N°0952-2022-FI-UPAO, por facultad de ingeniería UPAO, 2023.

Figura 113.

Constancia del consorcio KUELAP

CONSORCIO VIAL KUELAP



CONSTANCIA DE DESARROLLO DE PROPUESTA DE INVESTIGACION

Por medio de la presente dejamos en constancia que los bachilleres.

Angeles Paz Jhordi Andherson identificado con DNI N° 76730012 y Delgado Rivasplata Marco Jhondan con DNI N° 71539714, han desarrollado su propuesta de investigación en el proyecto "APLICACIÓN DE LINEAS BALANCE Y TOC PARA LA CONSTRUCCIÓN EFECTIVA DE LA CARRETERA BAJO TINGO – NUEVO TINGO, DEPARTAMENTO AMAZONAS", la cual fue ejecutada por el consorcio Vial Kuelap, esta propuesta de de investigación se ha realizado desde el Lunes 02 de mayo del 2022, al Lunes 31 de octubre del 2022, en el cual han venido aplicando estrategias para mejorar la productividad del proyecto, usando la herramienta de gestión "LINEAS BALANCE"

Se emite la presente constancia a solicitud de los bachilleres para fines académicos que estimen convenientes.

Chachapoyas, 31 de octubre del 2022.

李文学

LI WENXUE
REPRESENTANTE COMÚN
CONSORCIO VIAL KUELAP

Nota: Esta figura indica la constancia del desarrollo de la investigación, extraído por el consorcio KUELAP, por Angeles y Delgado, 2023.

Figura 114.

Constancia del asesor de tesis.

INFORME FINAL DE ASESORAMIENTO

Señor: Ms. Ing. Jorge A. Vega Benites
Director del Programa de Estudio de Ingeniería Civil

Asunto: Informe Final de Asesoramiento de Tesis.

Fechas: Trujillo, 18 de marzo del 2023.

De conformidad con el reglamento de grados y títulos de la universidad, y en cumplimiento de la **resolución de facultad N° 0952-2022-FI-UPAO** el suscrito, docente asesor de la tesis titulada **“APLICACIÓN DE LINEAS DE BALANCE Y TOC PARA LA CONSTRUCCION EFECTIVA DE LA CARRETERA BAJO TINGO-NUEVO TINGO, DEPARTAMENTO AMAZONAS”** de los bachilleres JHORDI ANDHERSON ANGELES PAZ y MARCO JORDAN DELGADO RIVASPLATA. Cumplo con informar sobre el asesoramiento realizado, detallando los siguiente:

El informe de tesis cumple con el cronograma y proceso de investigación de acuerdo al proyecto de tesis, así mismo informo que la tesis reúne la calidad académica exigida por el programa de estudio de ingeniería civil.

Asimismo, adjunto al presente el reporte de coincidencias generado con el software Antiplagio Turnitin y firmado por el suscrito, que no supera el 20%.

Atentamente:



Mg. Luis A. Erick Chávez Díaz
Ingeniero Civil
CIP 144310

Mg.Ing. Luis Alberto Erick Chávez Díaz

Asesor
CIP 144310

Nota: Esta figura nos indica la constancia del asesoramiento. Extraído del informe final de asesoramiento de Tesis, por Chávez, 2023.