



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

TESIS:

**“PROPUESTA DE DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL
CAMINO VECINAL, TRAMO: CASERIO TUPAC AMARU -
CARRETERA FEDERICO BASADRE, DISTRITOS DE MANANTAY
Y CALLERIA, PROVINCIA DE CORONEL PORTILLO - UCAYALI”**

PRESENTADO POR:

KEVIN PINEDO PINEDO

PARA OPTAR EL TITULO DE:

INGENIERO CIVIL

PUCALLPA, PERÚ

DICIEMBRE 2018

HOJA DE FIRMAS DEL JURADO



Ing. Estela Umpire, Johnny Jesus

CIP N° 146298

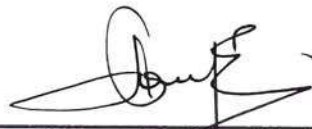
Presidente



Mg. Castro Monago, Dedicación

CIP N° 119914

Miembro/Secretario



Mg. Morales González, José Isidro

CIP N° 132881

Miembro



Ing. Pérez Castañón, Daniel

CIP N° 63223

Asesor

ACTA DE TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

En Pucallpa, siendo las 18:00 Hrs. del 14 de diciembre del 2018, bajo la presidencia del catedrático principal:

Ing. ESTELA UMPIRE, Johnny Jesús

Se inició la Sesión Pública de Sustentación y Evaluación correspondiente, para obtener el Título Profesional de **INGENIERO CIVIL**, bajo la modalidad de Sistema de Tesis (Resolución 3175-2003-R-UAP), en el que:

KEVIN PINEDO PINEDO

Sustento la Tesis titulada:

“PROPUESTA DE DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL, TRAMO: CASERIO TÚPAC AMARU – CARRETERA FEDERICO BASADRE, DISTRITOS DE MANANTAY Y CALLERIA, PROVINCIA DE CORONEL PORTILLO - UCAYALI”

Ante el Jurado integrado por los señores catedráticos:

Ing. ESTELA UMPIRE, Johnny Jesús
Mg. CASTRO MONAGO, Dedicación
Mg. MORALES GONZALES, José Isidro

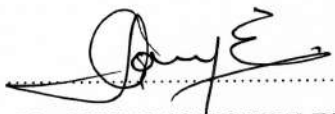
Presidente
Miembro/Secretario
Miembro

Sustentado el mismo, el graduando obtuvo el siguiente resultado:

Aprobado por UNANIMIDAD

En fe de lo cual se asentó la presente Acta que firman el Señor Presidente y los demás miembros del Jurado.


.....
Mg. CASTRO MONAGO, Dedicación
Miembro/Secretario
CIP. 119914


.....
Mg. MORALES GONZALES, José Isidro
Miembro
CIP.132881


.....
Ing. ESTELA UMPIRE, Johnny Jesús
Presidente
CIP.146298

DEDICATORIA

A **Dios** que me dio la vida.

A mis **padres** y mi bella **esposa**.

Al país.

AGRADECIMIENTOS

A mis **padres** y mi **esposa** por su apoyo incondicional.

A la Universidad Alas Peruanas – Filial Pucallpa por la preparación recibida durante los años de estudiante universitario.

A todos mis compañeros de promoción.

A mi asesor, gracias ingeniero.

INTRODUCCION

A orillas de la quebrada Manantay se erige el Caserío Túpac Amaru, y a unos minutos el caserío Nuevo Belén, quienes desde hace más de 20 años comparten una carretera clasificado como Camino Vecinal, con el fin de conectar con la Carretera Federico Basadre, así llegar al Centro Urbano de Pucallpa, como a los pueblos a lo largo de la carretera, de manera que los moradores de los mencionados caseríos tengan una mejor conectividad.

El camino vecinal, objeto de este estudio se encuentra ubicado a la altura de la Km. 15 de la Carretera Federico Basadre, y existe una interconexión de dos distritos como son Manantay y Callería, Provincia de Coronel Portillo; también podemos mencionar que es la única vía que permite la articulación de los centros de producción y las comunidades que se encuentran en al área de dominio del camino vecinal.

El estado en que se encuentra en la actualidad está caracterizado por exteriorizar problemas en el tránsito de los vehículos, que transitan por la zona, debido a que la vía se halla en imperfectas condiciones, contexto que se agrava en épocas de lluvias.

El área en que se desarrolló la investigación se describe como una zona predominantemente agropecuaria, en la actualidad cuenta con un número importantes de áreas dedicadas a los cultivos de arroz, camu camu, plátano, y crianzas de animales; con el mejoramiento de esta vía permitirá a los productores trasportan sus productos a los diferentes mercados, tanto locales como regionales.

También podemos mencionar que le transito se dará con una mejor fluidez, y los tiempos de transporte sean menores, mejorando los ingresos económicos de los habitantes de las comunidades nativas que están asentadas cerca del área de influencia del camino vecinal.

RESUMEN

El trabajo de investigación que desarrollamos a continuación tiene como objetivo principal plantear una propuesta de diseño para realizar el mejoramiento del camino vecinal tramo, Caserío Túpac Amaru – Carretera Federico Basadre; utilizando el tipo de investigación descriptivo, explicativo.

El presente trabajo se desarrolló tomando en cuenta la importancia del mejoramiento y el mantenimiento de vías en las zonas rurales del país ya que generan un impacto en el desarrollo social y económico de los pueblos y permiten la conectividad, entre las áreas de influencia del camino mejorado.

En el Capítulo I, podemos visualizar el desarrollo de la metodología a utilizar, empezando por la descripción de la problemática actual resaltando que los caminos en las zonas rurales deben estar operativos para garantizar la conectividad de las comunidades.

Seguidamente desplegamos el Marco Teórico revisando literatura correspondiente a trabajos similares realizados en otras latitudes y también en el ámbito nacional, luego realizamos una descripción de datos y características de la zona en estudio, cerrando este capítulo con la definición de términos básicos para el desarrollo de la investigación.

En la parte última del trabajo desarrollamos la propuesta para mejoramiento del camino vecinal tramo, Caserío Túpac Amaru – Carretera Federico Basadre, presentando los estudios básicos a desarrollarse, el trazo y diseño geométrico, diseño del afirmado, estudio de tráfico respectivamente; para finalmente llegar a las conclusiones y recomendaciones que se ha llegado.

Palabras Claves: Diseño, Mejoramiento, Camino, Provincia.

ABSTRACT

The research work that we develop next has as its main objective to propose a design proposal for the improvement of the neighborhood road section, Caserío Tupac Amaru – Carretera Federico Basadre; using the type of descriptive, explanatory research.

This work was developed taking into account the importance of improvement and maintenance of roads in rural areas of the country as they generate an impact on the social and economic development of the people and allow connectivity between the areas of influence of the improved road.

In chapter number I, we can visualize the development of the methodology to be used, starting with the description of the current problem highlighting that the roads in rural areas must be operational to guarantee the connectivity of the communities.

Then we unfold the theoretical framework reviewing literature corresponding to similar work done in other latitudes and also in the national level, then we made a description of data and characteristics of the area under study, closing this chapter with the definition of basic terms for the development of the investigation.

In the last part of the work we developed the proposal for improvement of the neighborhood road section, Caserío Tupac Amaru – Carretera Federico Basadre, presenting the basic studies to be developed, the layout and geometric design, pavement design, traffic study respectively; to finally reach the conclusions and recommendations that have been reached.

Key words: Design, improvement, road, province

TABLA DE CONTENIDO

HOJA DE FIRMAS DEL JURADO	ii
DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTOS	v
INTRODUCCION.....	vi
RESUMEN.....	vii
ABSTRACT	viii
TABLA DE CONTENIDO	ix
CAPÍTULO I	1
PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO	1
1.1. Descripción de la situación problemática.....	1
1.2. Delimitación de la investigación.	2
1.2.1. Delimitación espacial.	2
1.2.2. Delimitación temporal.....	2
1.2.3. Delimitación Social.....	2
1.2.4. Delimitación conceptual.	3
1.3. Formulación del problema.....	3
1.3.1. Problema general.....	3
1.3.2. Problemas específicos.	3
1.4. Objetivos de la investigación.....	3
1.4.1. Objetivo general.....	3
1.4.2. Objetivos específicos.	4
1.5. Formulación de la hipótesis.....	4
1.5.1. Hipótesis.	4
1.6. Variables de la Investigación.....	4
1.7. Operacionalización de las Variables.....	4
1.8. Metodología de la investigación.	5

1.8.1.	Tipo de Investigación.	5
1.8.2.	Método de investigación.....	5
1.8.3.	Diseño de la Investigación.	5
1.9.	Universo y muestra de la investigación.	5
1.9.1.	Universo.....	5
1.9.2.	Muestra.....	6
1.10.	Técnicas e instrumentos de la recolección de datos.	6
1.10.1.	Técnicas.....	6
1.10.2.	Instrumentos.....	6
1.10.3.	Análisis Documental	6
1.11.	Justificación e importancia de la investigación.....	6
1.11.1.	Justificación.....	6
1.11.2.	Importancia.....	7
CAPÍTULO II	.....	8
MARCO TEÓRICO	.....	8
2.1.	Antecedentes de la investigación.	8
2.1.1.	Antecedentes Internacionales.	8
2.1.2.	Antecedentes Nacionales.....	9
2.2.	Bases teóricas.....	12
2.2.1.	Datos y características de la zona en estudio.	12
2.2.2.	Clasificación de caminos y tipos de obra.....	17
2.2.2.1.	Clasificación por Su Función	17
2.2.2.2.	Clasificación por el tipo de relieve y clima.	17
2.2.2.3.	Tipo de Obra por ejecutarse	17
2.2.3.	Parámetros y elementos básicos del diseño.	19
2.2.3.1.	Parámetros básicos para el diseño.....	19
2.2.3.2.	Elementos del diseño geométrico.....	25
2.3.	Definición de términos básicos.....	27

2.3.1.	Definiciones	27
CAPÍTULO III	.....	29
PRESENTACIÓN, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	.....	29
3.1.	ESTUDIO TOPOGRÁFICO.....	29
3.1.1.	Levantamiento Topográfico con Estación Total.....	29
3.2.	ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS	35
3.2.1.	Trabajo de Campo	36
3.2.2.	Ensayos de Laboratorio	36
3.2.3.	Labores de gabinete	37
3.2.3.1.	Descripción de los suelos.....	37
3.2.3.2.	Análisis de la Capacidad Soporte del Suelo de Fundación.....	38
3.2.4.	Nivel Napa Freática.....	39
3.2.5.	Sub Rasante Granular en Pavimentos	39
3.2.5.1.	Características de la Sub-Base Granular.....	39
3.3.	ESTUDIO DE CANTERAS.....	42
3.3.1.	Cantenas	43
3.3.2.	Rellenos Controlados.....	46
3.3.3.	Fuentes de Agua.....	47
3.4.	ESTUDIO DE TRÁFICO.....	50
3.4.1.	Planificación de los Estudios efectuados.....	50
3.4.2.	Periodo de diseño	50
3.4.3.	Capacidad de vía	50
3.4.4.	Información Recolectada.....	51
3.5.	ESTUDIO DE DISEÑO GEOMÉTRICO.....	52
3.5.1.	Clasificación del camino.....	52
3.5.1.1.	Descripción del recorrido de la carretera	52
3.5.2.	Diseño Geométrico	52
3.5.2.1.	Velocidad de diseño	52

3.5.2.2.	Distancia de visibilidad	53
3.5.2.3.	Diseño Geométrico en Planta.....	55
3.5.2.4.	Diseño Geométrico en Perfil.....	60
3.5.2.5.	Diseño de Secciones Transversales.....	63
3.5.2.6.	Parámetros de Diseño Geométrico Final	67
3.6.	DISEÑO DE PAVIMENTO (AFIRMADO).....	70
3.6.1.	Mejoramiento de la SubRasante	70
3.6.2.	Espesor del Afirmado.....	72
3.6.3.	Demostración de Resultados Según Fórmula	73
3.7.	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	77
3.8.	DISEÑO DE ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS	83
3.8.1.	Hidrología	83
3.8.2.	Características Bióticas.....	84
3.8.2.1.	Fauna.....	84
3.8.2.2.	Flora.....	84
3.8.3.	Consideraciones técnicas para el Cálculo de caudal de una cuenca	85
3.8.4.	Características de la Ingeniería del Proyecto	88
3.8.4.1.	Ubicación del sitio de las alcantarillas	88
3.8.4.2.	Cálculos del caudal máximo de diseño – método racional.....	89
CAPITULO IV	.....	95
DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	.....	95
4.1.	Discusión	95
4.2.	Conclusiones	101
4.3.	Recomendaciones	102
BIBLIOGRAFÍA	.....	103
ANEXOS	.....	105

INDICE DE TABLAS

Tabla N° 01: Accesibilidad al Ámbito del Proyecto	12
Tabla N° 02: Población beneficiaria de los caseríos	13
Tabla N° 03: Registro de Bench Mark (BM).....	30
Tabla N° 04: Ubicación de Calicata C-1	35
Tabla N° 05: Cuadro De Calicatas.....	38
Tabla N° 06: Reporte de CBR	39
Tabla N° 07: Requerimiento granulométrico para base granular:	41
Tabla N° 08: Ubicación de Canteras	42
Tabla N° 09: Ubicación y características de fuentes de agua para el proyecto (Quebradas naturales).....	48
Tabla N° 10: Calculo del IMDA.....	51
Tabla N° 11: Rangos de la Velocidad de Diseño en función a la clasificación de la carretera por demanda y orografía.....	53
Tabla N° 12: Distancia de visibilidad de parada (metros)	54
Tabla N° 13: Distancia de velocidad de adelantamiento.....	55
Tabla N° 14: Ángulos deflexión máximos para los que no se requiere curva horizontal ..	56
Tabla N° 15: Fricción transversal máxima en curvas.....	58
Tabla N° 16: Valores de radio mínimos y peraltes máximos.....	58
Tabla N° 17: Longitud de Transición	59
Tabla N° 18: Longitud mínima de transición de bombeo	59
Tabla N° 19: Pendientes Máximas (%).....	61
Tabla N° 20: Índices K para curvas convexas	63
Tabla N° 21: Índices K para curvas cóncavas.	63
Tabla N° 22: Ancho de calzadas según IMDA.....	64
Tabla N° 23: Taludes de corte.....	65
Tabla N° 24: Taludes en relleno	66

Tabla N° 25: Ancho mínimo del Derecho de Vía	67
Tabla N° 26: Parámetros de diseño geométrico final.....	67
Tabla N° 27: Elementos de Curva Horizontal	68
Tabla N° 28: Elementos de Curva Vertical	69
Tabla N° 29: Efecto de la Sub-base no tratada sobre los valores de K.....	70
Tabla N° 30: Categorías de Subrasante.....	72
Tabla N° 31: Tráfico proyectado al año horizonte.....	72
Tabla N° 32: Trafico proyectado	73
Tabla N° 33: Espesor de Afirmado Calculado	76
Tabla N° 34: Espesor de Afirmado Adoptado	76
Tabla N° 35 Intensidades máximas	86
Tabla N° 36: C.E. según el uso y cobertura.....	87
Tabla N° 37: Periodos de retornos	88
Tabla N° 38: Alcantarillas proyectadas.....	94

INDICE DE GRAFICOS

Gráfico N° 01: Ubicación del tramo en estudio.....	12
Gráfico N° 02: Autoridades de los Caseríos Túpac Amaru y Nuevo Belén.....	14
Gráfico N° 03: Grafico Ubicación del BM 1 (vereda de Posta)	30
Gráfico N° 04: Vista de la carretera y el levantamiento topográfico.....	34
Grafico N° 05: Ubicación de Calicata C-1	35
Grafico N° 06: Simbología de Curva Circular	57
Grafico N° 07: Elementos de Curva Vertical	61
Grafico N° 08: Sección Transversal típica en ladera.....	66
Grafico N° 09: Interrelaciones aproximadas entre clasificaciones de suelos y valores de soporte	71
Grafico N° 10: Trafico proyectado.....	74
Grafico N° 11: Catalogo de Capas de Revestimiento Granular.....	75
Gráfico N° 12: Micro-cuenca de la quebrada Manantay (Caserío Túpac Amaru)	83
Gráfico N° 13: Caños naturales que forman parte de la micro-cuenca.....	84
Gráfico N° 14: Palmera ‘aguaje’ (‘Mauritia flexuosa), y complejo de flora (arbustos)	85
Gráfico N° 15: Ubicación de Alcantarillas proyectadas	89
Gráfico N° 16: Calculo de Caudal de diseño – Alcantarilla N° 01.....	90
Gráfico N° 17: Calculo de Caudal de diseño – Alcantarilla N° 02.....	91
Gráfico N° 18: Calculo de Caudal de diseño – Alcantarilla N° 03.....	92
Gráfico N° 19: Diseño de Sección de Alcantarilla N° 01.....	93
Gráfico N° 20: Diseño de Sección de Alcantarilla N° 02.....	93
Gráfico N° 21: Diseño de Sección de Alcantarilla N° 03.....	93

INDICE DE ANEXOS

Anexo N° 01: Puntos Topográficos	106
Anexo N° 02: Cuento vehicular	113
Anexo N° 03: Ubicación de Canteras.....	119
Anexo N° 04: Resultados de CBR.....	120
Anexo N° 05: Índice de Planos de Propuesta de Diseño.....	122
- SECCION TRANSVERSAL	(ST)
- PLANO CLAVE	(PC)
- PLANTA PERFIL - 01	(PP-01)
- PLANTA PERFIL - 02	(PP-02)
- PLANTA PERFIL - 03	(PP-03)
- PLANTA PERFIL - 04	(PP-04)
- PLANTA PERFIL - 05	(PP-05)
- PLANTA PERFIL - 06	(PP-06)
- PLANTA PERFIL - 07	(PP-07)
- PLANTA PERFIL - 08	(PP-08)
- PLANTA PERFIL - 09	(PP-09)
- PLANTA PERFIL - 10	(PP-10)
- PLANTA PERFIL - 11	(PP-11)
- PLANTA PERFIL - 12	(PP-12)

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO METODOLÓGICO

1.1. Descripción de la situación problemática.

El caserío Túpac Amaru y Nuevo Belén, pertenecen al Distrito de Manantay, y es una necesidad de la población rural mejorar la conectividad entre comunidades, por lo que es necesario que los caminos vecinales estén operativos durante todo el año, considerando que eso permitirá, a los agricultores enlazar su producción con el mercado, y también mejorar su vinculación con otros sectores como son el de educación, salud, etc.

Cabe mencionar que el camino objeto de este estudio, tiene más de una década, que se encuentra al servicio de los pobladores que viven y transitan por este tramo y la falta de mantenimiento rutinario ha hecho que se deteriore considerablemente, sobre todo en la época lluviosa se vuelve intransitable; esta situación hace que los excedentes de la producción agropecuaria se pierdan, dejando que los agricultores perciban ganancias deprimiendo aún más, su económica.

Una propuesta de mejoramiento de caminos vecinales, en este caso la Propuesta de Diseño para el Mejoramiento del Camino Vecinal Tramo, Caserío Túpac Amaru – Carretera Federico Basadre, es de gran impacto social y económico, de fácil proceso constructivo, utilizando los recursos existentes en la zona, sin duda va a mejorar la economía de la población que abarca la zona de influencia de este trabajo.

La zona donde se realizó la investigación tiene como característica de ser predominantemente agropecuaria destacando los cultivos de arroz, camu camu, plátano, y crianzas de animales, por eso es de trascendental realizar un planteamiento para el mejoramiento de esta vía.

1.2. Delimitación de la investigación.

La investigación alcanzó las siguientes delimitaciones:

1.2.1. Delimitación espacial.

La investigación se realizó en la Caseríos Túpac Amaru y Nuevo Belén, Distritos de Manantay y Callería, Provincia de Coronel Portillo, Departamento de Ucayali.

1.2.2. Delimitación temporal.

La investigación tuvo como fecha de inicio: Agosto del 2017, con la entrega del plan de investigación, y fecha de término: Julio del 2018.

Total: 12 meses.

1.2.3. Delimitación Social.

Los involucrados en este trabajo de investigación fueron: La Universidad Alas Peruanas, filial Pucallpa con la participación del tesista, el asesor, mientras que la población beneficiaria directa del presente trabajo fueron los pobladores que viven en el tramo del camino vecinal y las comunidades aledañas.

1.2.4. Delimitación conceptual.

El presente plan de investigación estuvo delimitado por los conceptos que fueron obtenidos durante la formación profesional en la carrera de Ing. Civil de la Universidad Alas Peruanas

- Filial Pucallpa, como:

- Mejoramiento de caminos.
- Camino vecinal.

1.3. Formulación del problema.

1.3.1. Problema general.

¿La falta de una vía mejorada, dificulta el desenvolvimiento de las actividades diarias de los pobladores que transitan por el camino vecinal, tramo: Caserío Túpac Amaru – Carretera Federico Basadre, Distritos de Manantay y Callería, Provincia de Coronel Portillo; Esto hace necesario realizar una propuesta técnica?

1.3.2. Problemas específicos.

- ¿Existen problemas de transitabilidad, por el mal estado en que se encuentra el camino tramo Caserío Túpac Amaru – Carretera Federico Basadre, Distritos de Manantay y Callería, Provincia de Coronel Portillo?
- ¿Cómo afecta la economía de los productores agropecuarios, el mal estado del camino vecinal tramo Caserío Túpac Amaru – Carretera Federico Basadre, Distritos de Manantay y Callería, Provincia de Coronel Portillo?

1.4. Objetivos de la investigación.

1.4.1. Objetivo general.

- Elaborar una propuesta de diseño para realizar el mejoramiento del camino vecinal tramo Caserío Túpac Amaru – Carretera Federico Basadre, Distritos de Manantay y Callería, Provincia de Coronel Portillo.

1.4.2. Objetivos específicos.

- Plantear una propuesta de diseño para realizar el mejoramiento del camino vecinal tramo Caserío Túpac Amaru – Carretera Federico Basadre, Distritos de Manantay y Callería, Provincia de Coronel Portillo.
- Generar una propuesta para conferir el servicio de transporte y mejorar la transitabilidad entre las comunidades que utilizan el camino vecinal tramo Caserío Túpac Amaru – Carretera Federico Basadre, Distritos de Manantay y Callería, Provincia de Coronel Portillo.

1.5. Formulación de la hipótesis.

1.5.1. Hipótesis.

Las características de la “Propuesta de Diseño para el mejoramiento del camino vecinal, Tramo Caserío Túpac Amaru – Carretera Federico Basadre, Distritos de Manantay y Callería, Provincia de Coronel Portillo”, será tal como lo establece la norma DG-2018, para lograr una vía eficiente, y beneficie a los caseríos antes descritos y anexos a esta vía de comunicación.

1.6. Variables de la Investigación.

Entre las variables tenemos:

- Propuesta para el mejoramiento del camino vecinal.
- Diagnostico socio económico.
- Trazado del camino vecinal.

1.7. Operacionalización de las Variables.

Se efectuó el planteamiento para el mejoramiento del camino vecinal, Tramo Caserío Túpac Amaru – Carretera Federico Basadre, Distritos de Manantay y Callería, Provincia de Coronel Portillo; realizando, el diagnóstico de la situación actual de esta vía. Se realizó estudios básicos para su implementación.

1.8. Metodología de la investigación.

1.8.1. Tipo de Investigación.

El tipo de investigación es el aplicada o no experimental (Hernández, Fernández y Baptista 1987).

1.8.2. Método de investigación.

La investigación se realizó haciendo uso del método científico poniendo en práctica los estudios adquiridos durante nuestra estancia en las aulas de la universidad Alas Peruanas en su filial Pucallpa.

1.8.3. Diseño de la Investigación.

El diseño del presente trabajo se realizó utilizando la metodología de investigación aplicada no experimental y se desarrolló siguiendo la siguiente secuencia:

- Descripción de la problemática.
- Justificación.
- Importancia.
- Planteamiento del problema.
- Revisión de Literatura.
- Diseño de la investigación.
- Admisión de datos.
- Preparación de resultados.
- Conclusiones y recomendaciones.

1.9. Universo y muestra de la investigación.

1.9.1. Universo.

La población total fueron todos los habitantes que viven y fueron beneficiados por la propuesta de diseño para el Mejoramiento del Camino Vecinal, Tramo Caserío Túpac Amaru – Carretera Federico Basadre, Distritos de Manantay y Callería, Provincia de Coronel Portillo. (Hernández, Fernández y Baptista 1987).

1.9.2. Muestra.

La muestra es igual a la población. (Hernández, Fernández y Baptista 1987).

1.10. Técnicas e instrumentos de la recolección de datos.

1.10.1. Técnicas.

La recolección de datos consistió en la aplicación de los siguientes análisis:

- Diagnóstico situacional
- Observación directa
- Uso de Equipos
- Muestras
- Análisis

1.10.2. Instrumentos

- Consultas
- GPS
- Estación total
- Cámara fotográfica

1.10.3. Análisis Documental

La investigación realizada se emprendió con la proyección de la idea de proyecto, continuando con la provisión de información bibliografía que nos permitió adentrarnos e involucrarnos más de cerca con el tema y nos permitió realizar el trabajo de tesis con mayor prestancia.

1.11. Justificación e importancia de la investigación.

1.11.1. Justificación.

Los caminos no pavimentados de bajo volumen de tránsito son de gran importancia en el desarrollo local, regional y nacional, por cuanto más del 85% de la vialidad se encuentra en esta categoría según el Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

El trabajo de investigación ha permitido plantear una propuesta para el mejoramiento de este importante camino vecinal que une a varias comunidades y que permitirá una mejor transitabilidad de los pobladores que podrán tener un acceso rápido y seguro; así como también comercializar sus productos hacia los mercados de Pucallpa y Campo Verde pagando un flete justo, y por ende mejorando de una manera significativa sus economías. Los proyectos que tengan que ver con el mejoramiento de vías causan un gran impacto social y propician el desarrollo económico de los pueblos, en especial en las zonas rurales; por lo tanto, justifica el presente trabajo de investigación.

Además, se considera propuestas de manejo del medio ambiente a fin de evitar el deterioro de sus componentes, como es el suelo, al aire y a las fuentes de agua como manantiales y aguas superficiales, para ello se considera capacitar a la población para el manejo amigable de los recursos suelo, atmosfera y corrientes de agua superficial y subterráneas.

1.11.2. Importancia.

Según un estudio realizado por Grade en el 2007, la rehabilitación de caminos de herradura generó un incremento del 25% en el ingreso per cápita de los hogares de las zonas aledañas. La rehabilitación y mantenimiento de los caminos rurales tiene el potencial de mejorar el bienestar de los hogares, no solo por el incremento del transporte, que ello supone, sino porque mejora la calidad y seguridad del acceso a empleo, mercados y servicios, además de ampliar las posibilidades de consumo y producción de los hogares (Diario Gestión). Realizar una propuesta o planteamiento de un diseño para el mejoramiento de caminos vecinales es de vital importancia en las zonas rurales del país ya que permiten al poblador mejorar su calidad de vida, a través de una adecuada transitabilidad, ampliando el espacio económico mediante la consolidación de nuevos centros de producción y demanda a través de la ejecución de obras fundamentales de integración física.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación.

2.1.1. Antecedentes Internacionales.

Palma (2003), en su trabajo de tesis para optar al título de Ingeniero civil denominada: *“Estudio y diseño de la ampliación y mejoramiento del tramo carretero, que une la aldea las victorias y finca conchas, del municipio de villa canales”*, Guatemala; en el resumen de su trabajo de investigación nos dice que las diferentes comunidades que se ubican en el trayecto del tramo se encuentran actualmente con un camino deficiente y en mal estado, por lo que el desarrollo de una ampliación y mejoramiento del tramo carretero solucionará en gran medida las carencias del transporte extraurbano. La ampliación y mejoramiento involucra una capa de balasto que no debe ser menor de 10 centímetros ni mayor de 25; cunetas, contracunetas, drenajes transversales, longitudinales, formación de taludes. El diseño de las curvas horizontales, verticales y las pendientes máximas y mínimas del

terreno, se diseñaron con normas y especificaciones establecidas por la Dirección General de Caminos.

Con la realización de este proyecto se persigue que las comunidades mejoren las condiciones de vida de sus pobladores. Para elaborar el proyecto se evaluó la opción del balasto del tramo carretero por ser la más económica y que cubra las necesidades de la población, para que dicho proyecto se pueda realizar lo más rápido.

2.1.2. Antecedentes Nacionales.

Huamán (2014), en su trabajo de tesis para optar el título de ingeniero civil: "*Perfil para el mejoramiento del camino vecinal integrador desde Malingas, Pueblo Libre, Monteverde bajo, Las Salinas hasta el convento del Distrito de Tambogrande – Provincia de Piura*", Perú; en parte de su trabajo nos indica que la vía que motivo de su investigación, es del tipo Camino Vecinal, siendo esta, actualmente, de los tipos de vía que más urge intervenir en el Perú, debido a que la Red Vial Vecinal constituye el 62.9% equivalente a 94,135.66 Km. del Sistema Nacional de Carreteras del Perú. Estas vías son las que nos interconecta con las zonas más alejadas y recónditas del país. La falta de atención en este tipo de caminos hace que día a día vayamos perdiendo nuestra identidad, llevando a comunidades y grupos humanos a perderse en el olvido debido a la negligencia de nuestras autoridades; eso sin contar los numerosos recursos que incrementarían y enriquecerían nuestro sistema económico, pero que lamentablemente se pierden o se aíslan por falta de un adecuado sistema vial. A la gran deficiencia de las vías agreguemos los sobrecostos que se generan, los accidentes y los mayores tiempos de viaje.

Lecca (2014), en su tesis: "*La rehabilitación de la carretera, tramo: Puente Pallar - El Molino; y su impacto social y económico en la provincia de Sánchez Carrión, Trujillo*", Perú; en el resumen de su trabajo menciona que las mejoras en infraestructura vial en el departamento de la Libertad, tiene como objetivo principal, mejorar el dinamismo en el entorno local y conectar a las poblaciones de la sierra con otras provincias lo que influye

positivamente en sus principales actividades económicas. También menciona que la implementación del proyecto dinamiza el flujo normal del tránsito vehicular, favoreciendo al intercambio comercial en la zona de desarrollo y su ámbito de influencia, tangiblemente obtendrá bajos costos, traslado vehicular y ahorro de tiempo en viaje, mejoras en el servicio de transporte, entre otros.

Rivera y Silva (2016), en su tesis denominada: “*Estudio para el mejoramiento de la trocha carrozable tramo Yamón – Buenos Aires - Tierra Prometida – Distrito de Yamón – Provincia de Utcubamba – Departamento de Amazonas*”, Perú. En su resumen nos indica que su trabajo de investigación tiene como finalidad presentar los conceptos del diseño geométrico y estructural de carreteras no pavimentadas de bajo volumen de tránsito. La topografía de la zona es accidentada y para el levantamiento topográfico se utilizó el método de la poligonal abierta, usando teodolito electrónico. El trazo geométrico de la carretera se ha realizado bajo los criterios establecidos por las Normas peruanas DG_2014, resultando una carretera de tercera clase con 13.374 Km de longitud, con una velocidad de directriz de 30Km/h, con pendiente promedio de 6% y ancho de calzada de 6.00m con dos bermas de 0.50m cada una. El diseño estructural de la carretera se hizo aplicando el método de la norma AASHTO teniendo como resultado una Base e 20cm. Del estudio de suelos se determinó que los suelos eran predominantemente Arcilla Inorgánica de baja plasticidad (CL), Grava Arcillosa con Arena, de baja plasticidad (GC) y limos inorgánicos (ML); según la clasificación SUCS y A-4(3), -4(4) y A-6-4(0), según AASHTO. Para la Base granular se usará un material seleccionado de la cantera Buenos Aires ubicada a 1km de la carretera en estudio. Las cunetas son de sección triangular con dimensiones mínimas de 0.35x0.75m revestidas de concreto. Se utilizó alcantarilla TMC de 48” de diámetro. Respecto de la seguridad que debe brindar la carretera se colocaron 87 señales de tránsito.

Chavarri y Narro (2016), en su trabajo de tesis denominada: “*Mejoramiento de la trocha carrozable de los centros Poblados de Chota, Cruz de Mayo, Sangallpampa alta y baja,*

Distrito de Agallpampa – Otuzco – La Libertad”, Perú; en el resumen de su trabajo indica que al generarse en la población problemas con la mala transitabilidad tanto de vehículos ligeros como pesados, es que nace la idea de un mejoramiento de la carretera entre los centros poblados Chota, Cruz de Mayo, Sangallpampa alta y baja quedando así unidas dichas localidades a la red vial y permaneciendo conectadas con el distrito de Agallpampa, además de facilitar un adecuado acceso a los mercados locales y regionales, originando de esta manera que los productos agropecuarios tengan fluidez tanto en la venta como en la compra, porque en la actualidad la trocha existente no cumple con los parámetros mínimos necesarios para el buen funcionamiento de la vía se ha propuesto el presente proyecto de investigación que provee los contenidos correspondientes y mínimos estipulados por el Ministerio de Transportes y comunicaciones (2005), entidad encargada de este tipo de proyectos, consta del Marco Metodológico dentro del cual se considera la realidad problemática, objetivos, Marco referencial e Identificación de variables, Continuando con los aspectos generales los cuales describen el lugar y la situación actual de la zona a ubicarse el proyecto, en el levantamiento topográfico se representa el trabajo realizado en campo y reconocimiento la zona, para el estudio de suelos y cantera se realizó otro tipo de trabajo el cual consistió llevar las muestras de tierra tomadas en campo hacia el laboratorio de suelos donde se aplicó los ensayos que determina la norma AASHTO, en el estudio hidrológico se tomó en cuenta los datos brindados por el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú (2009) con ello se obtuvo los caudales para diseñar las obras de arte ineludibles en el proyecto, con el diseño geométrico se obtiene la carretera proyectada cumpliendo con las normas del Manual de carreteras: Diseño geométrico 2014, mientras que en el Estudio de Impacto Ambiental se tiene los parámetros básicos para prevenir los posibles daños ocasionados al ambiente, se tiene las especificaciones técnicas de acuerdo a las actividades a realizar dentro del proyecto, con lo cual se arma el presupuesto para tener el monto total de costo de ejecución del proyecto, finalmente se dan las conclusiones y recomendaciones del trabajo realizado.

2.2. Bases teóricas.

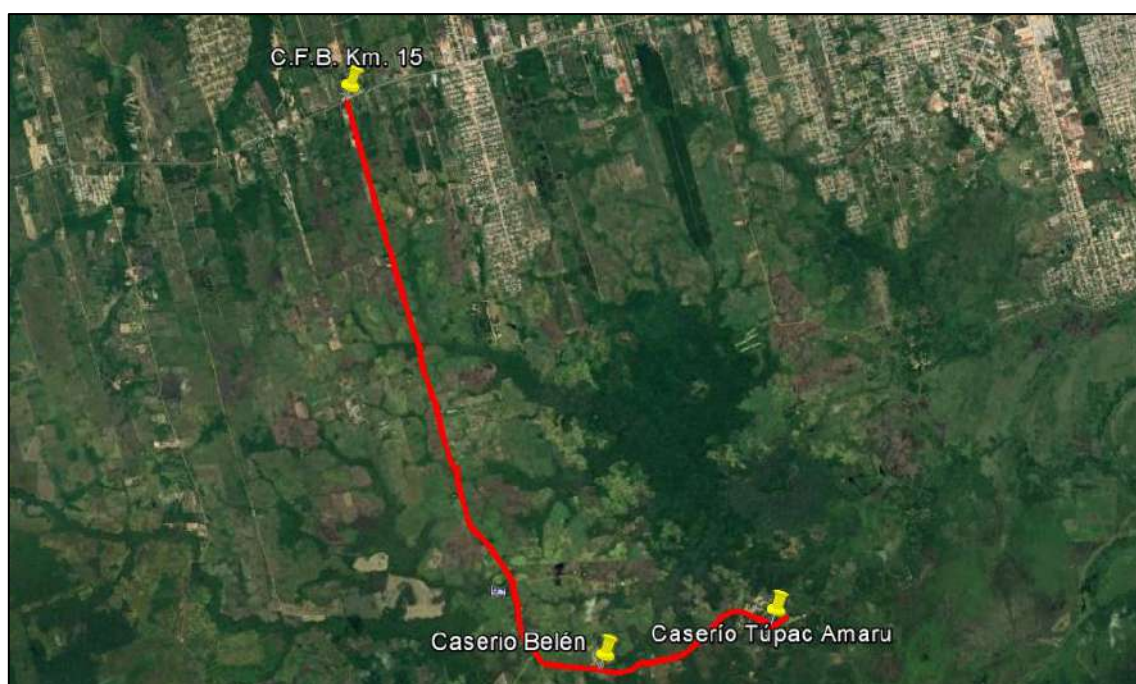
2.2.1. Datos y características de la zona en estudio.

a) Localización del proyecto.

La carretera en estudio políticamente se encuentra ubicado en el:

Departamento : Ucayali
Provincia : Coronel Portillo
Distrito : Manantay (7.57Km) y Callería (4.00 Km, desde C.F.B.)

Gráfico N° 01: Ubicación del tramo en estudio



Fuente: Goolge Earth

Accesibilidad

Tabla N° 01: Accesibilidad al Ámbito del Proyecto

TRAMO	DISTANCIA (Km)	TIEMPO (min)	TIPO DE VEHICULO
Pucallpa - C.F.B. Km. 15	15.000	20.00	Automóvil
C.F.B. Km. 15 – Caserío Túpac Amaru	11.566	35.00	Automóvil
TOTAL	26.566	55.00	

Fuente: Propia

b) Características básicas

Altitud y clima

El clima es tropical, con temperatura cálida todo el año, clasificada como clima ecuatorial según el sistema de Köppen. La temperatura promedio es de 26 °C, con picos que pueden alcanzar 34 °C en los días más calurosos. A mediados del 2008, la temperatura alcanzó los 37 °C. Las precipitaciones se producen entre los meses de octubre y diciembre. Durante este período, la temperatura baja hasta 21,5 °C aproximadamente. Se han llegado a reportar más de 40 °C, siendo de los registros más calurosos de la selva baja. El caudal de las lluvias llega a alcanzar 1570 mm. En el 2009 la precipitación máxima fue de 12,2 cm (marzo) y la mínima de 3,44 cm (agosto). Además, los índices ultravioletas pueden llegar a los 10+.

La altitud a lo largo de la carretera es de 152 m.s.n.m; con una variación de + 2 y – 2 en diferentes puntos de la carretera.

c) Población beneficiada

Se estima una población de 2,060 habitantes entre los caseríos involucrados al proyecto.

Tabla N° 02: Población beneficiaria de los caseríos

Población Directamente Beneficiario		
Caseríos	Población	Número Familias
Túpac Amaru	1,650	330
Nuevo Belén	410	82
TOTAL	2,060	412

Fuente: Propia

En estos caseríos existe migración proveniente de la sierra central, tales como Huánuco, Huancayo, Cajamarca, San Martín, Loreto principalmente y en menor medida de Pasco, Piura, Junín, entre otros, es por ello que existe crecimiento poblacional de los integrantes de la población en la zona de estudio.

Gráfico N° 02: Autoridades de los Caseríos Túpac Amaru y Nuevo Belén



Fuente: Propia

Elías Vásquez Pianchari – Ca. Túpac Amaru (derecha)

Rodolfo Lozano Shuña – Ca. Nuevo Belén (izquierda)

d) Información básica para diseño

▪ Área de influencia

El área de influencia de una carretera es aquella servida por la vía en sus inmediaciones y sobre la cual incide el desarrollo de las actividades socio económico, por ser la infraestructura vial una de sus principales condicionantes.

Delimitarla tiene como objetivo identificar y cuantificar todas las actividades existentes y futuras que resultarán afectadas por la puesta en marcha del proyecto.

Cabe hacer notar que el proyecto no influirá de manera decidida en todo el espacio físico definido como área de influencia; pero con mayor incidencia en la zona vinculada estrechamente con la vía y en menor grado en las zonas adyacentes.

▪ Servicios básicos

Los servicios básicos disponibles en la zona afectada son limitadas, puesto que está ubicada en una zona rural donde el apoyo del estado es restringido, por falta de la

realización de los estudios de pre-inversión (proyectos) y gestión por parte de sus autoridades, para dotar a la población de los servicios básicos.

- **Educación:** En cuanto a educación en las localidades la cantidad de alumnos a nivel inicial son 14 y los docentes son 3 teniéndose una atención educativa por cada profesor para 4.67 alumnos, en nivel Primaria 34 alumnos y 06 docentes haciendo una atención educativa de 6.80, y a nivel secundaria son 63 alumnos y 6 docentes, con una atención educativa de 10.50 (ESCALE 2018). Actualmente la mayoría de la población de la zona de influencia tiene mucho interés en hacer estudiar a sus hijos en edad escolar, para su formación en nivel secundario y superior acuden a la ciudad de Pucallpa y otras Distritos cercanas de acuerdo con sus posibilidades económicas, también existen pobladores que no disponen de la economía necesaria para brindar niveles educativos superiores a sus hijos, participando estos activamente en las actividades agrícolas. (INEI - Censo, 2017).
- **Salud:** En cuanto a salud la población del área de influencia no se dispone de puestos, es por ello que la población tiene que trasladarse a los puestos más cercanos en la misma Carretera Federico Basadre y para los casos graves o emergencia hasta la ciudad de Pucallpa para su respectiva atención. Debido a la situación actual del camino vecinal el tiempo de demora es de aproximadamente 55 min, este tiempo es significativo al momento de atender un caso de emergencia, pudiendo significar a veces la muerte por falta de una atención a tiempo. (INEI-Censo, 2017).

Por otro lado se han identificado las Enfermedades Diarreicas Agudas (EDAS), Infecciones Respiratorias Agudas (IRAS), Malaria, Dengue, infecciones a la piel, planificación familiar, tratamiento de desnutrición, entre otros; muy a pesar de ello, la zona de estudio no tiene un establecimiento de salud, donde los pobladores puedan acudir en caso sea necesario.

- **Las Viviendas:** Son construidos predominante las paredes de las viviendas es de uso maderable; con referencia al piso, esto es 62% tierra y sólo 38% madera; la cobertura de techo está constituida por hoja de palma 80% y 20% de calamina; finalmente las paredes de las viviendas son de madera generalmente.
- **El consumo de agua:** Es a través de río, acequia y/o manantial principalmente y en menor proporción de pozo artesanal, en cuanto a servicios higiénicos hacen uso de letrinas exclusivas el 5%, descargando hacia el río, acequia y/o canal 85%, utilizan otras modalidades 10%.
- **Servicio de energía eléctrica:** Actualmente las viviendas del área de influencia disponen de energía eléctrica es decir casi el 100% de las viviendas cuentan con este servicio, existen algunas viviendas más alejadas que usa como alternativa mecheros, lamparín o velas para el alumbrado de sus viviendas.

- **Producción Agrícola**

Los principales productos que se cultivan son: arroz, maíz, yuca, arroz, pijuayo, frutas, y plátano, en pequeña proporción los cítricos, estos productos por lo general son comercializados en la ciudad de Pucallpa, principalmente por falta de compradores minoristas llamados los acopiadores, las razones de falta de acceso vehicular y la poca producción de productos de mayor demanda en el mercado local y regional.

- **Producción Ganadera**

En la actividad ganadera se ha identificado la crianza de ganado vacuno en menor proporción, así como porcino, como parte de animales menores la gallina, pato, entre otros. El crecimiento de esta actividad es mínimo en comparación al sector agricultura; por otro lado, existe gran potencial en el cultivo de cacao y otros productos tradicionales como la yuca y arroz, este último tiene posibilidades de incrementar la cobertura agrícola.

- **Actividad Comercial**

El sistema de comercialización de los productos agrícolas se realiza con las mismas características que en cualquier zona de Pucallpa y Campo Verde, donde participan tres

elementos claramente definidos (Agricultor- Intermediario - Consumidor), donde el intermediario es el mayor favorecido en términos de beneficios económicos, obteniendo altas utilidades por la compra al agricultor a precios bajos, el agricultor en su condición de productor frecuentemente incurre en pérdidas por los bajos precios que recibe por la venta de su producción.

2.2.2. Clasificación de caminos y tipos de obra

2.2.2.1. Clasificación por Su Función

- a) Carreteras del Sistema Nacional, correspondiente a las Rutas Nacionales (RN)
- b) Carreteras del Sistema Departamental (CD)
- c) Caminos Troncales Vecinales; y
- d) Caminos Rurales Alimentadores.

2.2.2.2. Clasificación por el tipo de relieve y clima.

Carreteras en terrenos: planos, ondulados, accidentados y muy accidentados; se ubican indistintamente en la Costa (poca lluvia), Sierra (lluvia moderada) y Selva (muy lluviosa).

2.2.2.3. Tipo de Obra por ejecutarse

Según el manual es de aplicación para el Diseño de Proyectos de Caminos No Pavimentados: **Tierra, y Afirmados**. Para obras que configuran la siguiente clasificación de trabajos:

a) Mantenimiento rutinario.

- **Bacheo:** Consiste en la eliminación de huecos, ahuellamientos y depresiones menores, a ser rellenados con nuevo material granular.
- **Limpieza:** Consiste en la limpieza de bordes y de áreas laterales y de estructuras de drenaje, eliminación de piedras grandes de la calzada, etc.
- **Riego:** Consiste en mantener un nivel de humedad superficial suficiente para evitar en lo posible el polvo del camino.

b) Mantenimiento periódico (en todo lo ancho del camino)

- **Desencalaminado, perfilado y nivelación:** Consiste en rellenar ahuellamientos profundos y surcos, desencalaminar, escarificar y recuperar el perfil y el bombeo de la calzada; y realizar trabajos de compactación.
- **Puentes y obras de arte:** Consiste en hacer reparaciones y reposiciones mínimas necesarias para circulación peatonal y vehicular y de los cursos de agua: alineamientos encauzamientos, en muros, pontones y puentes, en (de madera, piedra o de concreto existentes); y reparaciones de huecos en el tablero y reparaciones o refuerzos en las barandas.
- **Reposición de material granular (Grava):** En caminos de material granular (exclusivamente), consiste en escarificado de la calzada, nivelación y recuperar el bombeo, mediante la reposición de Material granular en la cantidad deseada, reperfilado y compactación.

c) Rehabilitación

- Consiste en un trabajo mayor de reperfilado, reposición de grava, compactación, rehabilitación y complementación del drenaje, reparación y complementación de muros, pontones, etc.

d) Mejoramiento

- Consiste en realizar la rehabilitación del camino, incluyendo algunos Mejoramientos del trazo.
- También se incluye en este tipo de obra, la transformación de un camino de TIERRA, en un camino AFIRMADO.

e) Nueva construcción.

- Construcción de un camino nuevo con superficie de rodadura granular, en el total del ancho y de la longitud a través de un territorio sin camino previo o en la ruta de un camino existente con características de trocha. La obra tiene la finalidad de mejorar

sustancialmente sus características en: alineamientos, ancho, drenajes, puentes, superficie de rodadura, etc.

2.2.3. Parámetros y elementos básicos del diseño.

El diseño de un camino responde a una necesidad justificada social y económicamente. Ambos conceptos se correlacionan para establecer las características técnicas y físicas que debe tener el camino que se proyecta, para que los resultados buscados sean óptimos, en beneficio de la comunidad que requiere del servicio, normalmente en situación de limitaciones muy estrechas de recursos locales y nacionales.

2.2.3.1. Parámetros básicos para el diseño

Para alcanzar el objetivo buscado, deben evaluarse y seleccionarse los siguientes parámetros que definirán las características del proyecto. Según se explica a continuación en el siguiente orden:

a) Metodología para el estudio de la demanda de tránsito

a1. El Índice Medio Diario Anual de Tránsito (IMDA).

En los estudios del tránsito se puede tratar de dos situaciones: el caso de los estudios para caminos existentes, y el caso para caminos nuevos, es decir que no existen actualmente.

El camino se diseña para un volumen de tránsito que se determina como demanda diaria promedio a servir, al final del período de diseño, calculado como el número de vehículos promedio que utilizan la vía por día actualmente y que se incrementa con una tasa de crecimiento anual, normalmente determinada por el MTC, para las diversas zonas del país.

➤ Cálculo de Tasas de Crecimiento y la Proyección.

Se puede calcular el crecimiento de tránsito utilizando una fórmula simple:

En la que:

$$T_n = T_o (1+i)^{n-1}$$

T_n = Tránsito proyectado al año “n” en veh/día

T_o = Tránsito actual (año base o) en veh/día

n = Años del período de diseño

i = Tasa anual de crecimiento del tránsito. Definida en correlación con la dinámica de crecimiento socioeconómico, normalmente entre 2% y 6% a criterio del equipo del estudio.

La proyección puede también dividirse en dos partes. Una proyección para vehículos de pasajeros que crecerá aproximadamente al ritmo de la tasa de crecimiento de la población; y una proyección de vehículos de carga que crecerá aproximadamente con la tasa de crecimiento de la economía. Ambos índices decrecimiento correspondientes a la Región, que normalmente cuenta con datos estadísticos de estas tendencias.

Social: Tasa Anual de Crecimiento de la Población

Económico: Tasa Anual de Crecimiento de la Economía (PBI)

a2. Volumen y Composición o Clasificación de los vehículos.

- Se definen tramos del proyecto en los que se estima una demanda homogénea en cada uno de ellos.
- Se establece una Estación de Estudio o Conteo en un punto central del tramo, en un lugar que se considere seguro y con suficiente seguridad social.
- Se toma nota en una cartilla del número y tipo de vehículos que circulan en una y en la otra dirección, señalándose la hora aproximada en que pasó el vehículo por la Estación.

Se utiliza en el campo una cartilla previamente elaborada, que facilite el conteo según la información que se recopila y las horas en que se realiza el conteo.

De esta manera se totalizan los conteos por horas, por volúmenes, por clase de vehículos, por sentidos, etc.

a3. Variaciones horarias de la demanda.

De conformidad con los conteos se establece las variaciones horarias de la demanda por sentido de tránsito y también de la suma de ambos sentidos. También se establece la hora de máxima demanda.

a4. Variaciones diarias de la demanda.

Si los conteos se realizan por varios días, se pueden establecer las variaciones relativas del tránsito diario (total del día o del período menor observado) para los días de la semana.

a5. Variaciones estacionales (mensuales).

Si la información que se recopila es elaborada en forma de muestreo sistemático durante días claves a lo largo de los meses del año, se puede obtener índices de variación mensual, que permitan establecer que hay meses con mayor demanda que otros. Como sería el caso en zonas agrícolas, durante los meses de cosecha.

Con la información obtenida mediante los estudios descritos o previamente ya conocida por estudios anteriores, que pueden comprobarse con conteos mínimos, podrá establecerse, mediante la proyección de esa demanda para el período de diseño, la sección (ancho) transversal necesaria del camino a mejorar y los elementos del diseño de esta sección, como son: ancho de la calzada y de las bermas del camino.

a6. Metodología para establecer el peso de los vehículos de carga, que es importante para el diseño de los pavimentos, pontones y puentes.

Estos estudios se concentran sólo en los vehículos pesados que son los que le hacen daño al camino; y por tanto son importantes para definir el diseño de los pavimentos, de la superficie de rodadura y la resistencia de los pontones y puentes.

➤ **Peso vehicular y por eje de los vehículos pesados.**

Para el caso de Caminos de Bajo Volumen de Tránsito, La guía para el diseño de pavimentos, que contiene la metodología que permite establecer el efecto destructivo que tendrá el tránsito sobre el pavimento y cómo diseñar el pavimento para el período de diseño, dándose alternativas de diseño en función de los materiales a utilizarse.

a7. Información Mínima Necesaria.

Para los casos en que no se dispone de la información existente de la variación diaria y estacional (mensual) de la demanda, que generalmente es información que debe proveer la autoridad competente, referencialmente para los tramos viales, se requerirá realizar estudios que permitan localmente establecer los volúmenes y características del tránsito diario, en por lo menos tres (3) días típicos, es decir, normales, de la actividad local.

Para este efecto debe evitarse contar el tránsito en días feriados, nacionales o patronales, o en días en que la carretera estuviera dañada y en consecuencia cortada.

De conformidad a la experiencia anual de las personas de la localidad, los conteos e inventarios de tránsito en general pueden realizarse prescindiéndose de las horas en que se tiene nulo o poco tránsito. El estudio debe tomar días que en opinión general reflejen razonablemente bien el volumen de la demanda diaria y la composición o clasificación del tránsito.

Finalmente, el efecto destructivo de los vehículos de carga será estimado según las especificaciones mínimas indicadas en el rubro de Pavimentos.

b) La velocidad de diseño y su relación con el costo del camino

La velocidad de diseño es muy importante para establecer las características del trazado en planta, elevación y sección transversal del camino.

Definida la velocidad del diseño para la circulación del tránsito automotor, se procederá al diseño del eje del camino, siguiendo el trazado en planta compuesto por tramos rectos (en tangente) y por tramos de curvas circulares y espirales; y similarmente del trazado vertical, con tramos en pendiente rectas y con pendientes curvilíneas, normalmente parabólicas.

La velocidad de diseño está igualmente relacionada con el ancho de los carriles de circulación y, por ende, con la sección transversal por adoptarse.

La velocidad de diseño es la que establecerá las exigencias de distancias de visibilidad en la circulación y consecuentemente de la seguridad de los usuarios del camino a lo largo del trazado.

➤ **Definición de la Velocidad de Diseño**

La selección de la velocidad de diseño será una consecuencia de un análisis técnico-económico de alternativas de trazado, que deberán tener en cuenta la orografía del territorio. En territorios planos el trazado puede aceptar altas velocidades a bajo costo de construcción; pero en territorios muy accidentados será muy costoso mantener una velocidad alta de diseño, porque habría que realizar obras muy costosas para mantener un trazo seguro. Lo que solo podría justificarse si los volúmenes de la demanda de tránsito fueran muy altos.

En el particular caso del Manual destinado al diseño de Caminos de Bajo Volumen de Tránsito, es natural en consecuencia, que el diseño se adapte en lo posible a las inflexiones del territorio y particularmente la velocidad de diseño deberá ser bastante baja cuando se trate de sectores o tramos de orografía más accidentada.

➤ **Velocidad de Circulación**

La velocidad de circulación corresponderá a la norma que se dicte para señalar el camino y limitar la velocidad máxima a la que debe circular el usuario, que deberá indicarse mediante la señalización correspondiente.

c) La sección transversal de diseño

Este acápite se refiere a la selección de las dimensiones que debe tener la sección transversal del camino, en las secciones rectas (tangente), en los diversos tramos a lo largo del camino proyectado.

Para dimensionar la sección transversal, se tendrá en cuenta que los caminos de Bajo Volumen de Tránsito solo requerirán:

- a) Una calzada de circulación vehicular con dos carriles, una para cada sentido.
- b) Para los caminos de menor volumen, un solo carril de circulación, con plazoletas de cruce y/o de volteo cada cierta distancia.

La sección transversal resultante, será más amplia en territorios planos en concordancia con la mayor velocidad del diseño. En territorios ondulados y accidentados, tendrá que restringirse lo máximo posible para evitar los altos costos de construcción, particularmente más altos en los trazados a lo largo de cañones flanqueados por farallones de roca o de taludes inestables.

d) Tipos de superficie de rodadura

En el Manual de Diseño para Caminos de Bajo Volumen de Tránsito, se ha considerado que básicamente se utilizarán los siguientes materiales y tipos de pavimentos:

- Caminos de tierra y caminos de grava;
- Caminos afirmados con material granular y/o estabilizados.

Es importante indicar, que los criterios más importantes para seleccionar la superficie de rodadura para un camino afirmado establecen que a mayor tránsito pesado, medido en Ejes Equivalentes destructivos, se justificará utilizar afirmados de mayor rendimiento; y que el alto costo de la construcción, debe impulsar el uso de materiales locales para abaratar la obra, lo que en muchos casos podrá justificar el uso de afirmados estabilizados. También es importante establecer que la presión de las llantas de los vehículos, deben mantenerse bajo las 80 (psi) libras por pulg², de presión para evitar daños graves a la estructura de los afirmados.

2.2.3.2. Elementos del diseño geométrico

Los elementos que definen la geometría del camino son:

- a) La velocidad de diseño seleccionada;
- b) La distancia de visibilidad necesaria;
- c) La estabilidad de la plataforma del camino, de las superficies de rodadura, de puentes, de obras de arte y de los taludes; y
- d) La preservación del medio ambiente

En la aplicación de los requerimientos geométricos que imponen los elementos mencionados, se tiene como resultante el diseño final de un proyecto de camino o carretera estable y protegida contra las inclemencias del clima y del tránsito.

Para este efecto, se incluye la manera en que debe resolverse los aspectos de:

- ◆ Diseño de la plataforma del camino
- ◆ Estabilidad del camino y de los taludes inestables
- ◆ Preservación del ambiente
- ◆ Seguridad vial
- ◆ Diseño propiamente.

Incluyendo los estudios básicos necesarios, tales como:

- ◆ Topografía
- ◆ Suelos
- ◆ Canteras
- ◆ Hidrología
- ◆ Impacto Ambiental

Para el buen diseño de un camino de bajo volumen de tránsito se consideran claves las siguientes prácticas:

- ✓ Limitar al mínimo indispensable el ancho del camino para restringir el área alterada.
- ✓ Evitar la alteración de los patrones naturales de drenaje.
- ✓ Proporcionar drenaje superficial adecuado.
- ✓ Evitar terrenos escarpados con taludes de más de 60%.
- ✓ Evitar problemas tales como zonas inundadas o inestables.
- ✓ Mantener una distancia de separación adecuada con los riachuelos; y optimizar el número de cruces de cursos de agua.
- ✓ Minimizar el número de contactos entre el camino y las corrientes de agua.
- ✓ Diseñar los cruces de quebradas y ríos con la suficiente capacidad, con protección de las márgenes contra la erosión, y permitiendo, de ser el caso, el paso de peces en todas las etapas de su vida.
- ✓ Evitar la constricción del ancho activo de los riachuelos, ríos y cursos de agua (ancho con el caudal máximo).
- ✓ Conseguir una superficie de rodadura del camino estable y con materiales físicamente sanos.
- ✓ Instalar obras de subdrenaje donde se necesite, identificando los lugares activos durante la estación de lluvias.

- ✓ Reducir la erosión colocando cubiertas vegetales o físicas sobre el terreno en cortes, terraplenes, salidas de drenajes y cualquier zona expuesta a corrientes de agua.
- ✓ Usar ángulos de talud estables en cortes y rellenos.
- ✓ Usar medidas de estabilización de taludes, de estructuras y de obras de drenaje conforme se necesiten y sea económicamente seleccionada
- ✓ Aplicar técnicas especiales al cruzar terrenos agrícolas, zonas ribereñas, y cuando se tienen que controlar las quebradas.
- ✓ Proporcionar un mantenimiento debidamente planeado y programado.
- ✓ Cerrar o poner fuera de servicio a los caminos cuando no se usen o cuando ya no se necesiten.

2.3. Definición de términos básicos.

2.3.1. Definiciones.

Afirmado: Capa de material natural selecto procesado o semiprocesado de acuerdo con diseño, que se coloca sobre la subrasante de un camino. Funciona como capa de rodadura y de soporte al tráfico en carreteras no pavimentadas. Estas capas pueden tener tratamiento para su estabilización.

Alcantarilla: Es una obra de arte del sistema de drenaje de una carretera, construida en forma transversal al eje. Por lo general se ubica en quebradas, cursos de agua y en zonas que se requiere para el alivio de cunetas.

Badén: Estructura construida con piedra y/o concreto, permite el paso del agua, piedras y otros elementos sobre la superficie de rodadura. Se construyen en zonas donde existen quebradas cuyos flujos de agua son de tipo estacional.

BM (Bench Mark): Referencia topográfica de coordenada y altimetría de un punto marcado en el terreno, destinado a servir como control de la elaboración y replanteo de los planos del proyecto de un camino.

Camino: Franja longitudinal del terreno preparada para su uso por vehículos.

Camino de Tierra: Camino en que la superficie de rodadura es el terreno natural, nivelado y compactado mediante el uso de herramientas o maquinarias simples.

Camino vecinal: Es un camino que pertenece al sistema vial vecinal y que es competencia de los Gobiernos Locales. Sirven para dar acceso a los centros poblados, caseríos o predios rurales.

Cantera: Deposito natural de material apropiado para ser utilizado en la construcción, rehabilitación, mejoramiento y/o mantenimiento de las carreteras.

Mejoramiento de caminos: Mejoras o modificaciones de la geometría horizontal y vertical del camino, relacionadas con el ancho, el alineamiento, la curvatura o la pendiente longitudinal, a fin de incrementar la capacidad de la vía, la velocidad de circulación y aumentar la seguridad de los vehículos. También se incluyen dentro de esta categoría, la ampliación de la calzada, la elevación del estándar del tipo de superficie entre otros, y la construcción de estructuras tales como alcantarillas grandes, puentes o intersecciones.

Obras de arte: Son estructuras que cumplen un papel determinante en la fluidez del tránsito en una carretera, como el caso de los puentes, pontones, muros de contención, badenes, etc. y la información requerida pasa por conocer el estado de conservación (grado de deterioro), número de ellos, ubicación y también del material que están estructurados; así como las necesarias a construir.

Trocha carrozable: Vía transitable que no alcanza las características geométricas de una carretera.

Tránsito: Vehículos que circulan por el camino.

Tramo: Con carácter genérico, cualquier porción de un camino, comprendida entre dos puntos referenciales, localizados a lo largo del trazo o eje del camino.

CAPÍTULO III

PRESENTACIÓN, ANALISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

3.1. ESTUDIO TOPOGRÁFICO

La topografía del terreno es relativamente principalmente plana, con pendiente moderada en algunos tramos de la vía. Dicho trabajo se realizó con un equipo tipo Estación Total marca TOPCON ES-105. El trabajo topográfico básicamente se realizó en una sola etapa, empleando el método taquimétrico, tomando los puntos en forma de secciones a cada 20.00m en todo el largo y ancho o franja de vía. Como resultado final del trabajo topográfico obtuvimos una longitud de 11,566ml de vía levantada, con los respectivos niveles en cada punto o sección.

3.1.1. Levantamiento Topográfico con Estación Total

a) Registro de BM

En los planos se indicará toda la información superficial encontrada con respecto a los BM referenciados en el levantamiento topográfico.

Gráfico N° 03: Grafico Ubicación del BM 1 (vereda de Posta)



Fuente: Propia

Tabla N° 03: Registro de Bench Mark (BM)

CUADRO DE COORDENADAS DE BANCO DE MARCA (BM)			
CODIGO_BM	ESTE	NORTE	DETALLE
BM (155.71)	536977.7724	9069641.0090	ESTRUCTURA DE CONCRETO
BM (156.52)	537185.1884	9068997.6910	CABEZAL DE ALCANTARILLA
BM (155.80)	537314.0183	9068577.4436	CABEZAL DE ALCANTARILLA
BM (115.91)	537685.0134	9067386.3929	CABEZAL DE ALCANTARILLA
BM (150.66)	538010.8871	9066428.0816	CABEZAL DE ALCANTARILLA
BM (151.75)	538404.0411	9065133.9665	CABEZAL DE ALCANTARILLA
BM (152.88)	538878.4184	9064011.6147	CABEZAL DE ALCANTARILLA
BM (152.77)	539280.2370	9063582.7715	CABEZAL DE ALCANTARILLA
BM (153.37)	539716.0974	9062534.1255	CABEZAL DE ALCANTARILLA
BM (153.23)	540697.0270	9062282.4507	POSTE ELECTRICO DE CONCRETO
BM (152.35)	541288.2815	9062461.5555	ESQUINA CABEZAL DE ALCANTARILLA
BM (153.57)	541830.0234	9062686.0311	ESQUINA CABEZAL DE ALCANTARILLA
BM (152.01)	543012.3964	9063097.4033	ESQUINA CABEZAL DE ALCANTARILLA

Fuente: Información obtenida en campo

b) Poligonal de Control Básico Horizontal y Vertical

Para el caso de la poligonal de control se realizó con un equipo de Estación Total, básicamente para poder obtener niveles de error mínimos. Para ello, se tomaron lecturas de distancia repetida y en modo fino del instrumento lo que significa que, en un intervalo de tiempo de 2,5 segundos por visada, utilizando de este tiempo el promedio de lecturas computarizadas, cada uno de ellas medidas con rayos infrarrojos de onda corta, viajando a la velocidad de la luz dan una cantidad considerable de precisión al desnivel resultante, el cual se afecta principalmente por la posición y el número de prismas utilizados. Además, se realizaron los ajustes por temperatura y presión en el momento de la colección de datos.

La metodología resumida fue la siguiente:

Se ejecutó una poligonal con medida directa, utilizándose para ello Estación Total marca TOPCON ES-105 de aproximación 1" con colector interno de información, cada medida se realizó en modo fino, en series de tres visadas cada una, de las cuales el software de cálculo tomó el promedio final, de esta manera se reduce al mínimo el error del operador y logrando errores de cierre los cuales son:

c) Recopilación de puntos topográficos

Para los trabajos de levantamiento topográfico de las obras lineales y calles se siguió el siguiente procedimiento:

Apoyados en los vértices de las Poligonales de Control, se levantaron en campo todos los detalles planimétricos compatibles con la escala de presentación de los servicios, tales como: vivienda, carreteras, postes, límite de propiedad, canales. Para ello se hizo uso de la Estación Total, el cual se apoyó en una red de poligonales ajustadas y calculadas previamente con un equipo de Estación Total.

- a. Se caracterizaron todos los puntos bajos y puntos altos, tomados a partir de la lectura de la estación total

- b. Los puntos de coordenadas y con el empleo de los programas de topografía se procedieron a modelar las superficies topográficas para finalmente obtener las curvas de nivel.
- c. Estos trazos que generan los planos, han sido procesados en dibujos vectorizados mediante el software CIVIL 3D. Los archivos están en unidades métricas. Los puntos son incluidos como bloques en la capa 0 y controlada en tres tipos de información básica (número de punto, descripción y elevación).

d) Reconocimiento del terreno

Como actividad de campo, se ha realizado la ubicación de los vértices de la poligonal básica teniendo como finalidad la visibilidad entre vértices, que normalmente se ha ubicado en las esquinas de las vías y así poder hacer el levantamiento de todos los detalles.

Se realizó a detalle la ubicación de todas las estructuras existentes como alcantarillas, postes de luz, veredas y todo tipo de estructura que pueda incidir en la obra.

Así mismo se ubicaron los arbustos y árboles para una posible deforestación y reforestación.

e) Puntos de Control de Posicionamiento Satelital GPS

e1. Datos Geodésicos De Puntos De Control

Para estos trabajos se han partido del Punto de Base de la progresiva 0+000 a la altura del Km 15 de la CFB, establecido con una navegadora satelital.

e2. Trabajos De Campo

- **Ubicación de los Vértices de La Poligonal Básica:** La ubicación de los puntos de la Poligonal Básica se trasladó partiendo del punto de control hasta el final del tramo en estudio.

- **Monumentación de los Vértices de la Poligonal:** Los vértices han sido ubicados de tal manera de obtener perfecta visibilidad entre puntos consecutivos, una vez lograda esta condición, fueron empotrados con hitos de concreto.
- **Medición de Distancias:** En la medición de distancias es importante considerar la temperatura para ello se configura la estación total y se ingresa la temperatura de ambiente.

La medición de distancias es hacia atrás y hacia delante en cada estación con lo que se obtiene la medición recíproca de la distancia.

- **Medición de Ángulos Horizontales y Verticales:** La medición de los ángulos horizontales y verticales o zenitales, es donde el Angulo vertical permite calcular la distancia horizontal y permite realizar una diferencia de nivel entre 2 estaciones.

Estos ángulos medidos con el anteojo directo o invertido permiten obtener promedios que a su vez son promediados con las recíprocas, obteniéndose buenos resultados en la nivelación trigonométrica.

❖ **Descripción de los Trabajos Topográficos**

Con los trabajos de topografía realizados se obtuvieron:

- Una franja planimétrica de 7.00m en promedio a ambos lados del eje de la vía, lo cual indica: El límite de propiedad de cada morador situado en ambos márgenes de la franja de la vía.
- Identificación de anchos de plataforma
- Identificación de arbustos
- Identificación de postes de baja y media tensión.
- Identificación de alcantarillas existentes
- Identificación de zonas de cauces de aguas naturales.
- Identificación de zonas inundables.

Gráfico N° 04: Vista de la carretera y el levantamiento topográfico



Fuente: Propia

3.2. ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS

Como parte del trabajo de campo se realizaron la excavación de las 12 calicatas de 1.00x0.80x1.50m de profundidad, ubicadas estratégicamente en toda la longitud de la vía.

Grafico N° 05: Ubicación de Calicata C-1



Fuente: Propia

Se detalla la ubicación de las calicatas:

Tabla N° 04: Ubicación de Calicata C-1

CALICACATAS	PROGRESIVAS	COORDENADAS	
C-1	0+022.90	E-536979.78	N-9063158.54
C-2	0+681.86	E-537180.13	N-9062670.85
C-3	2+182.12	E-537631.10	N-9062303.63
C-4	3+350.07	E-537996.40	N-9062538.13
C-5	4+142.88	E-538233.68	N-9062939.49
C-6	5+583.57	E-538697.20	N-9063477.34
C-7	6+717.83	E-539360.26	N-9064369.15
C-8	7+281.74	E-539516.21	N-9065720.11
C-9	7+377.77	E-539711.87	N-9066473.19
C-10	9+007.76	E-540902.80	N-9067581.75
C-11	10+018.34	E-541821.93	N-9069011.66
C-12	11+046.34	E-542619.96	N-9069639.14

Fuente: Información obtenida en campo

La metodología seguida para la ejecución del estudio comprendió básicamente en la investigación de campo a través de prospecciones mediante calicatas a cielo abierto en toda la longitud de proyecto que se inicia en el Km 15 de la Carretera Federico Basadre interior 11,566Km y culmina en el caserío Túpac Amaru. Se han obtenido muestras representativas las que fueron objeto de ensayos en el laboratorio y finalmente con los datos obtenidos en ambas fases se realizaron las labores de gabinete para consignar luego en forma gráfica y escrita los resultados del estudio.

3.2.1. Trabajo de Campo

Con el objeto de determinar las características físico–mecánicas de los materiales existentes se llevaron a cabo las prospecciones para el estudio mediante once calicatas a cielo abierto con una profundidad mínima de 1.5 metros y distanciadas en promedio 1,000 metros una de la otra. También se realizaron dos prospecciones de 1.50 metros para muestras de CBR, en zonas consideradas como críticas, por estar conformado el escenario edáfico por suelos semi orgánicos y acolchonados.

De los materiales encontrados en los diversos estratos (capas), antes indicados, se tomaron muestras selectivas, las que fueron descritas e identificadas mediante una tarjeta con la ubicación, numero de muestras y profundidad, para luego ser colocados en bolsa de polietileno y trasladadas al laboratorio. También se registraron los espesores de cada capa, sus características de gradación y estado de compacidad de cada uno de los materiales.

3.2.2. Ensayos de Laboratorio

Los ensayos de laboratorio estándar se realizaron de acuerdo a las normas técnicas:

Ensayos estándar

- Análisis granulométrico por tamizado (ASTM C-136)
- Constantes Físicas
 - Limite liquido
 - Limite plástico

- Índice plástico
- Humedad natural
- Peso volumétrico

3.2.3. Labores de gabinete

En base a la información obtenida durante los trabajos de campo y los resultados de los ensayos de laboratorio, se realizaron la clasificación de suelos (sistema SUCS y ASSTHO), para luego correlacionarlos de acuerdo a las características litológicas similares lo cual se consignan en las columnas estratigráficas respectivas.

3.2.3.1. Descripción de los suelos

De las prospecciones efectuadas se han verificado la existencia de los suelos de mala calidad (CH,CL,OL-ML y PT), por lo que será necesario efectuar un mejoramiento de la sub rasante en los sectores más críticos.

El perfil del suelo es heterogéneo y está formado por un depósito fluvio aluvial de origen cuaternario, compuesto por bolsones erráticos de suelos finos que se presentan sin orden ni arreglo alguno, los suelos encontrados son:

- Arcilla inorgánicos (CH) de mediana a alta plasticidad, Arcilla limosa inorgánicos (CL) de baja a mediana plasticidad, Limos y arcillas orgánicos (OL-ML) y ML) de poca plasticidad, material arcilla (PT) altamente orgánico.

Características de los suelos encontrados en la vía de acceso:

Permeabilidad	- Regular
Expansibilidad	- Mediana a Alta
Comprensibilidad	- Mediana a alta
Características de Drenaje	- Casi Impermeable

3.2.3.2. Análisis de la Capacidad Soporte del Suelo de Fundación

Para calcular la capacidad soporte del terreno (CBR California Bearing ratio), se han efectuado los respectivos ensayos a las muestras representativas del suelo de fundación cuyo resumen se indica en la siguiente Tabla:

Tabla N° 05: Cuadro De Calicatas

CALICATA	UBICACION	PROFUNDIDAD	TIPO DE SUELO
C-1	KM 1+000	0.00 – 0.30 0.30 – 1.50	PT CL
C-2	KM 2+000	0.00 – 0.30 0.30 – 1.50	PT CL
C-3	KM 3+000	0.00 – 0.40 0.40 – 1.50	OL-ML CH
C-4	KM 4+000	0.00 – 0.40 0.40 – 1.50	OL - ML CH
C-5	KM 05+000	0.00 – 0.30 0.30 – 1.50	OL - ML CH
C-6	KM 06+000	0.00 – 0.30 0.30 – 1.50	OL - ML CH
C-7	KM 07+000	0.00 – 0.30 0.30 – 1.50	PT CL
C-8	KM 08+000	0.00 – 0.30 0.30 – 1.50	PT CH
C-9	KM 09+000	0.00 – 0.30 0.30 – 1.50	OL - ML CH
C-10	KM 10+000	0.00 – 0.30 0.30 – 1.50	OL - ML CH
C-11	KM 11+000	0.00 – 0.30 0.30 – 1.50	OL - ML CL

Fuente: Datos obtenidos del EMS

El valor del C.B.R. de estos tipos de suelos, son de bajo soporte, para nuestro caso la mínima es de 2.6% y la máxima es de 2.7% a una densidad equivalente al 95% de la densidad máxima del Proctor modificado.

Tabla N° 06: Reporte de CBR

RESULTADOS DE LA CAPACIDAD DE SOPORTE			
CALICATA N° 2		Prog. 2+000	
	C.B.R. al	100% de la M.D.S.	3.7%
	C.B.R. al	95% de la M.D.S.	2.6%
	C.B.R. al	90% de la M.D.S.	2.1%
CALICATA N° 8		Prog. 8+000	
	C.B.R. al	100% de la M.D.S.	3.8%
	C.B.R. al	95% de la M.D.S.	2.7%
	C.B.R. al	90% de la M.D.S.	1.8%

Fuente: Datos obtenidos del EMS

3.2.4. Nivel Napa Freática

La ubicación de la napa freática es en función de la época del año en la que se realice la investigación de campo, así como de las variaciones naturales de los sistemas de lluvias que abastecen los estratos acuíferos. En la fecha que se realizaron los estudios no se ha encontrado nivel freático en ningunas de las calicatas hasta la profundidad de 1.50 metros.

3.2.5. Sub Rasante Granular en Pavimentos

Un mejoramiento de la capa de base granular se incluye en el presente estudio para lo siguiente:

- Para contrarrestar la expansión
- Para evitar la falla por bombeo o eyección de finos y agua en sub rasante
- Para evitar el conglomerado de suelos finos
- Para drenaje

3.2.5.1. Características de la Sub-Base Granular

El material granular que se colocara como sub base granular será una mezcla de dos tipos de suelos:

Hormigón (Material de Rio 80%) : Cantera CAMBIO 90
Tierra Roja (Ligante 20%) : Cantera Km 37 C.F.B

❖ CBR de la Base Granular	=	69.5% al 100% de la MDS
	=	57.0% al 95% de la MDS
Peso volumétrico (MDS)	=	2.18 gr/cm ³
O.C.H.	=	7.0 %
❖ CBR del hormigón	=	72.40% al 100% de la MDS
	=	48.00% al 95% de la MDS
❖ CBR de la Tierra roja	=	14.50% al 100% de la MDS
	=	8.50% al 95% de la MDS
Peso Volumétrico (MDS)	=	1.92 gr/cm ³
O.C.H.	=	12.0%

Clasificación de la base granular = SUCS (GW) y AASHTO A- 1- a (0)

a) Especificación técnica de la curva granulométrica = Tipo “A” o “B”, MTC

Límite líquido = < 24.00%

Índice plástico = 4.00 a 6.60%

Porcentaje que pasa el tamiz N° 200 = 5.00 a 15.00 %

Clasificación del material de préstamo para relleno = SUCS (CL) ó (SC) y AASHTO A-2-4(0)

b) Especificación técnica de la curva granulométrica = Tipo estándar

Límite líquido = < 30.0%

Índice plástico = 6.0 a 9.0%

Porcentaje que pasa el tamiz N° 200 = no > de 55.0 %

Los materiales o agregados que se utilizaran en el proyecto deben cumplir como mínimo los parámetros mencionados en este estudio. Deberá ajustarse a las siguientes especificaciones de calidad.

Tabla N° 07: Requerimiento granulométrico para base granular:

Tamiz	Porcentaje que pasa en peso			
	Graduación A	Graduaron B	Graduación C	Graduación D
2" - 50 mm	100	100	--	--
1" - 25 mm	--	75-95	100	100
3/8" - 9.5 mm	30-65	42-75	50-85	60-100
Nº 4 - 4.75 mm	25-55	30-60	35-65	50-85
Nº 10 - 2.0 mm	15-40	20-45	25-50	40-75
Nº 40 - 0.425 mm	8-20	15-30	15-30	25-45
Nº 200 - 0.075 mm	2-8	5-15	5-15	8-15

Fuente: Del EMS

3.3. ESTUDIO DE CANTERAS

El estudio de canteras permite ubicar, identificar y clasificar el material de préstamo a utilizarse en la conformación de la estructura del afirmado y las obras de concreto. La finalidad de definir los bancos de material de préstamo se realiza para detectar volúmenes alcanzables y explotables, que satisfagan la demanda del Proyecto y que cumplan con las especificaciones técnicas requeridas.

Las canteras se encuentran en buenas condiciones, son de explotación permanente y su transporte y comercialización la realizan por un número importante de empresas locales (concesionarios). En el siguiente cuadro se presenta la ubicación de las canteras, en coordenadas UTM:

Tabla N° 08: Ubicación de Canteras

UBICACIÓN DE CANTERAS				
ITEM	CANTERA		COORDENADAS	
	NOMBRE	MATERIAL	ESTE	NORTE
1	Naranjillo	Hormigón	499,000	9'075,000
2	Nuevo Piura	Hormigón	501,900	9'077,000
3	Km.36 C.F.B.	Ligante	519,400	9'062,000
4	Km.17 C.F.B.	Ligante	535,900	9'069.000

Fuente: Propia

Los volúmenes señalados son los que se consideran netos a obtener, luego del proceso de extracción, selección y trituración de ser el caso. Estos incluyen los factores de merma por limpieza superficial y desbroce de plantas existentes sobre el área de explotación. Los detalles de las canteras definidas respecto a su ubicación, accesos, potencia, usos y procedimientos de explotación, que proporcionarán al Proyecto los agregados necesarios para su desarrollo, se indican a continuación:

3.3.1. Canteras

A) Cantera Curimaná (Hormigón)

Ubicación	A orillas del río Aguaytía, en la comunidad de Curimaná (Cambio 90 y Malvinas)
Acceso	Habilitado. A 106.60 km. de la progresiva km. 00+000 del proyecto.
Descripción	Material compuesto por gravas bien graduadas a gravas y arenas limosas pobremente graduadas, mezcla de grava, arena y pocos finos limosos no plásticos (GP y SP-SM). Su contenido de grava es variable, dependiendo de la fuente local, del 43 al 58% del peso total del material.
Potencia estimada	>100 000 m ³
Explotación	Con maquinaria pesada (Excavadoras) desde el curso del río Aguaytía.
Periodo de explotación	Periódico, de mayo a septiembre.
Usos	Agregados para concreto (100%). Rellenos granulares (80% + 20% finos limosos). Afirmados (70% + 30% finos limosos)
Procedimiento	Zarandeo.
Propiedades físicas	<u>Fracción gruesa:</u> Tamaño máximo nominal: 3/4" Pérdida por abrasión e impacto: 19.9% <u>Fracción fina:</u> Módulo de fineza: 2.16 – 2.42 Porcentaje que pasa la malla N° 200: 6.0% – 10.4%
Observaciones	El material es de uso común en la producción de concreto en la ciudad de Pucallpa y los distritos de la región. Su explotación se ha desarrollado producto de la ausencia de materiales granulares limpios (menos de 5% de material pasante de la malla N°200). Sin embargo, por su alto contenido de finos y su alta variabilidad, en cuanto ha contenido gravas y arenas, se recomienda priorizar el empleo de otras fuentes más limpias.

B) Cantera Nueva Piura Y Naranjillo (Hormigón)

Ubicación	A orillas del río Aguaytía, en la comunidad de Nueva Piura y Naranjillo. Las mismas se ubican sobre un meandro del río.
Acceso	Habilitado. A 50.706 y 58.006 km respectivamente del km. 00+000 del proyecto.
Descripción	Material compuesto por gravas y arenas mal graduadas, mezcla de grava, arena y pocos finos limosos no plásticos (GP, SP). Su contenido de grava es variable, dependiendo de la fuente local, del 45 al 52% del peso total del material.
Potencia estimada	> 100 000 m ³
Explotación	Con maquinaria pesada (Excavadoras) desde el curso del río Aguaytía.
Periodo de explotación	Periódico, de mayo a septiembre.
Usos	<ul style="list-style-type: none"> • Agregados para concreto (100%). • Rellenos granulares (80% + 20% finos limosos), tales sub-bases y bases estabilizadas con cemento.
Procedimiento	Zarandeo y lavado.
Propiedades físicas	<p>Fracción gruesa: Tamaño máximo nominal: 3/4", obtenida mediante zarandeo del agregado global.</p> <p>Fracción fina: Módulo de fineza: 2.00 – 2.40 Porcentaje que pasa la malla N° 200: 6.0% – 10.5%</p>
Observaciones	El material es de uso común en la producción de concreto en la ciudad de Pucallpa y los distritos de la región. Su explotación se ha desarrollado producto de la ausencia de materiales granulares limpios (menos de 5% de material pasante de la malla N°200).

C) Km. 17 (Ligante)

Ubicación	A la altura del Km. 17+000 de la Carretera Federico Basadre.
Acceso	Habilitado. A 2.000 km. de la progresiva km. 00+000 del proyecto.
Descripción	Depósito de suelo transportado aluvial. Se clasifica como arena limosa, mezcla de arena y finos limosos de baja plasticidad (LL = 25.9% e IP = 1.8%). Su empleo, en la localidad, se da como material de reemplazo de suelos cohesivos de alta plasticidad y potencialmente expansivos. Asimismo, es de uso común en la zona, la mezcla con hormigón para producir material de base granular para pavimentos y para producir material de afirmado en caminos de bajo tránsito no pavimentado.
Potencia estimada	> 50 000 m ³
Explotación	Con maquinaria pesada (Cargador Frontal) se recoge los depósitos de material acumulado.
Periodo de explotación	Permanente, durante todo el año.
Usos	Relleno controlado (100%). Rellenos granulares (20% + 80% Material granular). Afirmados (30% + 70% Material granular).
Observaciones	Ninguno

D) Km. 36 (LIGANTE)

Ubicación	A la altura del Km. 36+070 de la Carretera Federico Basadre.
Acceso	Habilitado. A 19.9 km., de la progresiva km. 00+000 del proyecto.
Descripción	Depósito de suelo residual-tropical, producto de la descomposición de la formación sedimentaria denominada Ucayali (NQ-u). Se clasifica como limos inorgánicos de baja plasticidad (LL = 22.7% e IP = 7.0%). Su empleo, en la localidad, se da como material de reemplazo de suelos cohesivos de alta plasticidad y potencialmente expansivos. Asimismo, es de uso común en la zona, la mezcla con hormigón para producir material de base granular para

	pavimentos y para producir material de afirmado en caminos de bajo tránsito no pavimentado
Potencia estimada	> 50 000 m ³
Explotación	Con maquinaria pesada (Cargador Frontal) se recoge los depósitos de material acumulado.
Periodo de explotación	Permanente, durante todo el año.
Usos	Relleno controlado (100%). Rellenos granulares (20% + 80% Material granular). Afirmados (30% + 70% Material granular).
Observaciones	Ninguno

3.3.2. Rellenos Controlados

Se han desarrollado mezclas, en laboratorio, de material granular, hormigón de Nueva Piura, y suelos denominados Ligantes del Km. 17. Se han realizado ensayos granulométricos, de plasticidad, Próctor modificado y CBR para determinar sus propiedades físicas y mecánicas y su utilidad como material de afirmado y relleno controlado no granular.

a) Afirmado - Hormigón de Nueva Piura (80%) y Ligante del Km. 17 (20%)

Dosificación	80% en peso de hormigón de Nueva Piura. 20% en peso de ligante del Km. 17.
Descripción	Material compuesto por arenas limosas y arcillosas, mezcla de arena, grava y pocos finos limosos de baja plasticidad (SM-SC). Granulométricamente, el material cumple la gradación como afirmado tipo D (AASHTO M 147). Su contenido es de 36.5% de grava, 50.5% de arena y 13.1% de material fino. Su óptimo contenido de humedad es de 5.82% que permite obtener densidades de hasta 2,109 kg/m ³ cuyo Valor Relativo de Soporte (CBR) alcanza la cifra de 49.8% al 100% de su máxima densidad seca, superior al valor de 40 solicitado por el Manual de Carreteras, en la sección de suelos y pavimentos del MTC para afirmados granulares en vías no pavimentadas.

b) Relleno controlado no granular – Ligante del Km.17

El área donde se ubica el proyecto presenta depósitos de suelos cohesivos y propensos a sufrir fenómenos de expansión/contracción. Con el objeto de mitigar este fenómeno, en la zona geotécnica II, se propone el reemplazo de material en parte del espesor del terreno de fundación. El material de reemplazo debe ser un material de propiedades mecánicas superiores al terreno natural e inerte al fenómeno de expansión y contracción.

Dosificación	100% en peso de Ligante del Km. 17.
Descripción	Depósito de suelo transportado residual-tropical. Se clasifica como arena arcillosa (SC, A-4), mezcla de arena y finos arcillosos de baja plasticidad (LL = 25.9% e IP = 7.1%). Su empleo, en la localidad, se da como material de reemplazo de suelos cohesivos de alta plasticidad y potencialmente expansivos. Asimismo, es de uso común en la zona, la mezcla con hormigón para producir material de base granular para pavimentos y para producir material de afirmado en caminos de bajo tránsito no pavimentado. Su óptimo contenido de humedad es de 11.93% que permite obtener densidades de hasta 1,953 kg/m ³ cuyo Valor Relativo de Soporte (CBR) alcanza la cifra de 12% al 95% de su máxima densidad seca.
Compactación recomendada	95% del Próctor Modificado.

3.3.3. Fuentes de Agua

El agua constituye un componente esencial en el proyecto pues su aplicación se requiere en diversas etapas de ejecución. Así, procesos constructivos tales como conformación de subrasante, terraplén, rellenos controlados y afirmado o producción de concreto requieren volúmenes importantes en su desarrollo.

La importancia de controlar la presencia de agentes agresivos en el agua, para elaborar mezclas de concreto fluido, estriba en su incidencia en las etapas de mezclado (como lubricante), fraguado y endurecimiento del material (a través de la hidratación del cemento).

Así, la presencia de agentes agresivos en el agua, tales como iones de cloruros (CL-) o sulfatos (SO₄), pueden generar procesos de oxidación en las estructuras metálicas embebidas en el concreto armado o pérdida de durabilidad y resistencia en el concreto.

Con la finalidad de evaluar las fuentes de agua, la norma técnica peruana NTP 339.088, en concordancia a la norma ASTM C125, caracteriza a las fuentes de agua en cuatro tipos, acorde a su origen.

- Agua combinada, producto de la mezcla de dos o más fuentes de agua.
- Agua no potable, cuya fuente no es apta para consumo humano.
- Agua potable, cuya fuente es apropiada para consumo humano.
- Agua de las operaciones de producción del concreto.

Tabla N° 09: Ubicación y características de fuentes de agua para el proyecto (Quebradas naturales)

CODIGO	PROG.	COORDENADAS UTM WGS84		CAUDAL DE LA FUENTE DE AGUA (m ³ /seg.)	REQUERIMIENTO (m ³ /)	REFERENCIA	ANEXO/CASERIO	USO ACTUAL	FUENTE DE AGUA
		ESTE	NORTE						
FA-01	1+776	538695.23	9065021.17	5	173.067	Aguajal a los dos lados de la alcantarilla		Ninguno	Quebrada Natural
FA-02	4+844	541808.25	9062750.78	2	115.378	Pastizal lado izquierdo, bosque lado derecho	Túpac Amaru	Ninguno	Quebrada Natural
FA-03	-----	542798.81	9062862.17	7	173.067	290m de la futura plaza de armas del caserío Túpac Amaru quebrada Manantay		Recreacional	Quebrada Natural
FA-04	-----	544040.58	9063788.61	20	461.512	Quebrada Manantay		Recreacional	Quebrada Natural

En el cuadro anterior, se presenta las ubicaciones y las características principales de la fuente de agua para abastecimiento de la obra. Cabe mencionar que la utilización del agua será a nivel superficial. Las fuentes de agua se representan a través de codificaciones mas no con nombres específicos, cada una de estas fuentes está registrados en coordenadas UTM y con la progresiva de su ubicación a lo largo del tramo.

Por lo tanto, se realizó la inspección e identificación de fuentes potenciales de agua para elaborar concreto en el proyecto y mezcla del afirmado.

3.4. ESTUDIO DE TRÁFICO

A fin de determinar el grado de importancia en el tráfico y usos de los vehículos de la vía en estudio se ha efectuado la verificación física del trabajo de flujo vehicular de la vía; se hicieron los aforos a la entrada y salida de los tramos considerados en el proyecto, así como en las intersecciones y desvíos, para tener los tráficos generados y cuyo resultado nos permite establecer uno de los factores de priorización para la realización de los trabajos del diseño de la base.

3.4.1. Planificación de los Estudios efectuados.

Los conteos se llevaron a cabo mediante una brigada de trabajo establecidos en lugares donde se requiera un mayor estudio del flujo vehicular, días de mayor demanda, horas punta, etc. en este caso se ubicó en las partes indicadas anteriormente.

3.4.2. Periodo de diseño

Se puede diseñar un Afirmado para los efectos acumulativos para un periodo de tiempo, después de su vida útil para el que han sido diseñados el afirmado sufre el natural desgaste en su superficie de rodadura, por lo tanto, los afirmados pueden renovar su vida útil con la aplicación de sobre capas u otras medidas de rehabilitación determinadas por el especialista, el “periodo de diseño” que se ha seleccionado para el presente trabajo es de 10 años.

3.4.3. Capacidad de vía

Por el tráfico que existe actualmente en la vía, que se encuentra dentro de la zona de productores, por la poca circulación de vehículos pesados se ha determinado que tendrá un solo carril y de un solo sentido, con una sección de afirmado de 6.60m.

3.4.4. Información Recolectada

Se efectuó el conteo y clasificación de vehículos.

- Vehículos livianos de transporte : Motokar, Moto Lineal, Automovil, Camionetas.
- Vehículos mayores pesados : Omnibus, Camión.

Tabla N° 10: Calculo del IMDA

CALCULO DEL IMDA					
TIPO DE VEHICULO		IMD	(*)IMD corregido	FC 5%	IMD ponderado Anual
LIGEROS	VEHICULOS MENORES	250	125	1.05	131
	MOTOKAR / MOTO LINEAL	250	125		
PESADOS	VEHICULOS MAYORES	60	60	1.05	63
	AUTOMOVIL	17	17		
	CAMIONETA	21	21		
	OMNIBUS MEDIANO	1	1		
	OMNIBUS GRANDE	6	6		
	CAMION 2E	13	13		
	CAMION 3E	2	2		
ARTICULADO	0	0			
Total de Vehic/Dia					194
*IMD corregido (considerando a los motokar y motos como una incidencia de 0.5 de incidencia equivalente a un automovil)					
**FC como Factor de Correccion					
**Exonerando motos, motokar, autos y camionetas para el trafico pesado se tiene					
					22

Fuente: Propia

- Número de vehículos

Se ha determinado que:

- IMDA (Total en Ambos Sentidos) N° de Vehículos: 194 veh/dia.
- IMDA (Veh. Pesados) N° de Vehículos: 22 veh/dia.

3.5. ESTUDIO DE DISEÑO GEOMÉTRICO

3.5.1. Clasificación del camino

❖ Según su Demanda

Según el estudio de tráfico se tiene un IMDA de 194 veh/día, por lo tanto, es una carretera de Tercera Categoría.

❖ Según su Orografía

Según su Topografía tiene pendientes bajas, por lo que es de tipo Plano.

3.5.1.1. Descripción del recorrido de la carretera

En el mejoramiento del camino se ha determinado la presencia de puntos críticos como es del nivel bajo de la rasante donde será necesario levantar la cota mediante el relleno con material de préstamo a nivel de subrasante.

3.5.2. Diseño Geométrico

3.5.2.1. Velocidad de diseño

Es la que condiciona las características de seguridad del tránsito y de diseño geométrico, se considera la que es compatible con el relieve del terreno existente (topografía), en la zona y satisfaga el tráfico asumido.

Por lo tanto se tiene que, según su Clasificación por Demanda y Orografía, en la Tabla N° 09, le corresponde una velocidad de diseño de 90 km/h.

Tabla N° 11: Rangos de la Velocidad de Diseño en función a la clasificación de la carretera por demanda y orografía

CLASIFICACIÓN	OROGRAFÍA	VELOCIDAD DE DISEÑO DE UN TRAMO HOMOGÉNEO VTR (km/h)											
		30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	
Autopista de primera clase	Plano												
	Ondulado												
	Accidentado												
	Escarpado												
Autopista de segunda clase	Plano												
	Ondulado												
	Accidentado												
	Escarpado												
Carretera de primera clase	Plano												
	Ondulado												
	Accidentado												
	Escarpado												
Carretera de segunda clase	Plano												
	Ondulado												
	Accidentado												
	Escarpado												
Carretera de tercera clase	Plano												
	Ondulado												
	Accidentado												
	Escarpado												

Fuente: Manual DG-2018

3.5.2.2. Distancia de visibilidad

a) Visibilidad de parada.

Distancia de visibilidad de parada es la longitud mínima requerida para que se detenga un vehículo que viaja a la velocidad directriz, antes de que alcance un objeto que se encuentra en su trayectoria.

Para efecto de la determinación de la visibilidad de parada se considera que el objetivo inmóvil tiene una altura de 0.60 m y que los ojos del conductor se ubican a 1.10 m por encima de la rasante de la carretera.

Tabla N° 12: Distancia de visibilidad de parada (metros)

Velocidad de diseño (km/h)	Pendiente nula o en bajada			Pendiente en subida		
	3%	6%	9%	3%	6%	9%
20	20	20	20	19	18	18
30	35	35	35	31	30	29
40	50	50	53	45	44	43
50	66	70	74	61	59	58
60	87	92	97	80	77	75
70	110	116	124	100	97	93
80	136	144	154	123	118	114
90	164	174	187	148	141	136
100	194	207	223	174	167	160
110	227	243	262	203	194	186
120	283	293	304	234	223	214
130	310	338	375	267	252	238

Fuente: Manual DG-2018

b) Visibilidad de adelantamiento.

Distancia de visibilidad de adelantamiento (paso) es la mínima distancia que debe ser visible para facultar al conductor del vehículo a sobrepasar a otro que viaja a velocidad 15 km/h menor, con comodidad y seguridad, sin causar alteración en la velocidad de un tercer vehículo que viaja en sentido contrario a la velocidad directriz y que se hace visible cuando se ha iniciado la maniobra de sobrepaso.

Para efecto de la determinación de la distancia de visibilidad de adelantamiento, se considera que la altura del vehículo que viaja en sentido contrario es de 1.10m y que la del ojo del conductor del vehículo que realiza la maniobra de adelantamiento es 1.10 m.

Tabla N° 13: Distancia de velocidad de adelantamiento

VELOCIDAD ESPECÍFICA EN LA TANGENTE EN LA QUE SE EFECTÚA LA MANIOBRA (km/h)	VELOCIDAD DEL VEHÍCULO ADELANTADO (km/h)	VELOCIDAD DEL VEHÍCULO QUE ADELANTA, V (km/h)	MÍNIMA DISTANCIA DE VISIBILIDAD DE ADELANTAMIENTO D_A (m)	
			CALCULADA	REDONDEADA
20	-	-	130	130
30	29	44	200	200
40	36	51	266	270
50	44	59	341	345
60	51	66	407	410
70	59	74	482	485
80	65	80	538	540
90	73	88	613	615
100	79	94	670	670
110	85	100	727	730
120	90	105	774	775
130	94	109	812	815

Fuente: Manual DG-2018.

3.5.2.3. Diseño Geométrico en Planta

a) Consideraciones para el alineamiento horizontal

El alineamiento horizontal deberá permitir la circulación ininterrumpida de los vehículos, tratando de conservar la misma velocidad directriz en la mayor longitud de carretera que sea posible.

El alineamiento carretero se hará tan directo como sea conveniente adecuándose a las condiciones del relieve y minimizando dentro de lo razonable el número de cambios de dirección. El trazado en planta de un tramo carretero está compuesto de la adecuada sucesión de rectas (tangentes), curvas circulares y curvas de transición.

Tabla N° 14: Ángulos deflexión máximos para los que no se requiere curva horizontal

Velocidad de diseño Km/h	Deflexión máxima aceptable sin curva circular
30	2° 30´
40	2° 15´
50	1° 50´
60	1° 30´
70	1° 20´
80	1° 10´

Fuente: Manual DG-2018

b) Curvas horizontales.

En el alineamiento horizontal de un tramo carretero diseñado para una velocidad directriz, un radio mínimo y un peralte máximo, como parámetros básicos, debe evitarse el empleo de curvas de radio mínimo. En general, se tratará de usar curvas de radio amplio.

• Elementos de Curva Circular

P.C. : Punto de inicio de la curva

P.I. : Punto de Intersección de 2 alineaciones consecutivas

P.T. : Punto de tangencia

E : Distancia a externa (m)

M : Distancia de la ordenada media (m)

R : Longitud del radio de la curva (m)

T : Longitud de la subtangente (P.C a P.I. y P.I. a P.T.) (m)

L : Longitud de la curva (m)

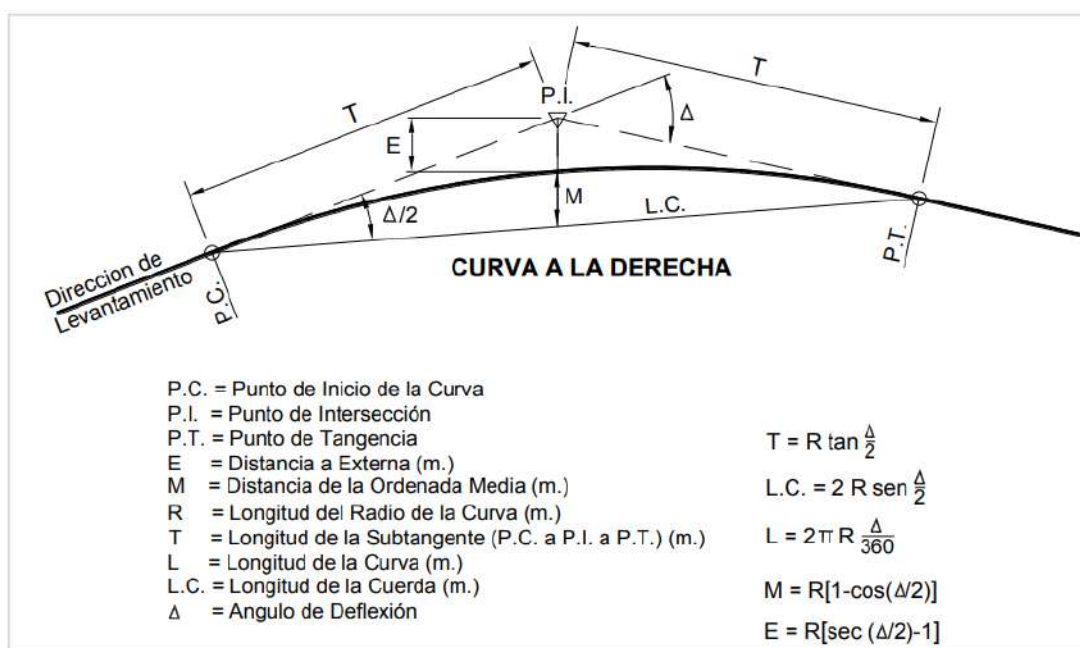
L.C : Longitud de la cuerda (m)

Δ : Ángulo de deflexión ($^{\circ}$)

p : Peralte; valor máximo de la inclinación transversal de la calzada, asociado al diseño de la curva (%)

Sa : Sobreancho que pueden requerir las curvas para compensar el aumento de espacio lateral que experimentan los vehículos al describir la curva (m)

Grafico N° 06: Simbología de Curva Circular



Fuente: Manual DG-2018

- **Radio Mínimo**

El mínimo radio de curvatura es un valor límite que está dado en función del valor máximo del peralte y del factor máximo de fricción para una velocidad directriz determinada. En la Tabla N° 16 se muestran los radios mínimos y los peraltes máximos elegibles para cada velocidad directriz.

El mínimo radio (R_{\min}) de curvatura es un valor límite que está dado en función del valor máximo del peralte (e_{\max}) y el factor máximo de fricción (f_{\max}) seleccionados para una velocidad directriz (V). El valor del radio mínimo puede ser calculado por la expresión:

$$R_{\min} = \frac{V^2}{127 (0.01 e_{\max} + f_{\max})}$$

Donde:

R_{\min} : Mínimo radio de curvatura

e_{\max} : Valor máximo del peralte

f_{\max} : Factor máximo de fricción

V : Velocidad específica de diseño

Los valores máximos de la fricción lateral a emplearse son los que se señalan en el la Tabla N° 15.

Tabla N° 15: Fricción transversal máxima en curvas

Velocidad de diseño Km/h	$f_{\text{máx}}$
30 (ó menos)	0.17
40	0.17
50	0.16
60	0.15

Fuente: Manual DG-2018

- **Peralte de la carretera.**

Se denomina peralte a la sobre elevación de la parte exterior de un tramo de la carretera en curva con relación a la parte interior del mismo con el fin de contrarrestar la acción de la fuerza centrífuga. Las curvas horizontales deben ser peraltadas.

El peralte máximo tendrá como valor máximo normal 8% y como valor excepcional 10%.

En carreteras afirmadas bien drenadas en casos extremos, podría justificarse un peralte máximo alrededor de 12%.

En la Tabla N° 16, se muestran los valores de radios mínimos y peraltes máximos elegibles para cada velocidad directriz. En este mismo cuadro se muestran los valores de la fricción transversal máxima.

Tabla N° 16: Valores de radio mínimos y peraltes máximos.

Ubicación de la vía	Velocidad de diseño	P máx. (%)	f máx.	Radio calculado (m)	Radio redondeado (m)
Área rural (plano u ondulada)	30	8.00	0.17	28.3	30
	40	8.00	0.17	50.4	50
	50	8.00	0.16	82.0	85
	60	8.00	0.15	123.2	125
	70	8.00	0.14	175.4	175
	80	8.00	0.14	229.1	230
	90	8.00	0.13	303.7	305
	100	8.00	0.12	393.7	395
	110	8.00	0.11	501.5	500
	120	8.00	0.09	667.0	670
130	8.00	0.08	831.7	835	

Fuente: Manual DG-2018

c) Curvas De Transición.

Son espirales que tienen por objeto evitar las discontinuidades en la curvatura del trazo, por lo que, en su diseño deberán ofrecer las mismas condiciones de seguridad, comodidad y estética que el resto de los elementos del trazo. Se adoptará en todos los casos, la clotoide como curva de transición. Los valores mínimos de longitud de la curva de transición se determinan con la siguiente fórmula:

$$L_{min} = \frac{V}{46.656j} \left[\frac{V^2}{R} - 1.27p \right]$$

Donde:

V : (km/h)

R : (m)

J : m / s³

p : %

Tabla N° 17: Longitud de Transición

Velocidad Km/h	Radio mín. m	J m/s ³	Peralte máx. %	A mín. m ²	Longitud de transición (L)	
					Calculada m	Redondeada m
90	255	0.4	12	143	80	80
90	277	0.4	10	149	80	80
90	304	0.4	8	155	79	80
90	336	0.4	6	163	79	80
90	375	0.4	4	173	80	80
90	425	0.4	2	184	80	80

Fuente: Manual DG-2018

Tabla N° 18: Longitud mínima de transición de bombeo

Velocidad de diseño (Km/h)	Valor del peralte						Longitud mínima de transición de bombeo (m)**
	2%	4%	6%	8%	10 %	12 %	
	Longitud mínima de transición de peralte (m)*						
20	9	18	27	36	45	54	9
30	10	19	29	38	48	58	10
40	10	21	31	41	51	62	10
50	11	22	33	44	55	66	11
60	12	24	36	48	60	72	12
70	13	26	39	52	65	79	13
80	14	29	43	58	72	86	14
90	15	31	46	61	77	92	15

Fuente: Manual DG-2018

3.5.2.4. Diseño Geométrico en Perfil

a) Consideraciones para el alineamiento vertical

Los alineamientos verticales serán proyectados de modo que permitan, cuando menos, la visibilidad en una distancia igual a la de visibilidad mínima de parada y cuando sea razonable una visibilidad mayor a la distancia de visibilidad de paso.

b) Pendientes mínima y máxima

- **Pendiente mínima:** Es conveniente proveer una pendiente mínima del orden de 0.5%, a fin de asegurar en todo punto de la calzada un drenaje de las aguas superficiales.
- **Pendiente máxima:** Es conveniente considerar las pendientes máximas indicadas en la Tabla N° 18, no obstante se pueden presentar los siguientes casos.
 - En el caso de ascenso continuo y cuando la pendiente sea mayor del 5%, se proyectará, más o menos cada tres kilómetros, un tramo de descanso de una longitud no menor de 500 m con pendiente no mayor de 2%. La frecuencia y la ubicación de dichos tramos de descanso, contará con la correspondiente evaluación técnica y económica.
 - En general, cuando se empleen pendientes mayores a 10%, los tramos con tales pendientes no excederán de 180 m.
 - La máxima pendiente promedio en tramos de longitud mayor a 2,000 m, no debe superar el 6%.
 - En curvas con radios menores a 50 m de longitud debe evitarse pendientes mayores a 8%, para evitar que las pendientes del lado interior de la curva se incrementen significativamente.

Tabla N° 19: Pendientes Máximas (%)

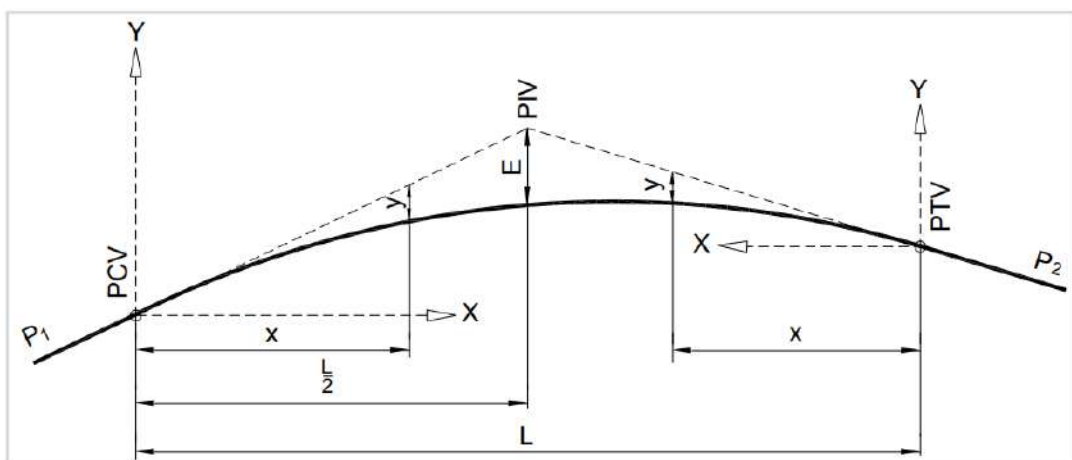
Demanda	Carretera			
Vehículos/día	< 400			
Características	Tercera clase			
Tipo de orografía	1	2	3	4
Velocidad de diseño: 30 km/h			10.00	10.00
40 km/h	8.00	9.00	10.00	
50 km/h	8.00	8.00	8.00	
60 km/h	8.00	8.00		
70 km/h	7.00	7.00		
80 km/h	7.00	7.00		
90 km/h	6.00	6.00		
100 km/h				
110 km/h				
120 km/h				
130 km/h				

Fuente: Manual DG-2018

c) Curvas Verticales

Los tramos consecutivos de rasante serán enlazados con curvas verticales parabólicas cuando la diferencia algebraica de sus pendientes sea mayor a 2% para las carreteras afirmadas.

Gráfico N° 07: Elementos de Curva Vertical



Dónde:

- PCV : Principio de la curva vertical
PIV : Punto de intersección de las tangentes verticales
PTV : Término de la curva vertical
L : Longitud de la curva vertical, medida por su proyección horizontal, en metros (m).
 S_1 : Pendiente de la tangente de entrada, en porcentaje (%)
 S_2 : Pendiente de la tangente de salida, en porcentaje (%)
A : Diferencia algebraica de pendientes, en porcentaje (%)

$$A = |S_1 - S_2|$$

- E : Externa. Ordenada vertical desde el PIV a la curva, en metros (m), se determina con la siguiente fórmula:

$$E = \frac{A L}{800}$$

- X : Distancia horizontal a cualquier punto de la curva desde el PCV o desde el PTV.

- Y : Ordenada vertical en cualquier punto, también llamada corrección de la curva vertical, se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$y = x^2 \left(\frac{A}{200 L} \right)$$

• Longitud de Curva

Para la determinación de la longitud de las curvas verticales se seleccionará el índice de curvatura K. La longitud de la curva vertical será igual al índice K multiplicado por el valor absoluto de la diferencia algebraica de las pendientes (A).

Los valores de los índices K se muestran en la Tabla N°19, para curvas convexas y en la Tabla N° 20 para curvas cóncavas.

$$L = KA$$

Donde:

K : Parámetro de curvatura

L : Longitud de la curva vertical

A : Valor Absoluto de la diferencia algebraica de las pendientes

Tabla N° 20: Índices K para curvas convexas

Velocidad de diseño km/h	Longitud controlada por visibilidad de parada		Longitud controlada por visibilidad de paso	
	Distancia de visibilidad de parada	Índice de curvatura K	Distancia de visibilidad de paso	Índice de curvatura K
20	20	0.6		
30	35	1.9	200	46
40	50	3.8	270	84
50	65	6.4	345	138
60	85	11	410	195
70	105	17	485	272
80	130	26	540	338
90	160	39	615	438

Fuente: Manual DG-2018

Tabla N° 21: Índices K para curvas cóncavas.

Velocidad de diseño (km/h)	Distancia de visibilidad de parada (m)	Índice de curvatura K
20	20	3
30	35	6
40	50	9
50	65	13
60	85	18
70	105	23
80	130	30
90	160	38

Fuente: Manual DG-2018

3.5.2.5. Diseño de Secciones Transversales

a) Consideraciones de las Secciones Transversales

El elemento más importante de la sección transversal es la zona destinada a la superficie de rodadura o calzada, cuyas dimensiones deben permitir el nivel de servicio previsto en el proyecto, sin perjuicio de la importancia de los otros elementos de la sección transversal, tales como bermas, aceras, cunetas, taludes y elementos complementarios

b) Calzada

En el diseño de carreteras de muy bajo volumen de tráfico $IMDA < 50$, la calzada podrá estar dimensionada para un solo carril. En los demás casos, la calzada se dimensionará para dos carriles.

Tabla N° 22: Ancho de calzadas según IMDA

Clasificación	Carretera			
Tráfico vehículos/día	< 400			
Tipo	Tercera Clase			
Orografía	1	2	3	4
Velocidad de diseño: 30km/h			6.00	6.00
40 km/h	6.60	6.60	6.00	
50 km/h	6.60	6.60	6.00	
60 km/h	6.60	6.60		
70 km/h	6.60	6.60		
80 km/h	6.60	6.60		
90 km/h	6.60	6.60		
100 km/h				
110 km/h				
120 km/h				
130 km/h				

c) Bombeo

En los tramos en recta, la sección transversal de la calzada presentará inclinaciones transversales (bombeo) desde el centro hacia cada uno de los bordes para facilitar el drenaje superficial y evitar el empozamiento del agua. Las carreteras no pavimentadas estarán provistas de bombeo con valores entre 2% y 3%.

d) Bermas

A cada lado de la calzada, se proveerán bermas con un ancho mínimo de 0.50m, y tendrán una pendiente de 4% hacia el exterior de la plataforma.

e) Ancho de Plataforma

El ancho de la plataforma a rasante terminada resulta de la suma del ancho en calzada y del ancho de las bermas. La plataforma a nivel de la subrasante tendrá un ancho necesario para recibir sobre ella la capa o capas integrantes del afirmado y la cuneta de drenaje.

f) Cunetas

Son canales construidos lateralmente a lo largo de la carretera, con el propósito de conducir los escurrimientos superficiales, procedentes de la plataforma vial, taludes y áreas adyacentes, a fin de proteger la estructura del pavimento.

Las dimensiones de las cunetas se deducen a partir de cálculos hidráulicos, teniendo en cuenta su pendiente longitudinal, intensidad de precipitaciones pluviales, área de drenaje y naturaleza del terreno, entre otros.

Las pendientes longitudinales mínimas absolutas serán 0.2%, para cunetas revestidas y 0.5% para cunetas sin revestir.

g) Taludes

Los taludes son generalmente estables, presentándose algunos los que se estarán tratando con la reforestación y aliviamento de taludes, con la finalidad de garantizar su estabilidad.

Sin embargo, en los lugares donde los ensanches o modificaciones de las secciones transversales, por diferentes causas, se deben adecuar a los taludes que a continuación se indican, en concordancia con las normas peruanas para el diseño de carreteras.

Tabla N° 23: Taludes de corte.

CLASE DE TERRENO	TALUD V: H
Roca Fija	10:1
Roca Suelta	6:1 - 4:1
Conglomerados Sementados	4:1
Suelos Consolidados Compactados	4:1
Conglomerados Comunes	3:1
Tierra Compacta	2:1 – 1:1
Tierra Suelta	1:1
Arena Suelta	2:1

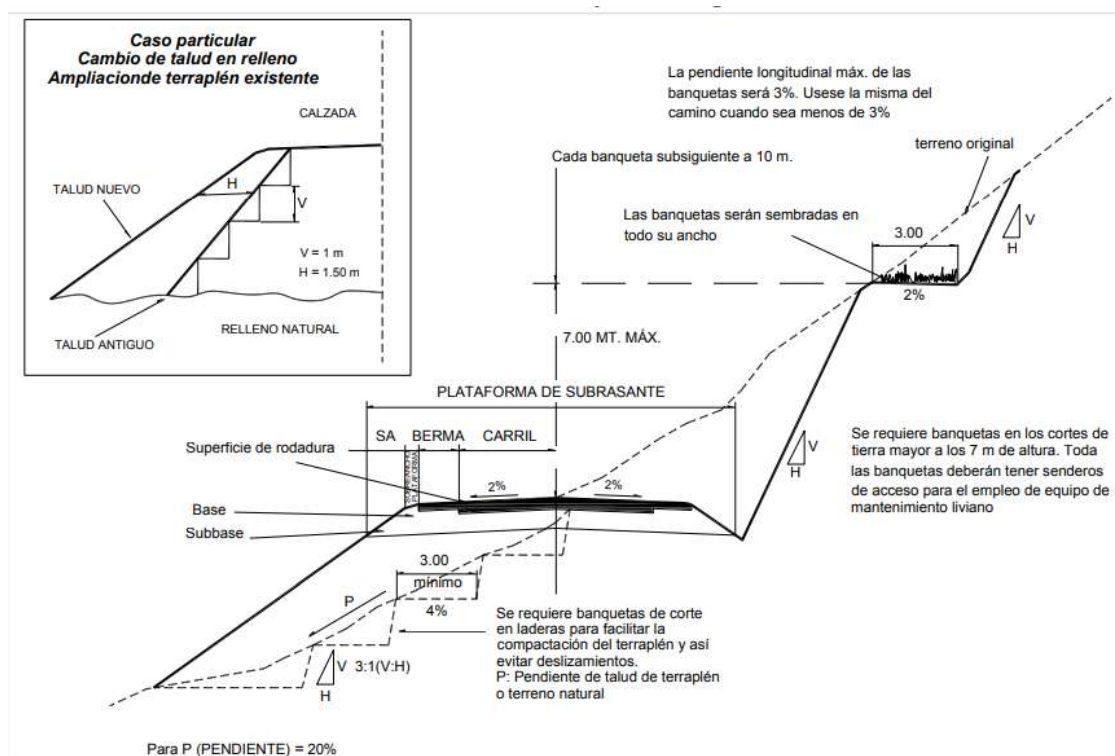
Tabla N° 24: Taludes en relleno

TIPO DE MATERIAL	TALUD V : H
Enrocado	1:1
Terrenos Varios	1:1.5
Arena compactada	1:2

▪ **Formación y protección de taludes**

En la construcción se deberá comenzar el corte y/o relleno colocando las estacas de talud y relleno respectivamente, considerando lógicamente las distancias y cotas propuesta en los planos de secciones transversales.

Grafico N° 08: Sección Transversal típica en ladera



h) Derecho de vía

El derecho de vía o faja de dominio es la franja de terreno dentro de la cual se encuentra la carretera y sus obras complementarias y cuya propiedad corresponde al estado.

Tabla N° 25: Ancho mínimo del Derecho de Vía

Clasificación	Anchos mínimos (m)
Autopistas Primera Clase	40
Autopistas Segunda Clase	30
Carretera Primera Clase	25
Carretera Segunda Clase	20
Carretera Tercera Clase	16

El Derecho de vía, según norma le corresponde un ancho mínimo de 16.60m, pero por ser una carretera existente, se respetarán los límites de propiedad, la cuales están delimitados y cercadas.

3.5.2.6. Parámetros de Diseño Geométrico Final

La distancia total del camino es de 11,566 Km.

Tabla N° 26: Parámetros de diseño geométrico final.

Sustento Técnico	Camino vecinal tramo Caserío Túpac Amaru – Carretera Federico Basadre
Clasificación Según Jurisdicción	Sistema Vecinal
Clasificación Según Servicio	Camino vecinal
Derecho de Vía	16.60 m
Longitud	11+566 Km
Topografía	Principalmente Plana – Algo Ondulada
Velocidad Directriz	90 Km/h
Tipo de Camino	Afirmado
Superficie de Rodadura	6.60 m
Radio mínimo	305.00 m
Longitud de curva vertical	$L = K \cdot A$
Pendiente máxima	6%
Ancho total de plataforma	9.00 m
Peralte – Berma	8% - 0.50 m
Cunetas	Región Lluviosa: 0.30 x 0.70m
Bombeo de capa de rodadura	3.00%

Tabla N° 27: Elementos de Curva Horizontal

N°	Prog. PC	Prog. PT	Ang. Deflexion	Longitud de Curva	Radio	Direcc Inicio	Direcc Fin	Angulo Incluido PI	Prog. PI	Grado Curvatura por Arco	Punto PI
1	0+023.16m	0+059.46m	5°56'33"	36.301m	350.000m	S13° 44' 52"E	S7° 48' 19"E	174°03'27"	0+013.93	4°54'40"	(537234.4132m,9069937.8274m)
2	1+965.01m	2+024.78m	6°13'34"	59.767m	550.000m	S7° 24' 53"E	S13° 38' 27"E	173°46'26"	0+088.62	3°07'31"	(537490.5357m,9068001.0680m)
3	2+076.67m	2+149.93m	7°37'53"	73.255m	550.000m	S13° 38' 27"E	S6° 00' 35"E	172°22'07"	0+112.71	3°07'31"	(537518.4800m,9067885.9195m)
4	2+533.24m	2+635.06m	2°39'07"	101.828m	2200.000m	S6° 00' 35"E	S8° 39' 42"E	177°20'53"	0+167.00	0°46'53"	(537567.7820m,9067417.5959m)
5	2+827.11m	2+846.40m	1°42'02"	19.293m	650.000m	S8° 39' 42"E	S6° 57' 39"E	178°17'58"	0+194.66	2°38'40"	(537605.8247m,9067167.8651m)
6	3+157.23m	3+194.71m	5°57'55"	37.482m	360.000m	S6° 57' 39"E	S12° 55' 35"E	174°02'05"	0+225.67	4°46'29"	(537646.9375m,9066831.1312m)
7	3+344.21m	3+426.04m	13°23'48"	81.836m	350.000m	S12° 55' 35"E	S0° 28' 14"W	166°36'12"	0+255.40	4°54'40"	(537693.7705m,9066627.0780m)
8	3+587.50m	3+632.17m	6°44'10"	44.675m	380.000m	S0° 28' 14"W	S6° 15' 56"E	173°15'50"	0+311.41	4°31'24"	(537691.9237m,9066402.1630m)
9	3+735.73m	3+769.32m	5°20'49"	33.596m	360.000m	S6° 15' 56"E	S11° 36' 45"E	174°39'11"	0+359.95	4°46'29"	(537707.5010m,9066260.2840m)
10	4+149.70m	4+185.34m	4°51'43"	35.641m	420.000m	S11° 36' 45"E	S6° 45' 02"E	175°08'17"	0+477.33	4°05'33"	(537791.0404m,9065853.7655m)
11	4+261.59m	4+294.58m	4°58'27"	32.991m	380.000m	S6° 45' 02"E	S1° 46' 34"E	175°01'33"	0+649.25	4°31'24"	(537804.0399m,9065743.9423m)
12	4+507.28m	4+575.77m	8°43'14"	68.491m	450.000m	S1° 46' 34"E	S10° 29' 49"E	171°16'46"	0+755.07	3°49'11"	(537812.2078m,9065480.5567m)
13	4+641.12m	4+673.74m	5°20'25"	32.621m	350.000m	S10° 29' 49"E	S5° 09' 24"E	174°39'35"	0+816.44	4°54'40"	(537833.3380m,9065366.5130m)
14	4+739.03m	4+792.22m	4°54'54"	53.185m	620.000m	S5° 09' 24"E	S10° 04' 18"E	175°05'06"	0+964.99	2°46'21"	(537843.0650m,9065258.7280m)
15	4+900.45m	4+917.83m	1°46'41"	17.379m	560.000m	S10° 04' 18"E	S11° 50' 59"E	178°13'19"	0+990.51	3°04'10"	(537868.1660m,9065117.4070m)
16	4+989.43m	5+044.51m	21°02'15"	55.076m	150.000m	S11° 50' 59"E	S32° 53' 15"E	158°57'45"	1+032.40	11°27'33"	(537890.3738m,9065011.5641m)
17	5+071.88m	5+152.98m	46°28'01"	81.100m	100.000m	S32° 53' 15"E	S13° 34' 46"W	133°31'59"	1+059.73	17°11'19"	(537943.6673m,9064929.1452m)
18	5+186.69m	5+241.52m	17°27'15"	54.834m	180.000m	S13° 34' 46"W	S3° 52' 29"E	162°32'45"	1+095.63	9°32'57"	(537919.1851m,9064827.7889m)
19	5+322.73m	5+353.11m	4°58'20"	30.373m	350.000m	S3° 52' 29"E	S8° 50' 49"E	175°01'40"	1+119.83	4°54'40"	(537927.5670m,9064704.0350m)
20	5+652.14m	5+694.84m	4°26'50"	42.691m	550.000m	S8° 50' 49"E	S4° 23' 58"E	175°33'10"	1+296.92	3°07'31"	(537979.1787m,9064372.4367m)
21	5+781.78m	5+994.72m	38°43'56"	212.941m	315.000m	S4° 23' 58"E	S43° 07' 54"E	141°16'04"	1+420.16	5°27'24"	(537995.9798m,9064154.0620m)
22	6+031.78m	6+091.10m	10°37'17"	59.321m	320.000m	S43° 07' 54"E	S32° 30' 37"E	169°22'43"	1+467.99	5°22'17"	(538117.3482m,9064024.5079m)
23	6+251.14m	6+318.35m	12°25'23"	67.215m	310.000m	S32° 30' 37"E	S20° 05' 14"E	167°34'37"	1+609.97	5°32'41"	(538237.4805m,9063836.0122m)
24	6+377.39m	6+425.51m	8°21'18"	48.121m	330.000m	S20° 05' 14"E	S28° 26' 32"E	171°38'42"	1+658.34	5°12'31"	(538277.6228m,9063726.2420m)
25	6+669.29m	6+816.22m	26°18'27"	146.929m	320.000m	S28° 26' 32"E	S2° 08' 04"E	153°41'33"	1+690.57	5°22'17"	(538440.8269m,9063424.9320m)
26	6+917.75m	6+941.60m	2°43'59"	23.850m	500.000m	S2° 08' 04"E	S4° 52' 03"E	177°16'01"	1+894.22	3°26'16"	(538447.8380m,9063236.8290m)
27	7+096.47m	7+147.77m	9°11'07"	51.301m	320.000m	S4° 52' 03"E	S4° 19' 04"W	170°48'53"	1+909.39	5°22'17"	(538464.1730m,9063045.0150m)
28	7+247.29m	7+337.10m	8°34'11"	89.808m	600.449m	S4° 19' 04"W	S4° 15' 06"E	171°25'49"	1+955.34	2°51'45"	(538451.3582m,9062875.2900m)
29	7+456.34m	7+689.91m	26°45'57"	233.577m	500.000m	S4° 15' 06"E	S31° 01' 04"E	153°14'03"	2+001.34	3°26'16"	(538472.3536m,9062592.8815m)
30	7+874.35m	8+119.55m	46°03'41"	245.197m	305.000m	S31° 01' 04"E	S77° 04' 45"E	133°56'19"	2+047.48	5°38'09"	(538695.5093m,9062221.7477m)
31	8+409.80m	8+555.71m	5°34'24"	145.907m	1500.000m	S77° 04' 45"E	S71° 30' 21"E	174°25'36"	2+077.96	1°08'45"	(539175.9509m,9062111.5277m)
32	8+891.17m	9+210.14m	42°30'05"	318.970m	430.000m	S71° 30' 21"E	N65° 59' 34"E	137°29'55"	2+109.26	3°59'51"	(539721.9108m,9061928.9147m)
33	9+262.36m	9+389.94m	23°34'44"	127.573m	310.000m	N65° 59' 34"E	N89° 34' 17"E	156°25'16"	2+155.65	5°32'41"	(539981.4830m,9062044.5236m)
34	9+706.09m	10+008.58m	34°39'49"	302.497m	500.000m	N89° 34' 17"E	N54° 54' 28"E	145°20'11"	2+233.09	3°26'16"	(540518.3582m,9062048.5395m)
35	10+578.30m	10+983.68m	72°35'01"	405.383m	320.000m	N54° 54' 28"E	S52° 30' 31"E	107°24'59"	2+292.65	5°22'17"	(541304.4680m,9062600.8658m)
36	11+236.59m	11+416.41m	68°41'01"	179.813m	150.000m	S52° 30' 31"E	N58° 48' 28"E				(541772.9065m,9062241.5320m)

Tabla N° 28: Elementos de Curva Vertical

N°	Prog. PCV	Cota PCV	Prog. PTV	Cota PTV	Prog. PIV	Cota PIV	Pendient e entrada	Pendient e salida	A (Diferencia Pendientes	Tipo de Curva	Longitud de Curva	K	Radio Curva
1					0+000.00	150.885m		-3.11%					
2	0+024.38	150.132m	0+084.39	149.263m	0+054.38	149.192m	-3.11%	0.24%	3.35%	Convexa	60.000m	17.892	1789.168m
3	1+639.41	148.081m	1+759.41	148.723m	1+699.41	147.799m	-0.46%	1.54%	2.00%	Convexa	120.000m	59.875	5987.485m
4	1+841.37	149.993m	1+961.37	150.163m	1+901.37	150.911m	1.54%	-1.25%	2.79%	Concava	120.000m	42.976	4297.630m
5	2+311.34	145.784m	2+471.34	146.292m	2+391.34	144.780m	-1.25%	1.89%	3.14%	Convexa	160.000m	50.957	5095.670m
6	2+577.34	148.293m	2+717.37	148.483m	2+647.34	149.615m	1.89%	-1.63%	3.51%	Concava	140.000m	39.831	3983.108m
7	2+878.30	145.863m	2+998.30	146.553m	2+938.30	144.883m	-1.63%	2.79%	4.41%	Convexa	120.000m	27.202	2720.222m
8	3+049.76	147.994m	3+229.76	147.872m	3+139.76	150.494m	2.79%	-2.92%	5.70%	Concava	180.000m	31.552	3155.229m
9	3+338.00	144.713m	3+438.00	144.711m	3+388.00	143.246m	-2.92%	3.04%	5.96%	Convexa	100.000m	16.773	1677.296m
10	3+496.00	146.532m	3+586.00	147.402m	3+541.00	147.901m	3.04%	-1.11%	4.15%	Concava	90.000m	21.693	2169.310m
11	3+731.35	145.804m	3+821.35	146.271m	3+776.35	145.297m	-1.11%	2.17%	3.27%	Convexa	90.000m	27.502	2750.239m
12	3+892.38	147.812m	4+052.38	149.131m	3+972.38	149.543m	2.17%	-0.51%	2.68%	Concava	160.000m	59.762	5976.156m
13	5+149.33	143.372m	5+379.33	144.521m	5+279.33	142.861m	-0.51%	1.66%	2.17%	Convexa	200.000m	92.055	9205.549m
14	5+563.17	147.584m	5+683.17	148.324m	5+623.17	148.573m	1.66%	-0.42%	2.08%	Concava	120.000m	57.555	5755.482m
15	6+309.49	145.671m	6+369.49	146.243m	6+339.49	145.538m	-0.42%	2.32%	2.75%	Convexa	60.000m	21.838	2183.808m
16	6+420.17	147.413m	6+510.17	147.492m	6+465.17	148.458m	2.32%	-2.15%	4.48%	Concava	90.000m	20.107	2010.702m
17	6+533.07	147.001m	6+623.07	146.952m	6+578.07	146.029m	-2.15%	2.05%	4.20%	Convexa	90.000m	21.414	2141.414m
18	6+643.96	147.383m	6+723.96	147.861m	6+683.96	148.200m	2.05%	-0.84%	2.89%	Concava	80.000m	27.656	2765.618m
19	8+183.70	148.083m	8+363.70	147.142m	8+273.70	148.762m	0.31%	-1.80%	2.11%	Concava	180.000m	85.153	8515.305m
20	8+467.76	145.262m	8+587.76	145.773m	8+527.76	144.182m	-1.80%	2.64%	4.44%	Convexa	120.000m	26.999	2699.911m
21	8+648.55	147.372m	8+738.55	148.174m	8+693.55	148.561m	2.64%	-0.88%	3.52%	Concava	90.000m	25.562	2556.231m
22	9+122.62	144.793m	9+282.62	145.002m	9+202.62	144.086m	-0.88%	1.15%	2.02%	Convexa	160.000m	79.048	7904.755m
23	9+395.42	146.293m	9+485.42	146.062m	9+440.42	146.809m	1.15%	-1.67%	2.81%	Concava	90.000m	32.018	3201.847m
24	9+586.10	144.382m	9+676.10	143.851m	9+631.10	143.632m	-1.67%	0.48%	2.15%	Convexa	90.000m	41.874	4187.364m
25	10+716.47	148.883m	10+836.47	147.852m	10+776.47	149.170m	0.48%	-2.19%	2.68%	Concava	120.000m	44.844	4484.432m
26	10+973.90	144.841m	11+093.90	144.291m	11+033.90	143.526m	-2.19%	1.27%	3.46%	Convexa	120.000m	34.682	3468.175m
27	11+231.30	146.032m	11+331.30	146.293m	11+281.30	146.662m	1.27%	-0.75%	2.01%	Concava	100.000m	49.673	4967.255m
28					11+566.22	144.537m	-0.75%						

3.6. DISEÑO DE PAVIMENTO (AFIRMADO).

3.6.1. Mejoramiento de la SubRasante

De acuerdo con el tipo de vía por su clasificación, Camino Vecinal, la alternativa a considerar para la estructura del pavimento es al nivel de una base granular de rodadura, también denominada "Pavimento Afirmado".

El CBR obtenido del Estudio de suelos realizado en las progresivas señaladas considerando un CBR al 95% de la Máxima Densidad Seca, calificando en las categorías de subrasante, es una subrasante muy pobre que necesita ser modificada, para eso vamos estimar que la rasante de la subrasante sea mejorada hasta un $CBR > 20\%$, para tal efecto hacemos uso de la tabla de Interacciones aproximadas entre la Clasificación de Suelos y la Capacidad de Soporte.

En el Grafico N° 09 de Valores aproximados entre clasificaciones de suelos y valores de soportes se tiene; Ingresamos el valor más bajo del CBR que es 2.60%, para tal efecto obtenemos un valor de 50psi. Para un valor de soporte con un CBR de 20%, se tiene un valor de 250 psi.

En la Tabla N° 26 para un valor de 250psi, encontramos una sub-base tratada de un espesor de 8 Pulg.

Tabla N° 29: Efecto de la Sub-base no tratada sobre los valores de K

Valor K de la subrasante	Valor K de la subbase (psi)			
	4 pulg	6 pulg	9 pulg	12 pulg
50	65	75	85	110
100	130	140	160	190
200	220	230	270	320
300	320	330	370	430

K subbase	e
250	8pulg

Esto quiere decir que la sub-base en este caso la subrasante tiene que ser mejorada hasta alcanzar un CBR de 20% al 95% de la M.D.S. con un espesor de 8pulg.

Gráfico N° 09: Interrelaciones aproximadas entre clasificaciones de suelos y valores de soporte

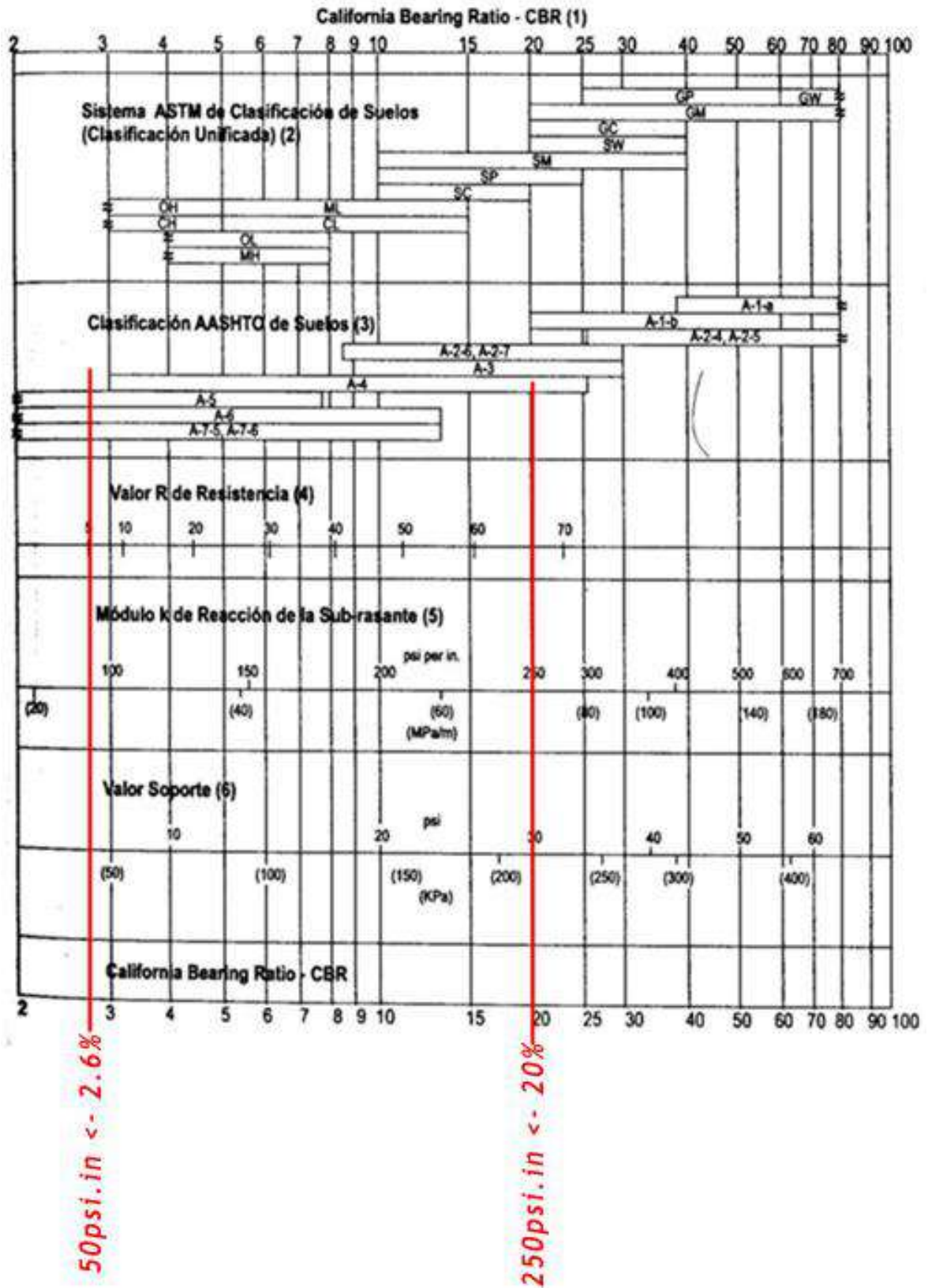


Tabla N° 30: Categorías de Subrasante

Clasificación	CBR _{diseño}
S0: Subrasante muy pobre	CBR < 3%
S1: Subrasante pobre	CBR = 3% - 5%
S2: Subrasante regular	CBR = 6% - 10%
S3: Subrasante buena	CBR = 11% - 19%
S4: Subrasante muy buena	CBR > 20%

De éste modo tenemos lo siguiente

S4: SUBRASTANTE MUY BUENA = CBR>20%

- Para determinar la Clase del Trafico, se tiene:

Tabla N° 31: Tráfico proyectado al año horizonte

CLASE	T0	T1	T2	T3
IMDA (Total vehiculos ambos sentidos)	<15	16 - 50	51 - 100	101 - 200
Vehículos pesados (carril de diseño)	<6	6 - 15	16 - 28	29 - 56
N° Rep. EE (carril de diseño)	< 2.5 x 10 ⁴	2.6x10 ⁴ -7.8x10 ⁴	7.9x10 ⁴ - 1.5x10 ⁵	1.6x10 ⁵ -3.1x10 ⁵

El IMDA calculado en el Estudio de Tráfico es de **194 Veh/día**, por lo que corresponde una clase de tráfico: **T3**.

3.6.2. Espesor del Afirmado

Para el dimensionamiento de los espesores de la capa de afirmado se adoptó como representativa la ecuación del método NAASRA (National Association of Australian State Road Authorities hoy AUSTROADS) que relaciona el valor soporte del suelo (CBR) y la carga actuante sobre el afirmado, expresada en número de repeticiones de EE:

$$e = [219 - 211 \times (\log_{10} \text{CBR}) + 58 \times (\log_{10} \text{CBR})^2] \times \log_{10} \times (\text{Nrep}/120) \dots (a)$$

Donde:

$$e = \text{Espesor de la capa de afirmado en mm}$$

CBR = valor del CBR de la subrasante

Nrep = número de repeticiones de EE para el carril de diseño

3.6.3. Demostración de Resultados Según Fórmula

Cálculo del número de repeticiones de EE para el carril de diseño: De los datos proporcionados en la siguiente Tabla.

Tabla N° 32: Trafico proyectado

IMDA (total ambos sentidos)	Veh.pesados (carril de diseño)	5 años (carril de diseño)		10 años (carril de diseño)	
		II° Repeticiones EE 8.2 tn	II° Repeticiones EE 8.2 tn	II° Repeticiones EE 8.2 tn	II° Repeticiones EE 8.2 tn
10	3	13,585	1.36E+04	15,725	1.57E+04
20	6	27,130	2.71E+04	31,451	3.15E+04
30	9	40,695	4.07E+04	47,176	4.72E+04
40	12	56,197	5.62E+04	65,148	6.51E+04
50	15	67,824	6.78E+04	78,627	7.86E+04
60	17	75,576	7.56E+04	87,613	8.76E+04
70	20	96,892	9.69E+04	112,324	1.12E+05
80	23	104,643	1.05E+05	121,310	1.21E+05
90	26	122,084	1.22E+05	141,528	1.42E+05
100	28	131,773	1.32E+05	152,761	1.53E+05
110	31	147,275	1.47E+05	170,733	1.71E+05
120	34	160,840	1.61E+05	186,458	1.86E+05
130	37	172,467	1.72E+05	199,937	2.00E+05
140	40	187,970	1.88E+05	217,909	2.18E+05
150	43	203,473	2.03E+05	235,881	2.36E+05
160	45	209,286	2.09E+05	242,620	2.43E+05
170	48	226,727	2.27E+05	262,838	2.63E+05
180	51	236,416	2.36E+05	274,071	2.74E+05
190	54	253,856	2.54E+05	294,289	2.94E+05
200	56	265,483	2.65E+05	307,768	3.08E+05
250	71	335,245	3.35E+05	388,641	3.89E+05
300	84	399,194	3.99E+05	462,775	4.63E+05
350	99	468,956	4.69E+05	543,648	5.44E+05
400	112	529,029	5.29E+05	613,289	6.13E+05

Del Estudio de Tráfico, el total de repeticiones para ambos casos tenemos:

◆ **IMDA (Total en Ambos Sentidos)**

N° de Vehículos: 194 veh/día

N° de repeticiones de EE 8.2 tn = 2.54 E+05

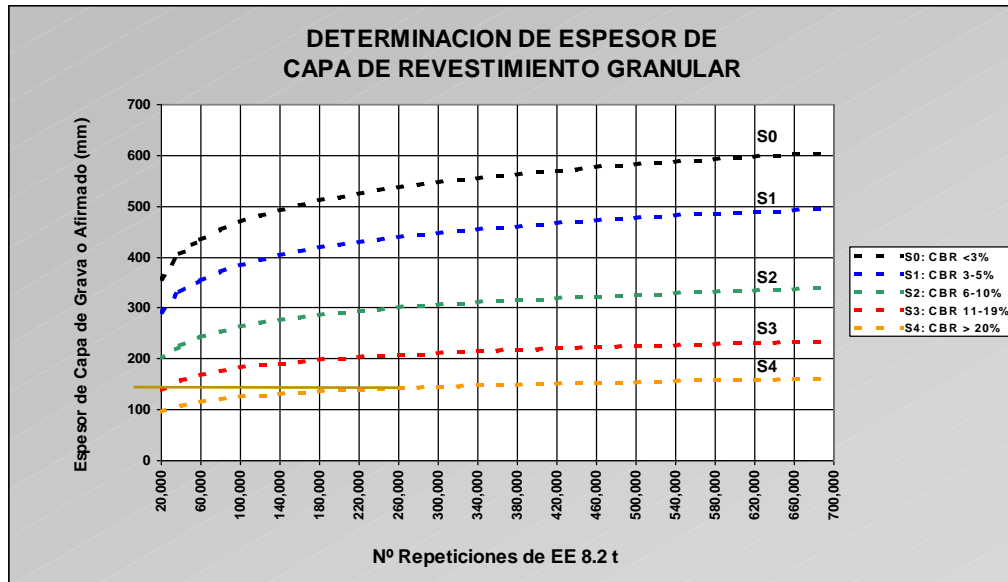
◆ **IMDA (Veh. Pesados)-Carril de diseño**

Nº de Vehículos: 22 veh/día

Nº de repeticiones de EE 8.2 tn = 1.05 E+05

- Por lo tanto, para el número de repeticiones esperado adoptamos **2.54 E+05**.

Grafico N° 10: Trafico proyectado



Aplicando la fórmula, se tiene:

$$e = [219 - 211 \times (\log_{10} \text{CBR}) + 58 \times (\log_{10} \text{CBR})^2] \times \log_{10} \times (N_{\text{rep}}/120) \dots (a)$$

$$e = 125 \text{ mm}$$

El Manual de Diseño incluye catálogos de secciones de capas granulares de rodadura, para cada tipo de tráfico y de subrasante, estos han sido elaborados en función de la ecuación indicada.

Se utilizará el CBR de la subrasante adoptada en el diseño, realizados para determinar el CBR de diseño del espesor de la capa de afirmado, para lo cual se utilizará el catálogo estructural de superficie de rodadura del manual de bajo volumen de tránsito.

Grafico N° 11: Catalogo de Capas de Revestimiento Granular

TIPO DE SUBRASANTE	CLASE TRAFICO: T3 IMDa: 101 - 200 vehículos Vehículos Pesados (Buses+Camiones) carril de diseño: 29 - 56 vehículos pesados Número de Repeticiones de EE 8.2tn (carril de diseño): 1.6E+05 - 3.1E+05		
	A: subrasante sin mejoramiento, perfilada y compactada	B: con mejoramiento de subrasante con reemplazo por material granular de CBR > 6%	C: con mejoramiento de subrasante con adición de cal, cemento o químicos
<p>S0</p> <p>SUBRASANTE MUY POBRE</p> <p>CBR < 3%</p>			
<p>S1</p> <p>SUBRASANTE POBRE</p> <p>CBR 3% - 5%</p>			
<p>S2</p> <p>SUBRASANTE REGULAR</p> <p>CBR 6% - 10%</p>			
<p>S3</p> <p>SUBRASANTE BUENA</p> <p>CBR 11% - 19%</p>			
<p>S4</p> <p>CBR => 20%</p>			

-----	Nivel superior de la subrasante perfilada y compactada al 95% de la MDS
▨	Subrasante
▨	B: Con Mejoramiento de Subrasante con reemplazo por material granular de CBR > 6%
▨	C: Con Mejoramiento de Subrasante con adición de Cal, Cemento o químicos, para obtener un CBR > 6%
▨	Capa de Afirmado Tipo 3

Nota: En caso se requiriese proteger la superficie de los caminos, podrá colocarse una capa protectora, que podría ser una Imprimación Reforzada Bituminosa; o una Estabilización con Cloruros de sodio (Sal), de magnesio; u otros estabilizadores químicos.

De lo señalado anteriormente, y haciendo uso del catálogo de capas de revestimiento granular tenemos:

Tabla N° 33: Espesor de Afirmado Calculado

Tramo: C.F.B. Km 15 – Caserío Túpac Amaru		
Progresiva Inicio (Km)	Progresiva Fin (Km)	Espesor de Capa de Afirmado Calculado (cm)
0+000	11+566	15.00

La reposición de afirmado existente se realizará en una longitud de **11+566 Km.**

- Sub-Base (Sub-rasante)
 - ✓ Tipo de Subrasante : S4, buena (según catálogo del Manual).
 - ✓ Espesor a reponer : 200 mm, con un CBR resultante => 20% al 95%.

- Pavimento (Afirmado)
 - ✓ Tipo de Tránsito : T3
 - ✓ Tipo de Subrasante : S4, muy buena (según catálogo del Manual)
 - ✓ Espesor de afirmado : 150 mm

Espesores Adoptados

Obtenido los diversos espesores con las metodologías antes mencionadas, se ha elegido un espesor adecuado para la capa de revestimiento granular que conformará el pavimento de la carretera a mantener.

El espesor final del pavimento del camino a mantener será:

Tabla N° 34: Espesor de Afirmado Adoptado

Tramo: C.F.B. Km 15 – Caserío Túpac Amaru		
Progresiva Inicio (Km)	Progresiva Fin (Km)	Espesor de Capa de Afirmado Adoptado (cm)
0+000	11+566	15.00

3.7. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Los aspectos ambientales en la actividad vial se reconocen como de suma importancia y se deben considerar en la ejecución del mantenimiento y mejoramiento de carreteras y caminos vecinales. Al respecto, las principales medidas socio-ambientales están relacionadas con la limpieza de la vía, el manejo de basuras, la extracción de material de canteras y de zonas de préstamo, el aprovechamiento de fuentes de agua, el uso de sitios para depósito de materiales excedentes, el cuidado de las aguas, el manejo de la vegetación que incluye el roce, la poda y la siembra, y la descontaminación visual, entre otras. Asimismo, la actividad del mejoramiento vial tiene estrecha relación con los usuarios viales y con las comunidades que están localizadas en la zona de influencia de la vía, por lo que es necesario establecer vínculos de colaboración mutua entre las diferentes partes interesadas.

El estudio ambiental está comprendido en las siguientes etapas:

A.-Etapas de Planificación.

Dentro de la etapa de planificación se tendrá en cuenta actividades previas como:

01. Obras Preliminares

Dentro de ello se habilitará la construcción y/o alquiler de Oficina, Almacén y Caseta de Guardianía, como también se realizarán los trabajos, Desbroce De Arbustos.

02. Trabajos Preliminares

Se realizará trabajos como: Movilización de maquinaria, limpieza de terreno manual, habilitación de servicios como agua y luz, señalización informativa de desvío y seguridad en zona de trabajo, trazo, niveles y replanteo 3 etapas (p/exc, p/relleno, p/afirmado), cartel de identificación de la obra 5.60 x 3.60m.

03. Seguridad y Salud

En la etapa de Planificación se tendrá en cuenta la seguridad y salud del personal que laborará en la ejecución de las obras civiles:

- Eliminación, Implementación y Administración del Plan de Seguridad y Salud en el trabajo.
- Equipos de Protección Colectiva
- Equipos de Protección Individual
- Señalización De Seguridad Temporal
- Capacitación En Seguridad Y Salud
- Recursos Para Respuestas Ante Emergencias En Seguridad Y Salud Durante El Trabajo
- **Instalaciones**

Las Instalaciones que se habilitaran para la ejecución del proyecto son los siguientes:

- **Almacén.**

El almacén será un local cercano a la obra, que servirá como resguardo a los materiales, equipos y herramientas que serán utilizados en la obra, brindando protección y seguridad.

- **Guardianía.**

La guardianía será ubicada en un espacio cercano al almacén, donde se pueda vigilar y brindar protección a los diferentes insumos, estará a cargo del personal responsable y que cumpla las condiciones mínimas requeridas para este puesto de trabajo.

- **Oficinas y SS.HH.**

La Oficina será habilitada dentro del local del almacén para poder facilitar la adecuada administración y uso de los diferentes insumos, los servicios higiénicos serán ubicados en un espacio donde puedan hacer uso el personal que labora en el proyecto, cabe indicar que en la longitud de la vía a construir se pueden ubicar casetas transportables en el uso de los SS.HH.

B. Etapa de Construcción.

En la etapa de construcción se tendrá partidas para obtener metas como:

- Afirmado de 11,566m de vía, de espesor 15.00cm, siendo el ancho de la superficie de rodadura 6.60m.
- Conformación de 23,132m de cunetas en terreno natural, siendo este medrado la suma de ambos lados de la vía.
- Construcción de 03 alcantarillas rectangulares de concreto armado L=6.60m c/u.
- Impacto ambiental.

Las partidas involucradas directamente con la etapa de construcción son las siguientes:

04. Movimiento de tierras

En los trabajos de movimientos de tierras se realizarán cortes de material con equipos, rellenos con material propio más la compactación y mejoramiento de la sub-rasante, en esta partida se eliminará el material sobrante inservible a un botadero fuera de obra.

05. Pavimentos (Afirmado)

La construcción del Pavimento consistirá en la conformación de la sub rasante, y el esparcido, nivelado y compactado de 15.00cm de espesor de material afirmado con una proporción de 80% hormigón y 20% de tierra roja, debiendo tener un ancho de 5.00m en toda la longitud de la vía de acceso. Las partidas que comprenderán la construcción del pavimento y las obras de arte serán estructuras de concreto armado, trabajos de habilitación de acero y encofrado de estructuras.

06. Obras de drenaje.

Comprende la conformación de 11,566ml de canaletas en terreno natural por cada lado de la vía, totalizando un total de 23,132ml en ambos lados.

07. Obras de arte

Comprende la construcción de 03 alcantarillas rectangulares de concreto armado $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$, L=6.60m.

08. Impacto ambiental

Comprende los siguientes trabajos:

- **Educación ambiental.** Comprende trabajos previos al inicio del proyecto, para todo el personal de campo. Trabajos tales como charlas preventivas de sostenibilidad ambiental (limpieza y seguridad en obra, manejo y deposición adecuada de los residuos sólidos u otros desperdicios durante la ejecución de la obra), Asimismo con el fin de que el personal de campo se concientice con todo lo que se le capacito o dio a conocer, se colocara material divulgativo en lugares estratégicos de la obra.
- **Señalización.** Comprende la colocación de letreros de identificación, de zonas u espacios con fines ambientales tales como (ubicación de letrinas, contenedores de residuos, u otras señales necesarias en la obra).
- **Letrina sanitaria.** Comprende la construcción de 02 letrinas sanitarias, para uso exclusivo del personal de obra. Concluida la fase ejecución al 100%, debe efectuarse la clausura de la letrina sanitaria, consistente en desmontaje de la infraestructura y relleno de la excavación con el material propio de la misma excavación.
- **Contenedores.** Comprende en el suministro de cilindros herméticos para el almacenamiento de residuos sólidos provenientes de la obra (bolsas de cementos, etc.). será estratégicamente ubicada. Los cilindros utilizados deberán ser resistentes, sin lesiones y con cierre hermético, para que no haya ninguna posibilidad de fuga.
- **Botadero.** Con la finalidad de acondicionar y restaurar el lugar de las áreas de trabajo de deshechos y material de desperdicios se efectuarán en áreas señaladas por el supervisor, según las dimensiones del presupuesto, lugar o lugares destinados para botaderos.
- **Capacitación y educación vial.** Comprende en realizar trabajos de capacitación a la población usuaria. Dicho trabajo deberá realizarse una vez finalizada la obra previa a su entrega. Asimismo, se realizará de acuerdo a las siguientes indicaciones.

a. Trabajos de Campo

a.1. Reconocimiento de Terreno

En esta parte el capacitador, en conjunto con las autoridades y la población deberá hacer el reconocimiento de todas los componentes del Proyecto.

a.2. Identificación Del Problema

En esta parte el capacitador, deberá clasificar los problemas que pueden acarrear, el mal funcionamiento de los componentes del Proyecto para ello deberá identificar claramente los problemas que pueden darse a futuro, para luego capacitar en forma precisa a la población o a las personas que están en capacitación.

b. Convocatoria

b.1. Convocatoria para la Conformación de Comités

En esta parte de convocatoria, el capacitador convocará a los encargados de la Junta Directiva o comité vial, de no existir ésta, tendrá que formar el comité de Operación y Mantenimiento.

b.2. Distribución de Trípticos

En esta parte el capacitador hará la entrega de folletos de capacitación a todas las personas participantes en la capacitación, básicamente a las autoridades multisectoriales y jefes de familia.

c. De la Capacitación

c.1. Formación del Comité

En esta parte de la Capacitación el responsable de la capacitación, identificará a cada miembro del Comité de Operación y Mantenimiento, y hará la presentación respectiva a la población de acuerdo a sus funciones.

c.2. Desarrollo de la Capacitación en Gabinete

La capacitación en Gabinete se refiere, a la capacitación que será desarrollado en algún local amplio que será prevista por la Municipalidad Distrital correspondiente, en el cual serán capacitados los encargados del Comité de Operación y Mantenimiento, sobre como mitigar un pronto deterioro de la vía, y otros.

c.3. Desarrollo de la Capacitación In Situ

La capacitación in situ consiste en capacitar al personal del Comité de Operación y Mantenimiento, luego de haber identificado claramente los componentes del Proyecto.

c.4. Clausura de la Capacitación

Es la última parte de la capacitación, en el cual el Capacitador hará una reseña general de lo capacitado, y luego hará la clausura con la presencia de todas las autoridades representantes del Distrito. Esta clausura se hará bajo la entrega de un certificado y de un brindis con su respectivo refrigerio.

C.-Etapa de Operación.

En la etapa de operación o puesta en marcha, por tratarse de un proyecto vial no requerirá ni generará actividades de mano de obra.

D.-Etapa de Mantenimiento.

Se realizará actividades para el mantenimiento de las vías en coordinación con la entidad o municipalidad distrital competente. Puesto que involucra y corresponde a la misma a realizar el mantenimiento periódico del proyecto ya que es un proyecto vial.

E.-Etapa de Abandono o Cierre

Al término de la construcción de metas en el proyecto, se contempla el abandono de faenas, por lo cual se retira todo vestigio de ocupación y se realizará una limpieza de toda la obra.

3.8. DISEÑO DE ESTRUCTURAS HIDRÁULICAS

3.8.1. Hidrología

El área de estudio pertenece a la Cuenca principal río Ucayali perteneciente al sistema hidrográfico de Atlántico en la mega-cuenca del río Amazonas.

La principal fuente de agua superficial lo conforma la quebrada Manantay que viene a constituir una micro-cuenca que desemboca sus aguas en el río Ucayali.

El caserío “Túpac Amaru” forma parte de la micro-cuenca de la quebrada Manantay se encuentra ubicado en el cuadrángulo geológico de Pucallpa, su recorrido es corto; de rumbo SO - NE, la red de que presenta es dendrítica teniendo a este como eje principal.

Gráfico N° 12: Micro-cuenca de la quebrada Manantay (Caserío Túpac Amaru)



▪ Caños naturales

En el área de estudio se han identificado caños naturales que drenan sus aguas a la quebrada Manantay.

Gráfico N° 13: Caños naturales que forman parte de la micro-cuenca



Fuente: Propia

▪ **Aguajales**

Se han identificado áreas con aguajales, que por su naturaleza son espejos de agua con filtración constante de agua subterránea.

3.8.2. Características Bióticas.

3.8.2.1. Fauna.

El área de estudio se caracteriza por presentar fauna domestica dentro de las localidades del área de influencia directa e indirecta como:

- Perros
- Aves de corral (gallinas, patos)
- Ganado vacuno
- Ganado equino

También se ha identificado visualmente fauna silvestre conformado por monos de la especie “Fraylecillo” (*Saimiri sciureus*), “Gavilán” (*Accipiter nisus*), entre otros.

3.8.2.2. Flora

El área de estudio se han identificado especies cultivadas como mango, guaba, pastos como la “Braquiaria” (*Brachiaria decumhens*), “Torourco” (complejo de gramíneas).

También se ha identificado flora nativa como “Guayaba” (*Psidium guajava*), “Aguaje” (*Mauritia flexuosa*), flora compleja conformada por arbustos y árboles no maderables que conforman un bosque secundario.

3.8.3. Consideraciones técnicas para el Cálculo de caudal de una cuenca

Gráfico N° 14: Palmera ‘aguaje’ (*Mauritia flexuosa*), y complejo de flora (arbustos)



Para el cálculo del caudal de una cuenca que producirá una precipitación se utilizará el método racional. Este método es utilizado para cuencas pequeñas con precipitaciones cortas y homogéneas.

La fórmula del método racional es la siguiente:

$$Q = C.I.A$$

C = Coeficiente de escorrentía

I = Intensidad de precipitación

A = superficie de la cuenca

$$Q_p = C \cdot i_c \cdot A_d$$

Q_p = Caudal máximo expresado en m³/s

C = Coeficiente de escurrimiento (o coeficiente de escorrentía)

i_c = Intensidad de la precipitación concentrada en m/s en un período igual al tiempo de concentración t_c

A_d = Área de la cuenca hidrográfica en m²

Como habitualmente se mide Q en m³/seg., I en mm/h., y A en Km, la ecuación adopta la forma $Q = C \cdot I \cdot A / 3.6$, expresión clásica del método racional.

◆ **Superficie de una cuenca**

Es el factor que se obtiene de delimitar planimétricamente el área de cuenca.

◆ **Intensidad de precipitación**

Esta intensidad de precipitación para aplicar la fórmula debería corresponder a una precipitación uniforme para toda la extensión de la cuenca durante el tiempo considerado.

Para el caso del valle de Pucallpa, la precipitación media mensual es de 147.40mm. Y la intensidad de precipitación promedio en 24 horas es de 0.2 mm y de 4.91 mm en una hora.

Tabla N° 35 Intensidades máximas

Año	Duración (mm/hr)				
	1	2	5	10	24
2003-2013	4.91	2.46	0.98	0.491	0.2

◆ **Coefficiente de escorrentía**

El coeficiente de escorrentía representa la fracción de la lluvia que escurre en forma directa y toma valores entre cero y uno, y varía apreciablemente entre una cuenca y otra, y de una tormenta a otra, debido a las condiciones de humedad iniciales. Sin embargo, es común tomar valores de C representativos de acuerdo con ciertas características de las cuencas como la vegetación, pendientes del terreno y uso de suelos.

De acuerdo a los valores de la tabla se ha determinado que el área de estudio presenta un área mixta conformada por área boscosa y área con pastizales. Con fines de cálculo se ha promediado los coeficientes de escorrentía boscosa y de los pastizales.

Tabla N° 36: C.E. según el uso y cobertura

Tipo de superficie	Periodo de retorno (años)					
	2	5	10	25	50	100
Pendiente (0-2%)	0.31	0.34	0.36	0.40	0.43	0.47
Pastizales (0-2%)	0.25	0.28	0.30	0,34	0.37	0.41
Bosques (0-2%)	0.22	0.25	0.28	0.31	0.35	0.39
Promedio	0.244	0.27	0.29	0.33	0.36	0.40

◆ **Tiempo de concentración**

El tiempo de concentración no es más que el tiempo que tardaría una gota de agua en recorrer la longitud desde el punto más distante de la corriente de agua de una cuenca hasta el lugar de medición. Los tiempos de concentración son calculados a partir de las características físicas de la cuenca, las cuales son: las pendientes, longitudes, elevaciones medias y el área de la cuenca. Es de notar que todas las fórmulas tienen factores de corrección que aplican según la cobertura de la cuenca.

◆ **Tiempo de retorno**

El período de retorno o intervalo de recurrencia, TR, se define como el tiempo promedio en el cual un evento de cierta magnitud va a ser igualado o superado por lo menos en una ocasión.

Tabla N° 37: Periodos de retornos

Periodo de retorno (años)						
2	5	10	25	50	100	500

3.8.4. Características de la Ingeniería del Proyecto

De acuerdo a la topografía del terreno y la existencia de caños naturales que cruzan la vía de acceso, se encontraron alcantarillas existentes, para cual es de necesidad proyectar 03 alcantarillas nuevas.

3.8.4.1. Ubicación del sitio de las alcantarillas

- Alcantarilla N° 01: Prog. 6+323.44
- Alcantarilla N° 02: Prog. 6+571.07
- Alcantarilla N° 03: Prog. 9+645.20

Gráfico N° 15: Ubicación de Alcantarillas proyectadas



3.8.4.2. Cálculos del caudal máximo de diseño – método racional

A continuación, se detalla el cálculo de los caudales de diseño para cada uno de las alcantarillas proyectadas en la vía de acceso.

Los parámetros de coeficiente de escorrentía, intensidad de precipitación son similares, el factor de variación es el área de cuenca donde se proyecta la construcción de las alcantarillas.

A continuación, se detalla el cálculo de los caudales de diseño para cada uno de las alcantarillas proyectadas en la vía de acceso.

Gráfico N° 16: Calculo de Caudal de diseño – Alcantarilla N° 01

Caudal de diseño alcantarilla N° 01:

COBERTURA DE SUELO	AREA	
Zona boscosa	1938 m2	57 %
Pasto	1462 m2	43%
Total de área	3400 m2	100 %
Total de área	0.34 Has	

Aplicando la fórmula:



Alcantarilla en cruce de carretera

Fórmula:

$$Q_p = C \cdot I \cdot A$$

En unidades SI (sistema métrico):
Litros por segundo, milímetros por hora, y hectáreas.

En unidades de EE.UU.:
pies cúbicos por segundo, pulgadas por hora, y acres.

DATOS DE ENTRADA:

Selección: Unidades SI (sistema métrico) / Unidades de EE.UU.

Coefficiente de escorrentía C:

Intensidad de lluvia I: milímetro(s) por hora

Área de drenaje A: hectárea(s)

RESULTADO:

Descarga pico Q_p : 1.85488903 Litros por segundo

Cuadro N° 6: Caudales en diferentes tiempos de retorno

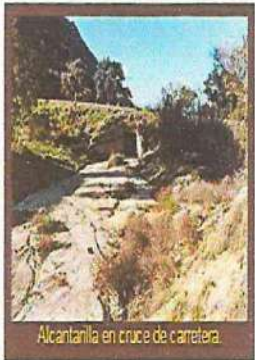
Tiempo de retorno (años)				
2	5	10	25	50
Caudales (Lt/sg)				
1.85	0.93	0.37	0.185	0.075

Gráfico N° 17: Calculo de Caudal de diseño – Alcantarilla N° 02

Caudal de diseño alcantarilla N° 02:

COBERTURA DE SUELO	AREA	
Zona boscosa	3640 m2	52 %
Pasto	3360 m2	48%
Total de área	7000 m2	100 %
Total de área	0.7 Has	

Aplicando la fórmula:



Alcantarilla en cruce de carretera.

Fórmula:

$$Q_p = C I A$$

En unidades SI (sistema métrico):
Litros por segundo, milímetros por hora, y hectáreas.

En unidades de EE.UU.:
pies cúbicos por segundo, pulgadas por hora, y acres.

DATOS DE ENTRADA:

Selección: Unidades SI (sistema métrico) / Unidades de EE.UU.

Coefficiente de escorrentía C:

Intensidad de lluvia I: milímetro(s) por hora

Área de drenaje A: hectárea(s)

RESULTADO:

Descarga pico Q_p : 3.81888919 Litros por segundo

Cuadro N° 7: Caudales en diferentes tiempos de retorno

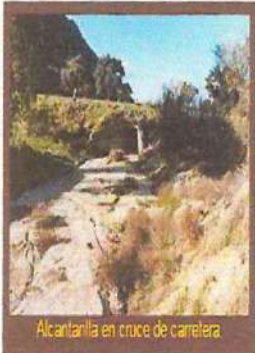
Tiempo de retorno (años)				
2	5	10	25	50
Caudales (Lt/sg)				
3.82	2.30	0.76	0.38	0.159

Gráfico N° 18: Calculo de Caudal de diseño – Alcantarilla N° 03

Caudal de diseño alcantarilla N° 03:

COBERTURA DE SUELO	AREA	
Zona boscosa	720 m ²	8 %
Pasto	8280 m ²	92 %
Total de área	9000 m ²	100 %
Total de área	0.9 has	

Aplicando la fórmula:



Alcantarilla en cruce de carretera

Fórmula:

$$Q_p = C I A$$

En unidades SI (sistema métrico):
Litros por segundo, milímetros por hora, y hectáreas.

En unidades de EE.UU.:
pies cúbicos por segundo, pulgadas por hora, y acres.

DATOS DE ENTRADA:

Selección: Unidades SI (sistema métrico) / Unidades de EE.UU.

Coefficiente de escorrentía C:

Intensidad de lluvia I: milímetro(s) por hora

Área de drenaje A: hectárea(s)

RESULTADO:

Descarga pico Q_p : 4.91000039 Litros por segundo

Cuadro N° 8: Caudales en diferentes tiempos de retorno

Tiempo de retorno (años)				
2	5	10	25	50
Caudales (Lt/sg)				
4.91	2.46	0.98	0.49	0.2

Gráfico N° 19: Diseño de Sección de Alcantarilla N° 01

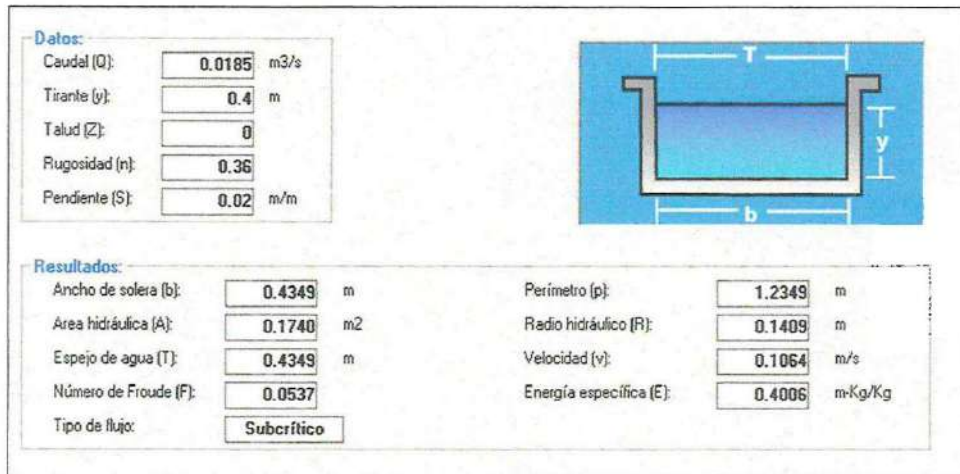


Gráfico N° 20: Diseño de Sección de Alcantarilla N° 02

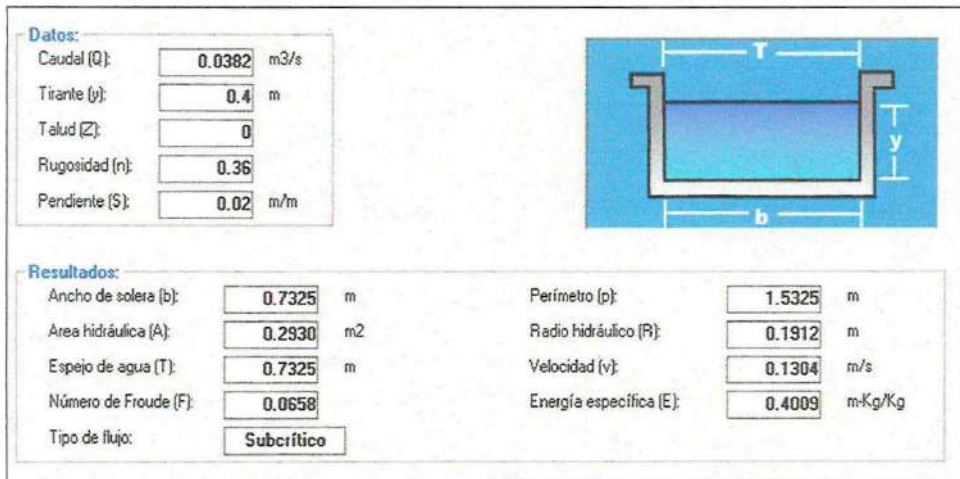


Gráfico N° 21: Diseño de Sección de Alcantarilla N° 03

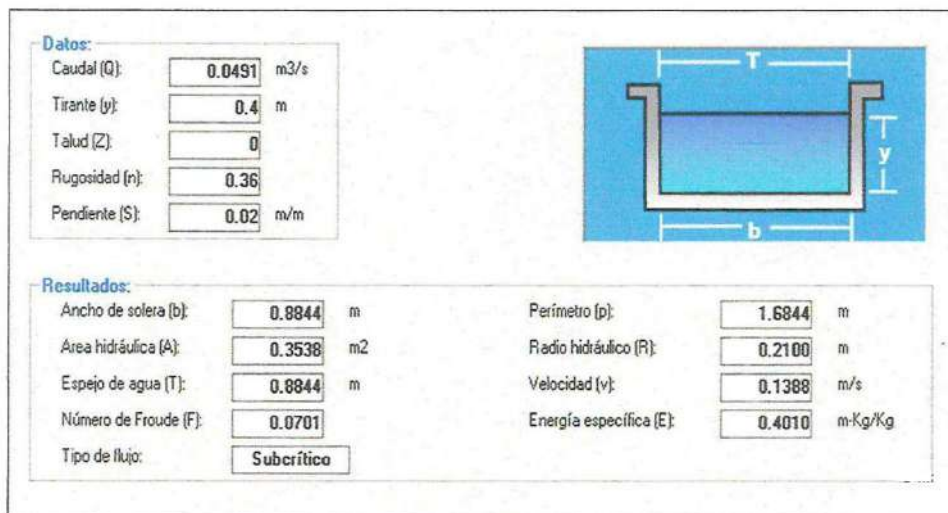


Tabla N° 38: Alcantarillas proyectadas

Nombre de Alcantarilla	Prog. (km)	L (m)	Sección (bxh)
ALC. PROY. N° 01	6+323.44	6.60	1.00 x 0.60
ALC. PROY. N° 02	6+571.07	6.60	1.00 x 0.60
ALC. PROY. N° 03	9+645.20	6.60	1.00 x 0.60

En total se está planteando 03 alcantarillas.

◆ Cunetas

El control de las aguas superficiales que discurren por la superficie de rodadura, así como por los taludes de corte, será a través de las cunetas que se conducirán hasta las estructuras de cruce o terreno natural por ello la falta de cunetas en una carretera origina el pronto deterioro de la vía, dificultando el tránsito de los vehículos.

Para cada caso en el diseño hidráulico de estas estructuras se ha tomado en cuenta un borde libre en las zonas con riesgo de producirse obstrucciones debido a materiales deslizados o desplomados desde los taludes de corte.

La cuneta que se propone para toda la carretera, por razones de economía y por proceso constructivo es de sección triangular de 0.30m x 0.70m.

La medida propuesta para esta estructura permite conducir, según Manning, a caudal lleno 0.184 m³/seg, superior en 17 lit/seg al caudal de diseño que es de 0.167 m³/seg.

CAPITULO IV

DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Discusión

El mejoramiento de un camino vecinal favorecerá el acceso de los productores agropecuarios al mercado, local, regional y nacional, el tiempo de desplazamiento disminuye considerablemente permitiendo un ahorro de tiempo y dinero, por ende, mejora las condiciones de vida del poblador que hace uso de la vía mejorada.

De seguir deteriorándose la vía, los costos de rehabilitación aumentarían considerablemente, frente a realizar un mejoramiento o mantenimiento rutinario y mantener el camino vecinal en condiciones operativas. Se consideró la clasificación General de los Suelos, teniendo en cuenta ensayo de peso específico, análisis granulométrico y ensayo de plasticidad. Así como ensayo de contenido de humedad, se determinará el peso unitario, ensayo de compactación para el contenido óptimo de humedad y máxima densidad y el

ensayo California de Beraing Ratio (C.B.R.), para determinar la resistencia portante del suelo.

El levantamiento Topográfico fue realizado con una Estación Total ES-105, empleando el método taquimétrico, tomado los puntos en forma de secciones cada 20.00m, obteniendo así una longitud de 11.566ml de vía, indicándonos una orografía principalmente Plana y relativamente Ondulada. Los BM's se colocaron de manera que al momento del replanteo se puedan ubicar de manera fácil. Se realizó una Poligonal de Control abierta, la cual permitió levantar en campo todos los detalles planímetros tales como: viviendas, carreteras, postes, límites de propiedad, alcantarillas, etc.

Se realizaron 12 Calicatas de dimensiones 1.00x0.80x1.50m, en los tramos del proyecto, desde en la progresiva 0+022.93, de ahí aproximadamente cada 1,000 metros, siendo la última calicata en la progresiva 11+046.34, de la cuales 2 fueron para muestras de CBR en zona consideras críticas.

El perfil del suelo es heterogéneo y está formado por suelos de mala calidad, como son: Arcilla inorgánicos (CH) de mediana a alta plasticidad, Arcilla limosa inorgánicos (CL) de baja a mediana plasticidad, Limos y arcillas orgánicos (OL-ML) y ML) de poca plasticidad, material arcilla (PT) altamente orgánico, por lo que será necesario efectuar un mejoramiento de la sub rasante en los sectores más críticos.

El valor del C.B.R. de estos tipos de suelos, son de bajo soporte, para nuestro caso la mínima es de 2.6% y la máxima es de 2.7% a una densidad equivalente al 95% de la densidad máxima del Proctor modificado.

La finalidad de definir los bancos de material de préstamo se realiza para detectar volúmenes alcanzables y explotables, que satisfagan la demanda del Proyecto y que cumplan con las especificaciones técnicas requeridas. Se tienen a disposición las

siguientes canteras: Cantera Curimaná (Hormigón), Cantera Nueva Piura Y Naranjillo (Hormigón), Km 17, Km 36 (Ligante).

Se han desarrollado mezclas, en laboratorio, de material granular, hormigón de Nueva Piura, y suelos denominados Ligantes del Km. 17. Se han realizado ensayos granulométricos, de plasticidad, Próctor modificado y CBR para determinar sus propiedades físicas y mecánicas y su utilidad como material de afirmado y relleno controlado no granular:

Afirmado - Hormigón de Nueva Piura (80%) y Ligante del Km. 17 (20%): Su óptimo contenido de humedad es de 5.82% que permite obtener densidades de hasta 2,109 kg/m³ cuyo Valor Relativo de Soporte (CBR) alcanza la cifra de 49.8% al 100%.

Relleno controlado no granular – Ligante del Km.19: Su óptimo contenido de humedad es de 11.93% que permite obtener densidades de hasta 1,953 kg/m³ cuyo Valor Relativo de Soporte (CBR) alcanza la cifra de 12% al 95% de su máxima densidad seca.

Para determinar el grado de importancia en el tráfico y usos de los vehículos de la vía en estudio se ha efectuado la verificación física del trabajo de flujo vehicular de la vía; se hicieron los aforos a la entrada y salida de los tramos considerados en el proyecto. Los afirmados pueden renovar su vida útil con la aplicación de sobre capas u otras medidas de rehabilitación determinadas por el especialista, el “periodo de diseño” que se ha seleccionado para el presente trabajo es de 10 años.

Con la información a recolectar de la hora de inicio y término en que se efectuara el conteo y clasificación de vehículos.

- Vehículos livianos de transporte : Motokar, Moto Lineal, Automovil, Camionetas.

- Vehículos mayores pesados : Omnibus, Camión.

Se ha determinado que:

- IMDA (Total en Ambos Sentidos) N° de Vehículos: 194 veh/dia.
- IMDA (Veh. Pesados) N° de Vehículos: 22 veh/dia.

En el mejoramiento del camino se ha determinado la presencia de puntos críticos como es del nivel bajo de la rasante donde será necesario levantar la cota mediante el relleno con material de préstamo a nivel de subrasante.

Según su Clasificación por Demanda y Orografía, se considera una velocidad de diseño de 90 km/h.

Para el alineamiento horizontal, el mínimo radio de curvatura es un valor límite que está dado en función del valor máximo del peralte y del factor máximo de fricción para una velocidad directriz determinada, lo cual corresponde un Radio mínimo de 305m.

Para el alineamiento vertical, es conveniente proveer una pendiente mínima del orden de 0.5%, a fin de asegurar en todo punto de la calzada un drenaje de las aguas superficiales. Para pendientes máximas se tiene en consideración el tipo de terreno, por lo que consideramos una pendiente máxima de 6%.

Para la sección transversal, se considera un ancho de calzada de 6.60m, con un bombeo de 3% ambos lados de la calzada. Asimismo se consideran bermas ambos lados, de un ancho de 0.50m, con una pendiente de 4%. Cunetas longitudinales sin revestimiento de 0.30x0.70m. El Derecho de vía, según norma le corresponde un ancho mínimo de 16.60m, pero por ser una carretera existente, se respetan los límites de propiedad, la cuales están delimitados y cercadas.

De acuerdo con el tipo de vía por su clasificación Tercera Clase (Camino Vecinal), la alternativa a considerar para la estructura del pavimento es "Afirmado".

El CBR obtenido del Estudio de suelos realizado en las progresivas señaladas es de 2.7%, lo cual es una subrasante muy pobre que necesita ser modificada, para eso vamos estimar que la rasante de la subrasante sea mejorada hasta un $CBR > 20\%$, a lo se tiene un valor de 250 psi, y éste determina que la altura de subrasante a mejorar es de 8" (20.00cm).

Se utilizará el CBR de la subrasante adoptada en el diseño, realizados para determinar el CBR de diseño del espesor de la capa de afirmado, para lo cual se utiliza el catálogo estructural de superficie de rodadura del manual de bajo volumen de tránsito, el cual determina que el espesor del afirmado será de 15.00cm.

La reposición de afirmado existente se realizará en una longitud de 11+566 Km.

- Sub-Base (Sub-rasante)
 - ✓ Tipo de Subrasante : S4, buena (según catálogo del Manual).
 - ✓ Espesor a reponer : 200 mm, con un CBR resultante => 20% al 95%.

- Pavimento (Afirmado)
 - ✓ Tipo de Tránsito : T3
 - ✓ Tipo de Subrasante : S4, muy buena (según catálogo del Manual)
 - ✓ Espesor de afirmado : 150 mm

Los aspectos Ambientales en la actividad vial se reconocen como de suma importancia y se deben considerar en la ejecución del mantenimiento y mejoramiento de carreteras y caminos vecinales. Al respecto, las principales medidas socio-ambientales están relacionadas con la limpieza de la vía, el manejo de basuras, la extracción de material de canteras y de zonas de préstamo, el aprovechamiento de fuentes de agua, el uso de sitios para depósito de materiales excedentes, el cuidado de las aguas, el manejo de la vegetación que incluye el roce, la poda y la siembra, y la descontaminación visual, entre otras.

En el Estudio Hidrológico, se determinó que el área de estudio pertenece a la Cuenca principal río Ucayali perteneciente al sistema hidrográfico de Atlántico en la mega-cuenca del río Amazonas. La principal fuente de agua superficial lo conforma la quebrada

Manantay que viene a constituir una micro-cuenca que desemboca sus aguas en el río Ucayali.

Para el cálculo del caudal de una cuenca que producirá una precipitación se utilizará el método racional. Este método es utilizado para cuencas pequeñas con precipitaciones cortas y homogéneas.

De acuerdo a la topografía del terreno y la existencia de caños naturales que cruzan la vía de acceso, se encontraron alcantarillas existentes, para cual es de necesidad proyectar 03 alcantarillas nuevas, las cuales tendrán una Longitud de $L=6.60\text{m}$, y una sección de $A=1.00 \times 0.60\text{m}$.

La cuneta que se propone para toda la carretera, por razones de economía y por proceso constructivo es de sección triangular de $0.30\text{ m.} \times 0.70\text{ m}$. La medida propuesta para esta estructura permite conducir, según Manning, a caudal lleno $0.184\text{ m}^3/\text{seg}$, superior en $17\text{ lit}/\text{seg}$ al caudal de diseño que es de $0.167\text{ m}^3/\text{seg}$.

4.2. Conclusiones

- ✓ Se elaboró una propuesta de diseño para realizar el mejoramiento del camino vecinal tramo Caserío Túpac Amaru – Carretera Federico Basadre, Distritos de Manantay y Callería, Provincial de Coronel Portillo – Ucayali, esto va a mejorar la conectividad con las comunidades que se encuentran ubicadas alrededor del tramo del camino principal.
- ✓ Se encontraron suelos de mala calidad como son Arcilla inorgánicos (CH) de mediana a alta plasticidad, Arcilla limosa inorgánicos (CL) de baja a mediana plasticidad, Limos y arcillas orgánicos (OL-ML) y ML) de poca plasticidad, material arcilla (PT) altamente orgánico, por lo que será necesario efectuar un mejoramiento de la sub rasante en los sectores más críticos.
- ✓ Según su Clasificación por Demanda y Orografía, se considera una velocidad de diseño de 90 km/h.
- ✓ Para el alineamiento horizontal se considera un Radio mínimo de 305.00m, y para el alineamiento vertical una pendiente máxima de 6%.
- ✓ La propuesta de diseño para realizar el mejoramiento del camino vecinal tendrá una longitud de 11+566Km, con un ancho de cazada de 6.60m, con un bombeo de 3.00%. con un capa de afirmado de 0.15 m, con bermas de 0.50m y cunetas de 0.30x0.70m.
- ✓ Construcción de 03 alcantarilla, las cuales tendrán una Longitud de $L=6.60m$, y una sección de $A= 1.00 \times 0.60m$
- ✓ El mejoramiento del camino vecinal contribuirá a mejorar los ingresos económicos de los productores agropecuarios que usan esta vía, facilitando el traslado de sus productos a los mercados aledaños.

4.3. Recomendaciones

- ✓ Se recomienda realizar el mantenimiento de este camino vecinal, con el propósito de conservar su operatividad y funcionalidad; para garantizar el tránsito de las poblaciones que viven cerca del área de influencia de este importante camino.
- ✓ La ejecución del proyecto debe hacerse de acuerdo a los parámetros indicados en el presente informe, y bajo la dirección de un ingeniero residente.
- ✓ Seguir el plan de manejo ambiental propuesto para evitar generar mayores impactos ambientales futuros, durante y después de la obra.
- ✓ Promover proyectos de infraestructura vial, como el mejoramiento y rehabilitación de caminos ya que estos fomentan el comercio de los productos de la zona, las actividades productivas, el acceso a los mercados, etc.
- ✓ Es factible la ejecución de la propuesta que se menciona en este informe.

BIBLIOGRAFÍA

- Chavarri y Narro. 2016. Mejoramiento de la trocha carrozable de los centros Poblados de Chota, Cruz de Mayo, Sangallpampa alta y baja, Distrito de Agallpampa – Otuzco La Libertad. Perú. 2016. Disponible en: revistas.ucv.edu.pe/index.php/INNOVACION/article/view/1016.
- ESCALE 2018 – MINEDU. Disponible en: sigmed.minedu.gob.pe/mapaeducativo/. Peru.
- Grade 2007 www.grade.org.pe/publicaciones/2007/page/6/?anios
- Hernández, R.; Fernández, C. y Baptista, P. Metodología de la Investigación. 1997 Mc Graw-Hill. México.
- Hernández, D. Como calcular el tamaño de la muestra. wmv, Disponible en: (<https://www.youtube.com/watch?v=Y0XLJnGbFQs>).
- Huamán. 2014 Perfil para el mejoramiento del camino vecinal integrador desde Malingas, Pueblo Libre, Monteverde bajo, las salinas hasta convento del Distrito de Tambo Grande – Provincia de Piura. Perú. 2014. Disponible en: cybertesis.urp.edu.pe/bitstream/urp/435/1/Huaman_sr.pdf.
- INEI. Censo 2017, Perú.
- Lecca. 2014. La rehabilitación de la carretera, tramo: Puente Pallar -el Molino; y su impacto social y económico en la Provincia de Sánchez Carrión. Trujillo. Perú. 2014. Disponible en: dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/2807.
- Ley general del ambiente N° 28,611-2005. Lima, Perú.
- Ley de seguridad y salud en el trabajo N° 29,787-2011. Lima, Peru.
- Little y Hills, 1985. Metodología de la investigación científica. México, 212 p-
- Manual de Carreteras y diseño geométrico, 2014, Lima, Perú.
- MINSA. 2010. Informe técnico, Lima. Perú.
- MINSA. 2015. Informe técnico, Lima. Perú.

- MTC. 2008. Informe de pericia técnica, Lima. Perú.
- MTC. 2018. Manual de carreteras. Diseño Geométrica, Lima. Perú.
- Municipalidad Distrital de Constitución, Oxapampa. 2010. Creación Política. Cerro de Pasco.
- Normas Peruanas para el diseño de carreteras, 2005. Lima. Perú.
- Palma. 2003, Estudio y diseño de la ampliación y mejoramiento del tramo carretero, que une la aldea las Victorias y finca Conchas, del municipio de Villa Canales”. Guatemala. 2003. Disponible en: biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_2309_C.pdf.
- Pineda, Alvarado, Canales. Metodología de la Investigación. 2da Edición. Ed. Prosalute 1994. México.
- Rivera y Silva. 2016. Estudio para el mejoramiento de la trocha carrozable tramo Yamón – Buenos Aires - Tierra Prometida – Distrito de Yamón – Provincia de Utcubamba – Departamento de Amazonas Perú. 2016. Disponible en: revistas.ucv.edu.pe/index.php/INNOVACION/article/download/886/692.
- SENAMHI. 2009. Informe técnico, Lima, Perú
- SENAMHI. 2016. Informe técnico, Lima, Perú

ANEXOS

Anexo N° 01: Puntos Topográficos

PUNTOS TUPAC AMARU - CARRETERA FEDERICO BASADRE				
Punto	Este	Norte	Cota	Codigo
1	537231.000	9069957.000	150.000	E1
2	537221.000	9069976.000	150.200	REF
3	537224.267	9069977.907	150.885	PAV
4	537228.565	9069979.198	150.861	PAV
5	537224.022	9069971.431	150.531	TN
6	537222.545	9069971.053	150.563	TN
7	537226.403	9069971.697	150.400	EJE
8	537229.294	9069972.208	150.372	TN
9	537228.576	9069964.659	150.021	EJE
10	537229.683	9069958.552	150.036	EJE
11	537231.199	9069950.406	149.956	EJE
12	537228.553	9069949.942	149.730	TN
13	537227.908	9069949.926	149.348	TN
14	537227.115	9069949.761	149.972	LP
15	537234.490	9069929.442	149.914	EJE
16	537232.806	9069951.037	149.916	TN
17	537232.144	9069928.930	149.682	TN
18	537233.938	9069951.005	149.261	TN
19	537230.921	9069928.958	149.292	TN
20	537236.303	9069951.039	150.410	LP
21	537236.721	9069930.417	149.837	TN
22	537237.371	9069930.415	149.634	TN
23	537238.686	9069904.432	150.137	EJE
24	537238.995	9069930.383	150.380	LP
25	537236.476	9069903.771	149.926	TN
26	537236.476	9069917.954	150.094	EJE
27	537241.011	9069890.989	150.288	EJE
28	537235.485	9069902.988	149.556	TN
29	537234.534	9069902.869	150.358	LP
30	537242.297	9069880.178	150.347	EJE
31	537247.459	9069826.453	150.671	TN
32	537251.149	9069851.923	151.171	TN
33	537252.258	9069813.425	150.723	EJE
34	537250.015	9069813.170	150.482	TN
35	537249.615	9069813.061	150.341	TN
36	537253.082	9069827.753	150.619	TN
37	537249.007	9069812.826	150.597	TN
38	537254.212	9069813.664	150.456	TN
39	537255.399	9069812.412	150.927	TN
40	537255.590	9069813.925	150.560	TN
41	537255.517	9069812.365	150.927	ARB
42	537256.312	9069814.105	151.065	TN
43	537253.640	9069800.004	150.803	EJE
44	537250.681	9069800.104	150.579	TN
45	537255.780	9069785.990	150.836	EJE
46	537255.990	9069800.782	150.537	TN
47	537257.504	9069786.243	150.603	TN
48	537258.542	9069786.313	150.336	TN
49	537258.642	9069800.848	151.392	TN
50	537260.937	9069785.245	151.666	TN
51	537259.118	9069769.334	150.721	EJE
52	537261.509	9069755.517	150.596	EJE
53	537268.243	9069710.735	150.681	EJE
54	537270.383	9069696.123	150.626	EJE
55	537272.275	9069696.336	150.489	TN
56	537272.462	9069683.547	150.626	EJE
57	537273.497	9069697.050	151.034	TN
58	537274.472	9069670.765	150.646	EJE
59	537270.996	9069670.864	150.667	TN
60	537270.102	9069670.498	151.026	TN
61	537276.840	9069671.968	150.637	TN
62	537276.202	9069642.188	150.636	E2
63	537272.642	9069662.294	150.352	TN
64	537271.093	9069661.931	150.570	TN
65	537267.713	9069661.833	150.716	TN
66	537266.916	9069661.940	150.925	LP
67	537248.376	9069797.349	150.691	LP

PUNTOS TUPAC AMARU - CARRETERA FEDERICO BASADRE				
Punto	Este	Norte	Cota	Codigo
68	537274.298	9069661.546	150.489	TN
69	537274.532	9069661.681	151.096	TN
70	537275.907	9069660.539	150.719	TN
71	537250.680	9069782.547	150.754	LP
72	537273.382	9069621.556	150.859	TN
73	537273.619	9069622.177	150.225	TN
74	537276.418	9069622.252	150.540	EJE
75	537254.383	9069744.562	151.481	LP
76	537259.341	9069721.937	150.652	LP
77	537279.273	9069621.323	150.474	TN
78	537279.420	9069621.167	150.686	TN
79	537277.140	9069596.972	150.817	TN
80	537280.204	9069597.236	150.612	EJE
81	537282.875	9069597.346	150.700	TN
82	537281.485	9069568.154	150.606	TN
83	537284.339	9069568.165	150.536	EJE
84	537286.373	9069568.374	150.535	TN
85	537286.092	9069540.610	150.433	TN
86	537354.915	9069039.857	150.697	TN
87	537356.768	9069040.339	150.735	EJE
88	537358.094	9069040.583	150.739	TN
89	537358.023	9069040.613	150.738	TN
90	537359.100	9069039.101	151.067	TN
91	537358.668	9069041.889	151.063	TN
92	537353.938	9069041.420	150.984	TN
93	537354.202	9069038.739	150.985	TN
94	537361.441	9068968.551	150.712	E4
95	537359.076	9069022.875	150.363	EJE
96	537360.286	9069010.564	150.427	EJE
97	537357.805	9069022.978	150.143	TN
98	537361.728	9068997.490	150.481	EJE
99	537356.308	9069022.869	150.780	TN
100	537364.517	9068997.730	150.308	TN
101	537354.886	9069022.624	150.425	TN
102	537366.486	9068998.196	150.372	TN
103	537360.943	9069023.538	150.534	TN
104	537358.961	9068997.298	150.245	TN
105	537363.038	9069023.409	150.533	TN
106	537357.251	9068997.386	150.693	TN
107	537363.462	9068984.849	150.210	EJE
108	537365.098	9068973.486	150.060	EJE
109	537363.940	9068973.601	150.018	TN
110	537362.395	9068973.416	150.341	TN
111	537365.224	9068964.913	150.019	TN
112	537366.236	9068965.033	150.219	TN
113	537360.122	9068973.490	150.899	TN
114	537368.530	9068965.141	150.397	TN
115	537366.854	9068974.341	150.164	TN
116	537371.274	9068965.251	150.648	TN
117	537370.015	9068974.878	150.561	TN
118	537362.240	9068964.800	150.616	TN
119	537367.225	9068955.959	150.524	EJE
120	537369.345	9068942.989	150.496	EJE
121	537373.100	9068943.839	150.445	TN
122	537366.532	9068942.792	150.331	TN
123	537374.223	9068944.151	150.590	TN
124	537364.799	9068942.765	150.471	TN
125	537371.616	9068929.005	150.377	EJE
126	537376.047	9068913.300	150.212	TN
127	537373.559	9068912.997	150.236	EJE
128	537371.071	9068912.755	150.211	TN
129	537378.551	9068913.621	150.393	TN
130	537369.771	9068912.450	150.280	TN
131	537376.285	9068893.394	149.711	EJE
132	537368.963	9068912.333	150.425	TN
133	537378.894	9068893.225	149.907	TN
134	537376.692	9068888.109	149.680	EJE

PUNTOS TUPAC AMARU - CARRETERA FEDERICO BASADRE				
Punto	Este	Norte	Cota	Codigo
135	537375.088	9068893.112	149.659	TN
136	537380.272	9068893.483	150.293	TN
137	537374.022	9068892.946	149.902	TN
138	537379.696	9068883.903	149.939	TN
139	537377.294	9068883.586	150.125	EJE
140	537374.652	9068883.462	150.127	TN
141	537382.618	9068884.048	150.074	TN
142	537373.447	9068883.266	150.221	TN
143	537378.825	9068869.325	150.059	EJE
144	537378.785	9068854.485	150.432	TN
145	537383.092	9068854.950	150.394	TN
146	537380.869	9068855.117	150.368	ALC
147	537378.539	9068854.905	150.489	ALC
148	537378.663	9068854.070	150.475	ALC
149	537378.234	9068854.418	149.776	ALC
150	537383.038	9068854.475	150.354	ALC
151	537383.258	9068854.699	149.769	ALC
152	537383.222	9068840.137	150.200	EJE
153	537383.072	9068826.027	150.141	TN
154	537386.662	9068826.319	150.090	TN
155	537425.480	9068492.402	149.481	TN
156	537424.111	9068491.924	149.684	TN
157	537431.436	9068492.819	149.715	TN
158	537430.378	9068477.749	149.384	EJE
159	537433.319	9068462.251	149.262	EJE
160	537435.598	9068462.646	149.452	TN
161	537431.039	9068461.728	149.551	TN
162	537437.167	9068462.629	149.472	TN
163	537428.385	9068461.377	149.652	TN
164	537435.130	9068446.508	149.262	EJE
165	537434.746	9068429.569	149.410	TN
166	537437.117	9068429.999	149.280	EJE
167	537434.035	9068429.328	149.219	TN
168	537439.289	9068430.318	149.331	TN
169	537440.885	9068430.755	149.835	TN
170	537433.218	9068429.064	149.630	TN
171	537438.916	9068416.468	149.338	EJE
172	537441.204	9068399.794	149.303	EJE
173	537443.682	9068400.319	149.171	TN
174	537438.984	9068399.282	149.310	TN
175	537446.220	9068400.484	149.810	TN
176	537438.506	9068399.169	149.093	TN
177	537443.871	9068383.543	148.994	EJE
178	537437.667	9068398.848	149.654	TN
179	537445.367	9068367.688	148.778	EJE
180	537448.509	9068368.206	148.779	TN
181	537443.528	9068367.326	148.775	TN
182	537448.603	9068368.125	148.775	TN
183	537442.451	9068367.388	148.918	TN
184	537448.113	9068351.776	148.694	EJE
185	537450.724	9068335.653	148.695	EJE
186	537452.739	9068335.830	148.719	TN
187	537448.138	9068335.002	148.776	TN
188	537448.138	9068334.994	148.776	TN
189	537452.670	9068336.013	148.708	TN
190	537454.511	9068336.174	148.657	TN
191	537447.120	9068334.827	148.758	TN
192	537452.358	9068319.713	148.799	EJE
193	537451.406	9068311.025	148.975	ALC
194	537455.918	9068311.967	148.883	ALC
195	537467.925	9068163.670	149.543	TN
196	537472.598	9068148.855	149.514	EJE
197	537473.714	9068133.196	149.845	EJE
198	537476.798	9068133.654	149.809	TN
199	537471.652	9068133.058	149.880	TN
200	537478.117	9068133.990	150.392	TN
201	537469.940	9068132.835	150.359	TN

PUNTOS TUPAC AMARU - CARRETERA FEDERICO BASADRE				
Punto	Este	Norte	Cota	Codigo
202	537478.131	9068134.096	150.374	TN
203	537474.956	9068098.041	149.977	E7
204	537478.421	9068101.409	149.667	EJE
205	537481.422	9068101.981	149.736	TN
206	537475.737	9068100.951	149.757	TN
207	537473.920	9068101.079	150.233	TN
208	537483.115	9068102.129	150.031	TN
209	537479.660	9068086.289	149.398	EJE
210	537484.341	9068056.199	149.427	EJE
211	537486.948	9068056.505	149.427	TN
212	537481.906	9068055.583	149.453	TN
213	537488.526	9068056.510	149.967	TN
214	537479.663	9068054.959	150.054	TN
215	537486.766	9068040.890	149.054	EJE
216	537490.762	9068026.511	149.308	TN
217	537491.980	9068026.659	149.613	TN
218	537488.110	9068026.048	149.294	EJE
219	537491.103	9068010.568	149.258	EJE
220	537486.030	9068025.887	149.344	TN
221	537494.185	9067995.758	149.088	EJE
222	537496.595	9067996.277	148.919	TN
223	537491.715	9067994.745	148.994	TN
224	537498.104	9067996.503	149.517	TN
225	537490.282	9067994.888	149.581	TN
226	537507.251	9067946.923	148.370	E8
227	537503.290	9067966.281	148.600	EJE
228	537500.926	9067965.635	148.552	TN
229	537499.625	9067965.499	149.112	TN
230	537497.660	9067965.257	148.665	TN
231	537496.909	9067948.659	148.874	ING
232	537499.223	9067959.833	149.098	ING
233	537498.405	9067954.452	149.545	ARB
234	537506.064	9067967.238	148.520	TN
235	537508.027	9067951.491	148.422	EJE
236	537507.606	9067967.800	149.129	TN
237	537510.688	9067952.240	148.461	TN
238	537509.205	9067968.145	149.268	TN
239	537513.387	9067952.444	148.948	TN
240	537504.802	9067949.536	148.315	TN
241	537509.516	9067936.043	147.653	TN
242	537511.640	9067936.748	147.939	EJE
243	537514.382	9067937.017	147.975	TN
244	537602.596	9067205.216	148.114	TN
245	537600.869	9067184.621	147.190	EJE
246	537605.760	9067170.978	146.996	TN
247	537601.001	9067170.389	146.942	TN
248	537603.268	9067170.195	146.963	EJE
249	537599.069	9067169.770	147.655	TN
250	537607.304	9067171.164	147.537	TN
251	537605.981	9067149.192	146.649	EJE
252	537606.343	9067134.039	146.192	TN
253	537609.968	9067134.456	146.216	TN
254	537604.644	9067133.475	146.855	TN
255	537611.576	9067134.848	146.491	TN
256	537610.367	9067119.550	145.988	EJE
257	537615.924	9067101.494	145.939	TN
258	537613.354	9067100.823	145.780	EJE
259	537611.180	9067100.898	145.967	TN
260	537617.428	9067101.640	146.033	TN
261	537609.181	9067099.581	145.756	TN
262	537613.834	9067081.178	146.086	ALC
263	537618.146	9067083.418	146.050	ALC
264	537613.639	9067082.866	146.233	ALC
265	537618.449	9067081.223	146.114	ALC
266	537613.471	9067083.582	144.739	ALC
267	537618.604	9067082.294	144.727	ALC
268	537616.032	9067082.125	146.131	ALC

PUNTOS TUPAC AMARU - CARRETERA FEDERICO BASADRE				
Punto	Este	Norte	Cota	Codigo
336	537727.957	9066162.199	146.707	TN
337	537733.416	9066162.951	147.580	TN
338	537727.187	9066162.476	147.285	TN
339	537732.951	9066145.143	147.253	EJE
340	537735.188	9066128.870	147.789	EJE
341	537737.244	9066128.813	147.758	TN
342	537733.276	9066128.326	147.651	TN
343	537738.723	9066129.209	148.410	TN
344	537836.398	9065348.326	146.592	TN
345	537832.155	9065347.903	146.599	TN
346	537838.026	9065348.636	146.539	TN
347	537829.930	9065347.803	147.453	TN
348	537836.209	9065347.417	146.622	TN
349	537836.200	9065347.403	146.621	E20
350	537835.203	9065327.527	146.281	EJE
351	537833.059	9065327.566	146.225	TN
352	537836.997	9065327.547	146.228	TN
353	537832.061	9065327.851	146.319	TN
354	537840.082	9065328.100	146.714	TN
355	537836.399	9065309.274	146.035	EJE
356	537838.599	9065292.015	145.861	EJE
357	537840.907	9065292.524	145.747	TN
358	537836.985	9065291.717	145.848	TN
359	537843.297	9065293.335	145.606	TN
360	537834.226	9065291.002	145.678	TN
361	537843.434	9065274.941	145.860	ALC
362	537839.210	9065273.830	145.752	ALC
363	537844.122	9065272.259	145.846	ALC
364	537839.724	9065271.499	145.746	ALC
365	537844.336	9065273.661	145.121	ALC
366	537839.363	9065271.690	145.093	ALC
367	537841.654	9065268.406	145.581	EJE
368	537842.363	9065268.605	145.696	TN
369	537843.065	9065258.728	145.428	EJE
370	537843.258	9065256.646	145.326	TN
371	537843.564	9065254.108	145.449	TN
372	537847.133	9065237.854	145.500	EJE
373	537845.158	9065237.126	145.411	TN
374	537849.499	9065238.036	145.399	TN
375	537843.439	9065236.742	145.553	TN
376	537851.247	9065238.317	145.420	TN
377	537849.994	9065221.145	145.460	EJE
378	537850.889	9065206.286	145.074	TN
379	537852.906	9065202.010	145.060	TN
380	537854.441	9065202.518	145.222	TN
381	537851.940	9065197.548	145.007	TN
382	537856.498	9065202.641	145.399	TN
383	537853.644	9065196.336	144.997	TN
384	537853.220	9065190.498	145.284	TN
385	537854.998	9065196.629	145.203	TN
386	537856.129	9065188.277	145.125	EJE
387	537857.822	9065196.329	145.450	TN
388	537859.125	9065170.596	145.542	EJE
389	537862.630	9065153.388	145.508	EJE
390	537860.856	9065152.715	145.454	TN
391	537864.626	9065153.608	145.418	TN
392	537923.304	9064740.811	143.695	TN
393	537924.494	9064740.395	143.901	TN
394	537926.571	9064740.099	143.860	EJE
395	537960.811	9064483.821	146.951	TN
396	537963.340	9064467.636	146.893	EJE
397	537965.938	9064468.211	146.939	TN
398	537961.199	9064467.112	146.820	TN
399	537966.703	9064468.704	146.962	TN
400	537959.195	9064466.633	147.203	TN
401	537966.075	9064451.356	147.055	EJE
402	537968.381	9064435.152	147.467	EJE

PUNTOS TUPAC AMARU - CARRETERA FEDERICO BASADRE				
Punto	Este	Norte	Cota	Codigo
336	537727.957	9066162.199	146.707	TN
337	537733.416	9066162.951	147.580	TN
338	537727.187	9066162.476	147.285	TN
339	537732.951	9066145.143	147.253	EJE
340	537735.188	9066128.870	147.789	EJE
341	537737.244	9066128.813	147.758	TN
342	537733.276	9066128.326	147.651	TN
343	537738.723	9066129.209	148.410	TN
344	537836.398	9065348.326	146.592	TN
345	537832.155	9065347.903	146.599	TN
346	537838.026	9065348.636	146.539	TN
347	537829.930	9065347.803	147.453	TN
348	537836.209	9065347.417	146.622	TN
349	537836.200	9065347.403	146.621	E20
350	537835.203	9065327.527	146.281	EJE
351	537833.059	9065327.566	146.225	TN
352	537836.997	9065327.547	146.228	TN
353	537832.061	9065327.851	146.319	TN
354	537840.082	9065328.100	146.714	TN
355	537836.399	9065309.274	146.035	EJE
356	537838.599	9065292.015	145.861	EJE
357	537840.907	9065292.524	145.747	TN
358	537836.985	9065291.717	145.848	TN
359	537843.297	9065293.335	145.606	TN
360	537834.226	9065291.002	145.678	TN
361	537843.434	9065274.941	145.860	ALC
362	537839.210	9065273.830	145.752	ALC
363	537844.122	9065272.259	145.846	ALC
364	537839.724	9065271.499	145.746	ALC
365	537844.336	9065273.661	145.121	ALC
366	537839.363	9065271.690	145.093	ALC
367	537841.654	9065268.406	145.581	EJE
368	537842.363	9065268.605	145.696	TN
369	537843.065	9065258.728	145.428	EJE
370	537843.258	9065256.646	145.326	TN
371	537843.564	9065254.108	145.449	TN
372	537847.133	9065237.854	145.500	EJE
373	537845.158	9065237.126	145.411	TN
374	537849.499	9065238.036	145.399	TN
375	537843.439	9065236.742	145.553	TN
376	537851.247	9065238.317	145.420	TN
377	537849.994	9065221.145	145.460	EJE
378	537850.889	9065206.286	145.074	TN
379	537852.906	9065202.010	145.060	TN
380	537854.441	9065202.518	145.222	TN
381	537851.940	9065197.548	145.007	TN
382	537856.498	9065202.641	145.399	TN
383	537853.644	9065196.336	144.997	TN
384	537853.220	9065190.498	145.284	TN
385	537854.998	9065196.629	145.203	TN
386	537856.129	9065188.277	145.125	EJE
387	537857.822	9065196.329	145.450	TN
388	537859.125	9065170.596	145.542	EJE
389	537862.630	9065153.388	145.508	EJE
390	537860.856	9065152.715	145.454	TN
391	537864.626	9065153.608	145.418	TN
392	537923.304	9064740.811	143.695	TN
393	537924.494	9064740.395	143.901	TN
394	537926.571	9064740.099	143.860	EJE
395	537960.811	9064483.821	146.951	TN
396	537963.340	9064467.636	146.893	EJE
397	537965.938	9064468.211	146.939	TN
398	537961.199	9064467.112	146.820	TN
399	537966.703	9064468.704	146.962	TN
400	537959.195	9064466.633	147.203	TN
401	537966.075	9064451.356	147.055	EJE
402	537968.381	9064435.152	147.467	EJE

PUNTOS TUPAC AMARU - CARRETERA FEDERICO BASADRE				
Punto	Este	Norte	Cota	Codigo
403	537969.907	9064435.242	147.502	TN
404	537966.929	9064434.733	147.507	TN
405	537970.781	9064435.713	147.322	TN
406	537964.810	9064433.902	146.612	TN
407	537966.585	9064428.543	147.819	ALC
408	537970.895	9064429.306	147.870	ALC
409	537966.589	9064428.572	147.814	ALC
410	537972.225	9064427.953	147.699	ALC
411	537966.502	9064427.717	146.822	ALC
412	537966.530	9064427.661	146.271	ALC
413	537972.604	9064428.870	146.350	ALC
414	537970.858	9064418.264	147.331	EJE
415	537969.498	9064418.112	147.330	TN
416	537968.414	9064417.820	146.780	TN
417	537972.385	9064418.405	147.356	TN
418	537978.941	9064359.855	146.840	E25
419	537971.651	9064422.490	147.505	TN
420	537970.197	9064422.014	147.479	EJE
421	537972.893	9064422.272	147.192	TN
422	537973.455	9064405.939	147.135	EJE
423	537968.865	9064421.782	147.520	TN
424	537967.414	9064421.654	146.993	TN
425	537976.754	9064388.872	147.124	EJE
426	537975.025	9064388.470	147.083	TN
427	537978.617	9064389.098	147.048	TN
428	537979.414	9064388.952	146.547	TN
429	537973.900	9064388.195	146.801	TN
430	537979.704	9064372.199	146.995	EJE
431	537981.120	9064357.971	146.860	EJE
432	537981.237	9064356.969	146.792	TN
433	537982.159	9064357.158	146.979	TN
434	537982.711	9064354.640	146.992	TN
435	537982.959	9064341.596	146.988	EJE
436	537980.933	9064341.485	146.878	TN
437	537984.615	9064341.724	147.013	TN
438	537980.091	9064341.419	146.865	TN
439	537986.380	9064341.892	146.970	TN
440	537983.806	9064325.953	146.934	EJE
441	537984.332	9064307.998	146.812	EJE
442	537985.912	9064308.142	146.740	TN
443	537982.629	9064308.045	146.834	TN
444	537987.049	9064308.453	146.635	TN
445	537981.176	9064308.286	146.719	TN
446	537985.060	9064292.524	146.777	EJE
447	537986.954	9064277.108	146.952	TN
448	538095.125	9064052.178	146.781	TN
449	538091.460	9064048.604	146.897	TN
450	538096.184	9064053.471	146.784	TN
451	538105.658	9064037.645	146.838	EJE
452	538117.352	9064024.503	146.745	EJE
453	538115.555	9064022.345	146.764	TN
454	538118.918	9064025.910	146.767	TN
455	538114.666	9064021.448	147.040	TN
456	538120.755	9064027.357	147.502	TN
457	538113.949	9064021.483	147.394	TN
458	538128.453	9064010.198	146.758	EJE
459	538132.350	9064003.447	146.869	TN
460	538133.249	9064002.072	146.574	TN
461	538134.058	9064000.610	146.788	TN
462	538139.557	9063994.378	147.022	EJE
463	538137.959	9063992.702	146.967	TN
464	538141.517	9063995.639	146.947	TN
465	538136.725	9063991.763	146.944	TN
466	538142.546	9063996.482	146.627	TN
467	538150.154	9063978.329	146.999	EJE
468	538148.773	9063976.809	146.931	TN
469	538152.375	9063979.478	146.871	TN

PUNTOS TUPAC AMARU - CARRETERA FEDERICO BASADRE				
Punto	Este	Norte	Cota	Codigo
470	538148.761	9063976.826	146.906	TN
471	538153.332	9063980.239	147.137	TN
472	538156.219	9063971.493	146.946	E28
473	538148.064	9063981.370	147.009	EJE
474	538149.886	9063982.593	146.931	TN
475	538146.170	9063980.276	146.906	TN
476	538151.056	9063983.029	147.090	TN
477	538252.838	9063804.947	146.563	TN
478	538256.319	9063806.390	146.623	TN
479	538251.550	9063804.481	146.580	TN
480	538257.938	9063807.366	146.569	TN
481	538260.689	9063789.969	146.594	EJE
482	538265.270	9063772.679	146.581	EJE
483	538267.164	9063772.677	146.567	TN
484	538263.462	9063771.689	146.599	TN
485	538360.032	9063574.887	146.495	EJ
486	538360.039	9063574.895	146.496	TN
487	538365.065	9063570.542	146.538	ALC
488	538366.268	9063568.356	146.603	ALC
489	538361.368	9063568.046	146.535	ALC
490	538430.858	9063422.768	146.834	TN
491	538438.132	9063424.798	146.586	TN
492	538428.848	9063422.069	147.144	TN
493	538428.858	9063422.033	147.128	TN
494	538439.570	9063401.916	146.706	EJE
495	538443.175	9063382.953	146.644	EJE
496	538443.082	9063382.914	146.625	EJE
497	538444.597	9063383.090	146.560	TN
498	538446.877	9063383.387	146.691	TN
499	538446.353	9063369.949	146.542	E32
500	538440.615	9063395.074	146.739	EJE
501	538442.922	9063395.641	146.396	TN
502	538442.321	9063395.607	146.617	TN
503	538438.727	9063394.692	146.756	TN
504	538436.856	9063394.577	146.738	TN
505	538444.165	9063396.051	146.657	TN
506	538443.276	9063377.389	146.614	EJE
507	538446.142	9063357.073	146.553	EJE
508	538444.152	9063356.935	146.529	TN
509	538448.226	9063357.514	146.523	TN
510	538443.091	9063356.606	146.730	TN
511	538449.652	9063357.571	146.378	TN
512	538448.073	9063337.972	146.467	EJE
513	538448.822	9063316.883	146.570	EJE
514	538450.328	9063316.781	146.601	TN
515	538447.151	9063316.767	146.551	TN
516	538451.723	9063316.642	146.193	TN
517	538451.740	9063316.660	146.193	TN
518	538448.448	9063299.620	146.613	EJE
519	538451.060	9063297.605	146.444	ING
520	538450.821	9063291.402	146.495	ING
521	538455.373	9063294.050	146.493	TN
522	538448.211	9063274.116	146.562	EJE
523	538447.953	9063256.772	146.550	EJE
524	538449.900	9063256.913	146.535	TN
525	538450.758	9063257.038	146.343	TN
526	538446.662	9063257.004	146.558	TN
527	538447.873	9063236.864	146.574	EJE
528	538449.249	9063219.089	146.517	EJE
529	538448.803	9063209.237	146.394	E33
530	538449.733	9063213.242	146.432	EJE
531	538451.534	9063194.261	146.348	EJE
532	538453.143	9063194.412	146.289	TN
533	538456.721	9063196.271	146.354	TN
534	538464.453	9063026.944	145.747	E34
535	538463.437	9063032.815	145.919	EJE
536	538464.995	9063032.587	145.799	TN

PUNTOS TUPAC AMARU - CARRETERA FEDERICO BASADRE				
Punto	Este	Norte	Cota	Codigo
537	538465.947	9063032.521	145.672	TN
538	538461.455	9063032.412	145.891	TN
539	538459.924	9063032.285	145.517	TN
540	538461.650	9063007.757	145.815	EJE
541	538460.315	9062987.755	145.803	EJE
542	538461.652	9062987.652	145.800	TN
543	538458.370	9062987.907	145.851	TN
544	538463.186	9062987.546	146.240	TN
545	538455.902	9062988.206	146.231	TN
546	538458.004	9062962.520	146.207	EJE
547	538456.692	9062939.437	146.572	EJE
548	538454.615	9062939.378	146.469	TN
549	538458.797	9062939.384	146.518	TN
550	538453.443	9062939.552	146.883	TN
551	538460.218	9062939.352	146.847	TN
552	538454.763	9062916.067	146.455	EJE
553	538457.848	9062915.871	146.616	TN
554	538453.405	9062893.647	146.904	EJE
555	538451.845	9062893.762	146.905	TN
556	538455.505	9062893.337	146.838	TN
557	538449.959	9062893.475	147.174	TN
558	538456.483	9062893.513	146.999	TN
559	538453.235	9062873.041	147.013	EJE
560	538451.882	9062863.716	146.982	E34
561	538453.360	9062870.829	146.958	EJE
562	538455.632	9062839.501	146.667	EJE
563	538452.861	9062839.016	146.762	TN
564	538457.753	9062840.498	146.885	TN
565	538450.274	9062838.995	146.860	TN
566	538458.829	9062840.763	147.299	TN
567	538456.585	9062824.645	146.653	EJE
568	538459.160	9062824.664	146.644	TN
569	538453.333	9062824.259	146.680	TN
570	538450.880	9062824.106	146.816	TN
571	538460.458	9062812.577	146.604	TN
572	538456.709	9062812.979	146.254	EJE
573	538460.003	9062798.820	146.596	TN
574	538454.280	9062813.007	146.596	TN
575	538462.663	9062799.277	146.677	TN
576	538451.534	9062812.859	146.842	TN
577	538460.752	9062779.890	146.563	EJE
578	538456.688	9062798.582	146.558	TN
579	538462.961	9062780.171	146.540	TN
580	538452.746	9062798.417	147.014	TN
581	538458.954	9062780.037	146.535	TN
582	538455.808	9062779.759	146.884	TN
583	538461.969	9062758.552	146.301	EJE
584	538460.368	9062758.577	146.409	TN
585	538463.556	9062758.511	146.507	TN
586	538466.440	9062697.008	146.682	EJE
587	538467.191	9062719.193	146.468	TN
588	538464.465	9062696.716	146.674	TN
589	538460.306	9062696.230	147.108	TN
590	538469.338	9062697.174	146.638	TN
591	538467.127	9062685.714	146.614	EJE
592	538471.311	9062697.475	146.700	TN
593	538465.564	9062685.611	146.516	TN
594	538471.187	9062697.464	146.702	TN
595	538464.346	9062685.629	147.219	TN
596	538470.553	9062686.454	146.727	TN
597	538467.663	9062678.879	146.355	EJE
598	538470.155	9062680.218	146.892	TN
599	538467.910	9062860.670	146.994	TN
600	538465.935	9062678.672	146.505	TN
601	538470.151	9062680.232	146.889	TN
602	538465.254	9062678.535	147.146	TN
603	538471.991	9062680.410	147.378	TN

PUNTOS TUPAC AMARU - CARRETERA FEDERICO BASADRE				
Punto	Este	Norte	Cota	Codigo
604	538456.895	9062862.612	147.222	TN
605	538471.509	9062672.756	146.854	TN
606	538468.279	9062672.631	146.772	EJE
607	538457.744	9062849.383	147.415	TN
608	538456.844	9062849.676	146.830	TN
609	538466.645	9062672.188	146.801	TN
610	538473.394	9062672.848	147.357	TN
611	538464.678	9062672.033	147.521	TN
612	538463.055	9062829.340	146.796	TN
613	538458.676	9062838.027	146.988	TN
614	538472.201	9062647.893	147.153	EJE
615	538464.058	9062813.016	147.071	TN
616	538468.180	9062814.576	146.942	TN
617	538465.512	9062797.518	146.907	TN
618	538473.301	9062798.005	146.754	TN
619	538466.458	9062786.824	146.668	TN
620	538469.160	9062787.044	146.895	TN
621	538473.740	9062638.371	147.205	EJE
622	538669.931	9062266.269	147.001	EJE
623	538777.286	9062206.516	147.147	EJE
624	538798.418	9062202.033	147.098	EJE
625	538799.416	9062200.285	147.128	TN
626	538798.996	9062199.308	146.928	TN
627	538799.955	9062204.214	147.011	TN
628	538798.267	9062197.240	147.158	TN
629	538799.864	9062205.989	147.265	TN
630	538821.647	9062198.826	146.860	EJE
631	538843.709	9062195.180	146.835	EJE
632	538844.086	9062197.164	146.914	TN
633	538843.288	9062193.106	146.913	TN
634	538844.158	9062199.741	147.336	TN
635	538843.129	9062190.813	147.436	TN
636	538864.585	9062191.508	147.020	EJE
637	538887.722	9062186.266	146.952	EJE
638	538887.325	9062184.445	146.941	TN
639	538888.136	9062188.165	146.894	TN
640	538887.209	9062183.531	146.779	TN
641	538886.696	9062181.889	147.173	TN
642	538888.155	9062188.158	146.904	TN
643	538888.279	9062188.602	146.784	TN
644	538888.648	9062191.055	147.211	TN
645	538888.625	9062191.076	147.208	TN
646	538909.232	9062180.048	146.821	EJE
647	538909.224	9062180.049	146.819	EJE
648	538915.738	9062179.891	146.865	E41
649	538921.003	9062176.193	146.737	EJE
650	538921.977	9062178.825	146.767	TN
651	538920.243	9062174.381	146.624	TN
652	538922.363	9062181.310	146.980	TN
653	538919.549	9062171.514	147.077	TN
654	539010.234	9062155.909	146.755	TN
655	539047.266	9062142.390	146.175	EJE
656	539048.385	9062144.997	146.250	TN
657	539047.061	9062140.897	146.172	TN
658	539046.770	9062139.933	146.008	TN
659	539046.579	9062137.990	146.473	TN
660	539077.290	9062134.787	145.935	EJE
661	539104.257	9062128.051	145.766	EJE
662	539103.542	9062125.310	145.691	TN
663	539104.824	9062130.354	145.751	TN
664	539102.946	9062124.122	146.106	TN
665	539105.197	9062132.099	146.242	TN
666	539129.449	9062120.849	145.428	EJE
667	539158.624	9062113.153	144.928	EJE
668	539158.882	9062114.981	144.981	TN
669	539157.136	9062108.273	145.117	TN
670	539159.102	9062117.186	144.996	TN

PUNTOS TUPAC AMARU - CARRETERA FEDERICO BASADRE				
Punto	Este	Norte	Cota	Codigo
671	539157.970	9062111.328	144.765	TN
672	539183.214	9062106.008	144.779	EJE
673	539195.730	9062103.386	144.915	EJE
674	539195.671	9062105.643	144.973	ALC
675	539195.799	9062100.979	144.895	ALC
676	539194.852	9062101.219	144.913	ALC
677	539196.800	9062105.369	144.998	ALC
678	539195.156	9062100.855	144.108	ALC
679	539211.948	9062099.510	144.462	EJE
680	539241.100	9062091.959	144.739	EJE
681	539196.877	9062105.704	144.230	AJC
682	539241.453	9062093.420	144.812	TN
683	539241.604	9062095.375	144.872	TN
684	539241.171	9062090.136	144.785	TN
685	539240.955	9062089.093	144.475	TN
686	539240.831	9062087.671	144.659	TN
687	539266.258	9062085.342	145.465	EJE
688	539290.736	9062080.401	145.871	TN
689	539283.060	9062082.089	145.835	E43
690	539284.993	9062079.817	145.905	EJE
691	539430.941	9062031.641	146.903	ING
692	539452.274	9062015.779	146.789	EJE
693	539467.970	9062019.171	146.374	ING
694	539478.347	9062016.446	146.187	ING
695	539485.216	9062004.732	146.696	EJE
696	539486.094	9062006.264	146.610	TN
697	539484.433	9062002.057	146.610	TN
698	539486.902	9062007.692	146.666	TN
699	539519.481	9061992.881	146.627	EJE
700	539538.037	9061986.071	146.678	E44
701	539395.650	9062033.263	147.053	CAMPO
702	539556.296	9061982.181	146.671	EJE
703	539571.523	9061978.842	146.555	EJE
704	539573.459	9061978.554	146.395	TN
705	539573.136	9061976.465	146.448	TN
706	539574.172	9061980.351	146.397	TN
707	539585.865	9061972.989	146.387	EJE
708	540072.410	9062032.455	145.639	TN
709	540073.041	9062035.157	145.721	EJE
710	540072.631	9062033.856	145.784	TN
711	540195.382	9062037.043	144.541	TN
712	540195.672	9062029.049	145.137	TN
713	540195.472	9062037.654	144.857	TN
714	540195.398	9062039.035	144.990	TN
715	540220.820	9062033.986	144.180	EJE
716	540245.322	9062035.204	144.062	EJE
717	540245.253	9062037.085	144.134	TN
718	540245.545	9062033.885	143.984	TN
719	540245.184	9062038.538	143.852	TN
720	540246.021	9062032.304	144.019	TN
721	540257.505	9062038.148	144.376	ALC
722	540257.351	9062033.615	144.458	ALC
723	540259.414	9062038.124	144.422	ALC
724	540259.577	9062033.556	144.505	ALC
725	540258.112	9062033.350	143.503	FO
726	540258.194	9062038.489	143.483	FO
727	540276.081	9062037.271	144.250	EJE
728	540281.316	9062038.089	144.048	EJE
729	540285.831	9062038.450	144.208	EJE
730	540282.694	9062034.975	144.216	TN
731	540281.996	9062039.708	144.116	TN
732	540299.963	9062039.425	144.381	EJE
733	540325.149	9062041.305	144.849	EJE
734	540325.185	9062039.647	144.895	TN
735	540325.040	9062043.005	144.733	TN
736	540325.470	9062038.273	144.695	TN
737	540325.060	9062043.280	144.656	TN

PUNTOS TUPAC AMARU - CARRETERA FEDERICO BASADRE				
Punto	Este	Norte	Cota	Codigo
738	540325.691	9062037.390	145.485	TN
739	540324.820	9062043.942	144.992	TN
740	540351.919	9062042.855	145.389	EJE
741	540375.773	9062044.374	145.591	EJE
742	540376.144	9062042.708	145.631	TN
743	540375.806	9062045.817	145.553	TN
744	540376.354	9062041.422	145.459	TN
745	540375.560	9062046.855	145.457	TN
746	540376.617	9062040.185	145.815	TN
747	540404.664	9062044.641	145.710	EJE
748	540428.858	9062046.134	145.678	EJE
749	540532.161	9062067.745	145.649	EJE
750	540552.779	9062079.060	145.802	EJE
751	540552.355	9062080.171	145.830	TN
752	540551.908	9062081.261	145.815	TN
753	540550.308	9062083.694	146.189	TN
754	540553.619	9062077.859	145.828	TN
755	540554.406	9062076.729	145.768	TN
756	540570.567	9062088.132	145.955	EJE
757	540581.290	9062092.279	146.055	TN
758	540580.693	9062093.523	146.012	EJE
759	540581.823	9062091.448	145.960	TN
760	540580.111	9062094.852	145.995	TN
761	540602.680	9062105.603	146.126	EJE
762	540579.651	9062096.002	145.872	TM
763	540623.157	9062118.838	146.147	EJE
764	540623.675	9062117.812	146.149	TN
765	540624.258	9062116.851	146.002	TN
766	540624.693	9062116.046	146.287	TN
767	540621.890	9062119.822	146.162	TN
768	540620.908	9062120.913	146.015	TN
769	540620.588	9062121.253	146.380	TN
770	540639.257	9062129.809	146.285	EJE
771	540657.682	9062140.186	146.839	ALC
772	540655.455	9062143.199	146.912	ALC
773	540836.314	9062249.080	147.068	EJE
774	540835.315	9062250.616	147.040	TN
775	540837.426	9062247.961	147.110	TN
776	540834.806	9062251.550	146.764	TN
777	540834.329	9062252.165	147.116	TN
778	540837.785	9062246.934	146.915	TN
779	540890.725	9062282.211	147.033	E53
780	541132.162	9062485.456	147.267	E55
781	541122.551	9062478.645	147.042	EJE
782	541123.530	9062476.882	147.025	TN
783	541121.168	9062480.254	146.874	TN
784	541120.697	9062481.282	147.088	TN
785	541133.986	9062487.052	147.393	ALC
786	541135.154	9062482.456	147.430	ALC
787	541133.103	9062486.574	147.376	ALC
788	541136.347	9062483.060	147.384	ALC
789	541133.443	9062487.038	146.891	ALC
790	541136.304	9062482.682	146.993	ALC
791	541148.457	9062491.296	146.914	EJE
792	541165.783	9062498.151	147.102	EJE
793	541166.730	9062496.976	147.100	TN
794	541165.526	9062499.453	147.086	TN
795	541167.480	9062496.067	147.104	TN
796	541165.539	9062500.864	146.825	TN
797	541195.871	9062509.919	147.418	EJE
798	541212.462	9062515.972	147.499	EJE
799	541212.997	9062514.820	147.511	TN
800	541212.324	9062517.096	147.527	TN
801	541211.773	9062518.231	147.378	TN
802	541211.378	9062518.769	147.757	TN
803	541237.108	9062523.257	147.494	E56
804	541241.132	9062525.553	147.546	E56

PUNTOS TUPAC AMARU - CARRETERA FEDERICO BASADRE				
Punto	Este	Norte	Cota	Codigo
805	541260.099	9062528.829	147.551	EJE
806	541259.843	9062530.304	147.487	TN
807	541260.573	9062527.565	147.564	TN
808	541259.715	9062530.821	147.332	TN
809	541260.825	9062526.657	147.272	TN
810	541259.485	9062531.395	147.573	TN
811	541261.122	9062525.583	147.889	TN
812	541286.591	9062533.161	147.423	EJE
813	541306.145	9062541.196	147.320	TN
814	541305.962	9062540.147	147.346	EJE
815	541306.076	9062542.038	147.127	TN
816	541305.937	9062538.224	147.304	TN
817	541441.675	9062485.335	145.448	ALC
818	541443.431	9062489.629	145.474	ALC
819	541441.011	9062485.368	144.911	ALC
820	541442.914	9062490.209	144.905	ALC
821	541422.243	9062492.919	145.238	TN
822	541441.979	9062487.797	145.462	EJE
823	541467.170	9062473.878	145.345	EJE
824	541420.686	9062499.001	145.299	ING
825	541428.907	9062495.823	145.374	ING
826	541421.734	9062494.158	145.357	ING
827	541416.595	9062495.994	145.303	ING
828	541504.322	9062457.317	144.562	ING
829	541512.936	9062450.511	144.366	ING
830	541504.391	9062453.075	144.549	TN
831	541503.252	9062451.182	144.555	EJE
832	541502.340	9062448.985	144.493	TN
833	541526.195	9062437.805	144.588	ALC
834	541527.278	9062436.711	144.622	ALC
835	541522.938	9062434.355	144.633	ALC
836	541524.373	9062433.142	144.531	ALC
837	541526.612	9062437.739	143.662	ALC
838	541523.387	9062433.397	143.409	ALC
839	541537.097	9062424.704	144.184	EJE
840	541581.633	9062401.751	145.583	E58
841	541543.388	9062419.644	144.309	EJE
842	541542.342	9062418.302	144.221	TN
843	541541.638	9062417.595	144.136	TN
844	541539.806	9062415.093	144.138	TN
845	541544.332	9062421.191	144.306	TN
846	541545.111	9062421.900	144.183	TN
847	541435.499	9062495.517	145.592	CAMPO
848	541546.060	9062422.987	144.285	TN
849	541574.614	9062398.082	145.573	EJE
850	541584.003	9062394.246	145.644	EJE
851	541598.232	9062388.177	145.531	EJE
852	541500.217	9062459.373	144.691	CAMPO
853	541624.821	9062382.416	145.356	ING
854	541634.278	9062377.353	145.420	ING
855	541624.046	9062374.204	145.627	ING
856	541630.203	9062369.797	145.824	ALC
857	541633.729	9062373.005	145.783	ALC
858	541631.263	9062369.159	145.812	ALC
859	541633.405	9062373.525	145.316	ALC
860	541630.611	9062369.313	145.342	ALC
861	541633.273	9062373.625	145.312	ALC
862	541624.373	9062376.453	145.580	EJE
863	541653.162	9062358.424	145.735	EJE
864	541672.382	9062345.058	145.947	EJE
865	541839.834	9062298.368	144.416	EJE
866	541852.211	9062279.093	144.416	EJE
867	541153.723	9062484.825	146.914	EJE
868	541143.709	9062497.595	146.914	EJE
869	541072.371	9062447.076	147.110	EJE
870	541086.410	9062432.674	147.110	EJE
871	541034.804	9062422.097	147.102	EJE

PUNTOS TUPAC AMARU - CARRETERA FEDERICO BASADRE				
Punto	Este	Norte	Cota	Codigo
872	541057.245	9062402.873	147.102	EJE
873	540923.501	9062330.545	147.254	EJE
874	540958.965	9062363.979	147.201	EJE
875	540997.447	9062396.902	146.980	EJE
876	540942.489	9062310.649	147.254	EJE
877	540977.953	9062344.083	147.201	EJE
878	541016.435	9062377.006	146.980	EJE
879	540891.265	9062297.602	147.021	EJE
880	540903.317	9062280.419	147.021	EJE
881	540696.113	9062175.716	146.694	EJE
882	540751.769	9062207.708	146.899	EJE
883	540808.345	9062241.934	146.981	EJE
884	540706.878	9062162.055	146.694	EJE
885	540762.534	9062194.047	146.899	EJE
886	540819.110	9062228.273	146.981	EJE
887	540565.010	9062094.206	145.955	EJE
888	540597.123	9062111.677	146.126	EJE
889	540633.700	9062135.883	146.285	EJE
890	540574.908	9062079.281	145.955	EJE
891	540607.021	9062096.752	146.126	EJE
892	540643.598	9062120.958	146.285	EJE
893	540528.289	9062072.180	145.649	EJE
894	540003.912	9062050.754	145.505	EJE
895	540007.787	9062038.588	145.505	EJE
896	539906.816	9062021.005	145.239	EJE
897	539917.834	9062025.289	145.277	EJE
898	539931.247	9062031.364	145.456	E49
899	539925.986	9062027.524	145.446	EJE
900	539914.232	9062010.937	145.239	EJE
901	539925.250	9062015.221	145.277	EJE
902	539938.663	9062021.296	145.456	E49
903	539933.402	9062017.456	145.446	EJE
904	539817.570	9061979.429	145.451	EJE
905	539839.130	9061988.012	144.970	EJE
906	539823.405	9061969.861	145.451	EJE
907	539844.965	9061978.444	144.970	EJE
908	539774.329	9061970.686	146.248	EJE
909	539777.139	9061960.856	146.248	EJE
910	539521.501	9062001.358	146.627	EJE
911	537572.464	9067465.099	147.515	EJE
912	537530.742	9067693.259	146.741	EJE
913	537532.503	9067664.253	145.915	EJE
914	537534.952	9067629.082	146.173	EJE
915	537541.941	9067568.983	145.922	EJE
916	537545.654	9067539.426	146.064	EJE
917	537549.962	9067509.700	146.590	EJE
918	537631.306	9066932.256	148.423	EJE
919	537635.329	9066906.302	148.258	EJE
920	537640.863	9066873.190	147.875	TN
921	537684.938	9066517.940	146.357	EJE
922	537686.340	9066481.472	147.402	EJE
923	537681.266	9066625.406	144.570	EJE
924	537698.328	9066402.295	147.033	EJE
925	537701.963	9066368.201	146.586	EJE
926	537707.258	9066329.200	146.271	EJE
927	537708.005	9066291.568	146.159	E15
928	537719.054	9066242.937	145.813	EJE
929	537685.011	9066401.702	147.033	EJE
930	537688.646	9066367.608	146.586	EJE
931	537693.941	9066328.607	146.271	EJE
932	537694.688	9066290.975	146.159	E15
933	537705.737	9066242.344	145.813	EJE
934	537726.119	9066211.765	145.972	EJE
935	537733.058	9066183.373	146.441	EJE
936	537739.315	9066145.788	147.253	EJE
937	537745.835	9066107.962	147.830	EJE
938	537762.510	9066021.315	148.055	EJE

Anexo N° 02: Conteo vehicular

PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA VIA DE ACCESO KM. 15 C.F.B. - MARGEN IZQUIERDA HASTA EL CASERIO TURPAC AMARU, DISTRITO DE MANANTAY - CORONEL PORTELLO - UCAYALI

CONTEO DE TRAFICO, SEGUN CLASE DE VEHICULOS

FECHA: 06-09-2013

CLASE	HORA											Total	
	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-1	1-2	2-3	3-4	4-5		5-6
VEHIC. MENOR MOTOS Y MOTOCAR	14 ||||	14 ||||	14 ||||	8 ||||	13 ||||	16 ||||	14 ||||	6 ||||	12 ||||	16 ||||	13 ||||	12 ||||	165
VEHIC. MAYOR AUTOMOVILES	1			11 ||||			11	1		11		1	15
CAMIONETA					1							1	02
BUS MEDIANO													
BUS GRANDE													
CAMION 2E				1			1		1		1		08
CAMION 3E				11							11		
ARTICULADO	4			5	5		3	1		5	3	4	
TOTAL	17	21	14	13	23	16	17	07	17	19	16	16	190

COMTEO DE TRAFICO, SEGUN CLASE DE VEHICULOS

PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA VIA DE ACCESO KM. 15 C.F.B. - MARGEN IZQUIERDA HASTA EL CASERIO TURPAC AMARU, DISTRITO DE MAMANTAY - CORONEL PORTILLO - UCAYALI

FECHA: 06-09-13

CLASE	HORA												Total
	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	
VEHIC. MENOR MOTOS Y MOTOCAR	744 III	744 III	744 III	744 III	744 III	744 III	744 III	744 III	744 III	744 III	744 III	744 III	744 III
VEHIC. MAYOR AUTOMOVILES	18 III	20 III	22 III	16 III	15 III	21 III	11 III	21 III	15 III	17 III	26 III	22 III	
CAMIONETA				III	III	III	III	III	III	III	III	III	III
BUS MEDIANO													
BUS GRANDE													
CAMION 2E						III		III	III	III	III	III	III
CAMION 3E													
ARTICULADO	10		2	5	3	10	3	5	7	8	17	8	
TOTAL	28	20	24	21	18	31	14	26	22	25	33	30	

COMTEO DE TRAFICO, SEGUN CLASE DE VEHICULOS
 MEJORAMIENTO DE LA VIA DE ACCESO KM 15 C.F.B. - MARGEN DERECHA HASTA EL CASERIO TUPAC AMARU, DISTRITO DE MANANTAY - CORONEL PORTILLO - UCAVAL

FECHA: 01-09-13

CLASE	HORA												Total	
	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6		
VEHIC. MENOR MOTOS Y MOTORAR	||||| ||||| ||||| |||||	||||| ||||| ||||| |||||	||||| ||||| ||||| |||||	||||| ||||| ||||| |||||	||||| ||||| ||||| |||||	||||| ||||| ||||| |||||	||||| ||||| ||||| |||||	||||| ||||| ||||| |||||	||||| ||||| ||||| |||||	||||| ||||| ||||| |||||	||||| ||||| ||||| |||||	||||| ||||| ||||| |||||	||||| ||||| ||||| |||||	
VEHIC. MAYOR AUTOMOVILES	10	15	24	20	30	38	41	42	32	30	40	20		
CAMIONETA	||		||	||	||		||	|||	||||	||	||	||		
BUS MEDIANO								|						
BUS GRANDE														
CAMION PE		|||||		||				||		|		|||		
CAMION GE														
ARTICULADO	1	8	4	4	4		2	8	6	4	2	8		
TOTAL	17	23	28	24	34	38	42	50	44	34	42	34		

PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA VÍA DE ACCESO KM. 15 C.F.B. - MARGEN IZQUIERDA HASTA EL CASERIO TUPAC AMARU, DISTRITO DE MAMANTAY - CORONEL PORTILLO - LUCAYALT

CONTEO DE TRAFICO, SEGUN CLASE DE VEHICULOS

FECHA: 07-09-2015

CLASE	HORA											Total	
	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-1	1-2	2-3	3-4	4-5		5-6
VEHIC. MENOR MOTOS Y MOTOKAR	16 ||||| |||||	30 ||||| ||||| |||||	9 |||||	6 |||||	16 ||||| |||||	31 ||||| ||||| ||||| |||||	42 ||||| ||||| ||||| |||||	29 ||||| ||||| |||||	22 ||||| |||||	42 ||||| ||||| ||||| |||||	27 ||||| |||||	6 |||||	
VEHIC. MAYOR AUTOMOVILES	11 |||	1 |||			11 |||	11 |||	1 |||		1 |||	11 |||		11 |||	
CAMIONETA								1 |||					
BUS MEDIANO													
BUS GRANDE													
CAMION 2E									1 |||			1 |||	
CAMION 3E													
ARTICULADO	2 |||	4 ||||	3 |||		2 |||	2 |||	1 |||	1 |||	6 ||||	2 |||		3 |||	
TOTAL	18	41	12	6	18	36	42	30	28	42	27	9	

PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA VIA DE ACCESO KM. 15 C.F.B. - MARGÉN IZQUIERDA HASTA EL CASERIO TUPAC AMARU, DISTRITO DE AMNANTAY - CORONEL PORTILLO - UCAYALI

FECHA: 05-09-13

CLASE	HORA												Total	
	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6		
VEHIC. MENOR MOTOS Y MOTOCAR	|||| |||| |||| ||||	|||| |||| |||| |||| |||	|||| |||| |||| |||| |||	|||| |||| |||| |||	|||| |||| |||| |||	|||| |||| |||| |||	|||| ||	|||| |||| |||| |||	|||| |||| |||| |	|||| |||| |||| |||| |||	|||| |||| |||| |||| |||	|||| |||| |||| |||| |||	|||| |||| |||| |||	23
VEHIC. MAYOR AUTOMOVILES	||||			||		|||	|	||		||		|||		23
CAMIONETA	||		|||	||||	||	|||	|||	||||	||	||||	|	||		11
BUS MEDIANO														
BUS GRANDE			||	|		|||		||	|||					9
CAMION 2E	||||					||||			||||	||	||||	||||		32
CAMION 3E									|||					
ARTICULADO	|		05	07	17	15	4	8	21	12	8	9		
TOTAL	33	23	26	25	17	37	46	31	27	36	36	32		

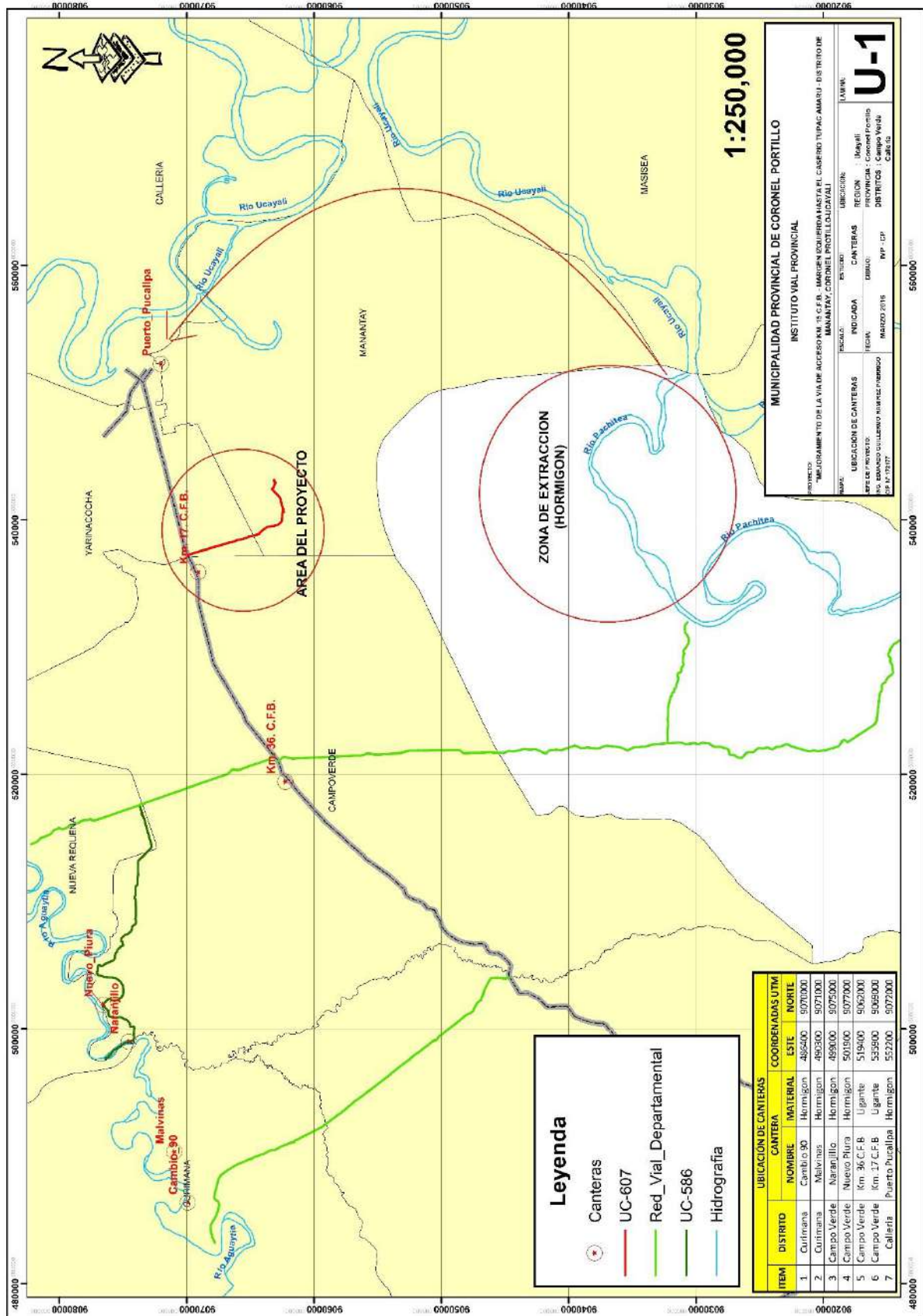
CONTEO DE TRAFICO, SEGUN CLASE DE VEHICULOS

PROYECTO: MEJORAMIENTO DE LA VIA DE ACCESO KM. 15 C.F.B. - MARGEN DERECHA HASTA EL CASERO TUPAC AMARU, DISTRITO DE MANANTAY - CORONEL PORTILLO - UCAYALI

FECHA: 05 - 09 - 13

CLASE	HORA												Total
	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	
VEHIC. MENOR MOTOS Y MOTORAR	|||| |||| |||| ||	|||| |||| |||| |||| ||	|||| |||| |||| ||	|||| |||| ||	|||| ||	|||| |||| ||	|||| ||	|||| ||	|||| ||	|||| ||	|||| ||	|||| ||	22
VEHIC. MAYOR AUTOMOVILES	||||			||		||||	||	||		|||	||	|||	
CAMIONETA	|||		|||	|||	||	|||	|||	|||	|||	|||		|||	
BUS MEDIANO													
BUS GRANDE			|||	||		|||		|||	|||				
CAMION 2E	||||					||||			|||	|||	||||	||||	
CAMION 3E									||||				
ARTICULADO	16		7	10	3	18	6	11	14	16	11	12	
TOTAL	38	24	30	29	20	47	19	35	31	36	40	42	36

Anexo N° 03: Ubicación de Canteras



Anexo N° 04: Resultados de CBR



Elaboración de Estudio de Suelos
Diseños de Base, Concreto y Asfalto
Control de Calidad y Supervisión de Obras
RUC: 20393946696

RELACION DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.)

(NORMA AASHTO T-193, ASTM D 1883)

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS			
PROYECTO	: "Mejoramiento de la Vía de Acceso Km. 15 C.F.B. Margen Izquierda hasta el Caserío Túpac Amaru, Distrito de Manantay - Coronel Portillo - Ucayali"		
SOLICITA	: INSTITUTO VIAL PROVINCIAL DE CORONEL PORTILLO	TECNICO	LIM
MATERIAL	: Arcilla	FECHA	Junio 2015
UBICACIÓN	: Vía de Acceso Km. 15 C.F.B. Margen Izquierda hasta el Caserío Túpac Amaru		

DATOS DE LA MUESTRA			
CALICATA:	C-02	CLASF. (SUCS) :	CL
MUESTRA:	M-01	CLASF. (AASHTO) :	A-7-6(18)
PROF. (m):	1.50 M.		

COMPACTACION

	1		2		3	
Molde N°	56		25		12	
Capas N°	5		5		5	
Golpes por capa N°	56		25		12	
Condición de la muestra	NO SATURADO		SATURADO		NO SATURADO	
Peso de molde + Suelo húmedo (gr)	12972.8	12855.9	12913.5	12771.9	13035.3	13035.3
Peso de molde (gr)	8550.0	8550.0	8360.0	8360.0	8460.0	8460.0
Peso del suelo húmedo (gr)	4422.8	4305.9	4553.5	4411.9	4575.3	4575.3
Volumen del molde (cm ³)	2118.0	2118.0	2113.0	2113.0	2131.0	2131.0
Densidad húmeda (gr/cm ³)	2.088	2.033	2.155	2.088	2.147	2.147
Tara (N°)	0.0		0.0		0.0	
Peso suelo húmedo + tara (gr)	615.15		709.90		593.49	
Peso suelo seco + tara (gr)	536.41		610.00		506.30	
Peso de tara (gr)						
Peso de agua (gr)	78.74		99.90		87.19	
Peso de suelo seco (gr)	536.41		610.00		506.30	
Contenido de humedad (%)	14.68		16.38		17.22	
Densidad seca (gr/cm ³)	1.821		1.852		1.832	

EXPANSION

FECHA	HORA	TIEMPO	DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION		DIAL	EXPANSION	
				mm	%		mm	%		mm	%
Junio 2015	00:00	0	0	0.000	0.0	0	0.000	0.0	0	0.000	0.0
Junio 2015	00:50	48	50	1.075	0.9	70	1.320	1.1	68	1.344	1.2
Junio 2015	01:30	72	140	2.861	2.5	155	3.224	2.8	150	3.325	2.9
Junio 2015	02:20	96	168	3.750	3.2	187	3.811	3.3	190	3.947	3.4
Junio 2015	03:10	120	178	4.090	3.5	265	4.112	3.6	280	4.290	3.7
Expansion - 3.5%											

PENETRACION

PENETRACION mm	CARGA STAND. kg/cm ²	MOLDE N° 1				MOLDE N° 2				MOLDE N° 3			
		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION		CARGA		CORRECCION	
		Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%	Dial (div)	kg	kg	%
0.000		0.00	0			0.0	0			0.0	0		
0.635		13.0	13.0			14.0	14.0			12.0	12.0		
1.270		34.0	34.0			33.0	33.0			26.0	26.0		
1.905		49.0	49.0			36.0	36.0			41.2	41.2		
2.540	67.39	66.0	66.0	43.0	3.5	56.4	56.4	51.0	3.9	49.5	49.5	50.0	4.1
3.180		75.0	75.0			61.3	61.3			53.4	53.4		
3.810		84.0	84.0			74.3	74.3			69.7	69.7		
5.080	110.72	98.0	98.0	50.0	4.1	87.2	87.2	92.0	4.3	90.0	90.0	57.0	4.5
7.620		115.0	115.0			109.0	109.0			118.0	118.0		
10.160													

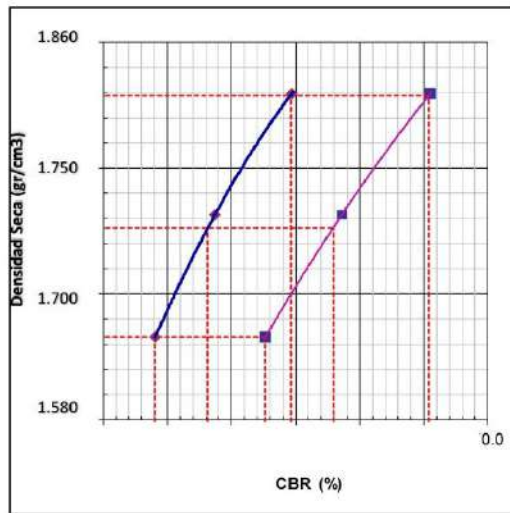
Jr. Guillermo Sisley N° 765

Telefonos: Cel. Mov: 061-961074847
RPM: *536941

RELACION DE SOPORTE DE CALIFORNIA (C.B.R.)

(NORMA AASHTO T-193, ASTM D 1883)

LABORATORIO MECANICA DE SUELOS, CONCRETOS Y PAVIMENTOS			
PROYECTO	: "Mejoramiento de la Vía de Acceso Km. 15 C.F.B. Margen Izquierda hasta el Caserío Túpac Amaru, Distrito de Manantay - Coronel Portillo - Ucayali"		
SOLICITA	: INSTITUTO VIAL PROVINCIAL DE CORONEL PORTILLO	TECNICO	LIM
MATERIAL	: Arcilla	FECHA	Junio 2015
UBICACIÓN	: Vía de Acceso Km. 15 C.F.B. Margen Izquierda hasta el Caserío Túpac Amaru		
DATOS DE LA MUESTRA			
CALICATA	: C-02	CLASF. (SUCS)	CL
MUESTRA	: M-01	CLASF. (AASHTO)	A-7-6(18)
PROFUNDIDAD	: 1.50 M.		



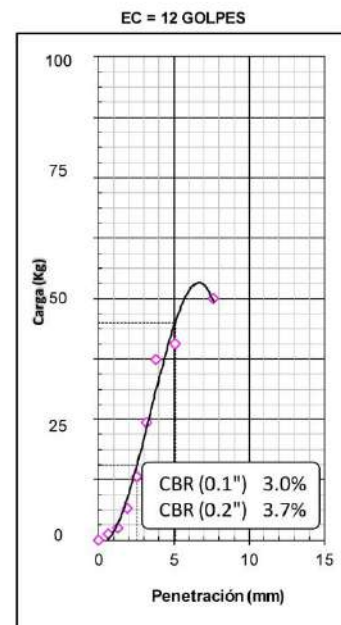
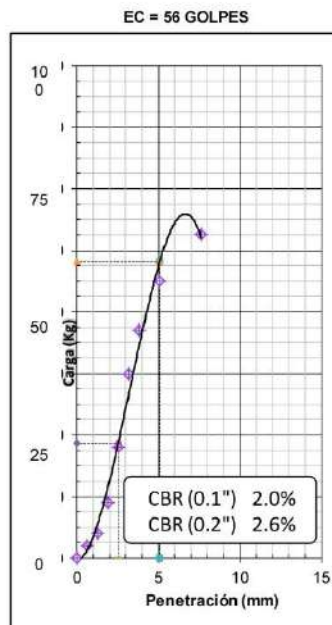
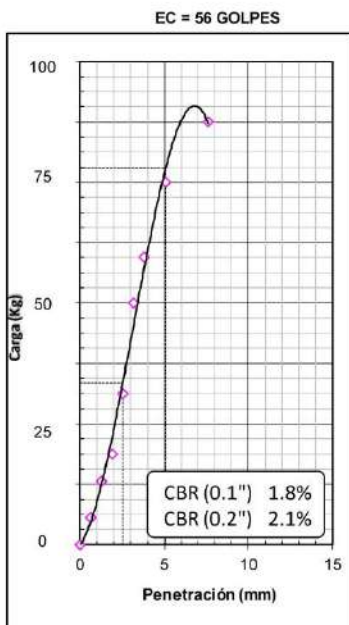
METODO DE COMPACTACION : ASTM D1557
 MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³) : 1.84
 OPTIMO CONTENIDO DE HUMEDAD (%) : 16.0
 95% MAXIMA DENSIDAD SECA (g/cm³) : 1.820
 DENSIDAD INSITU (g/cm³) : 1.68

C.B.R. al % de M.D.S. (%)	0.1"	3.0	0.2"	3.7
C.B.R. al 100% de M.D.S. (%)	0.1"	3.0	0.2"	3.7
C.B.R. al 95% de M.D.S. (%)	0.1"	2.0	0.2"	2.6
C.B.R. al 90% de M.D.S. (%)	0.1"	1.8	0.2"	2.1

RESULTADOS:

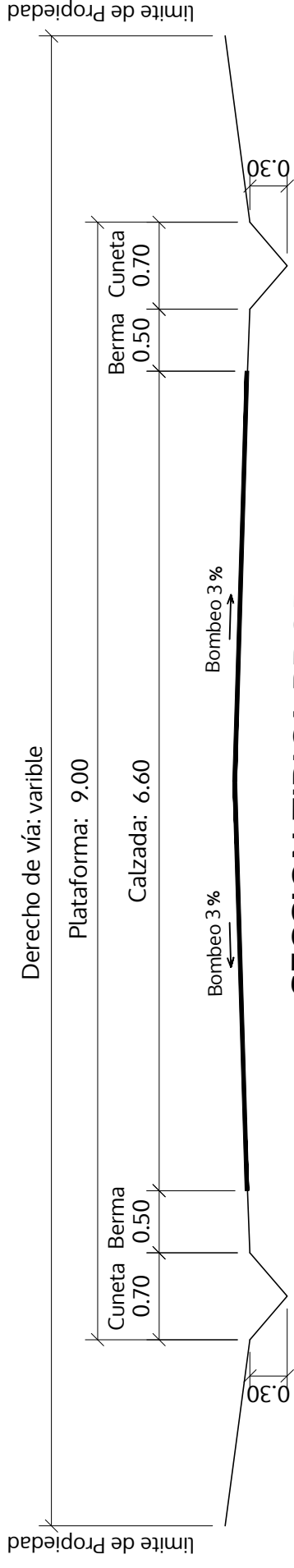
Valor de C.B.R. al 100% de la M.D.S. = 3.70 (%)
 Valor de C.B.R. al 95% de la M.D.S. = 2.60 (%)
 Valor de C.B.R. al 90% de la M.D.S. = 2.10 (%)

OBSERVACIONES:



Anexo N° 05: Índice de Planos de Propuesta de Diseño

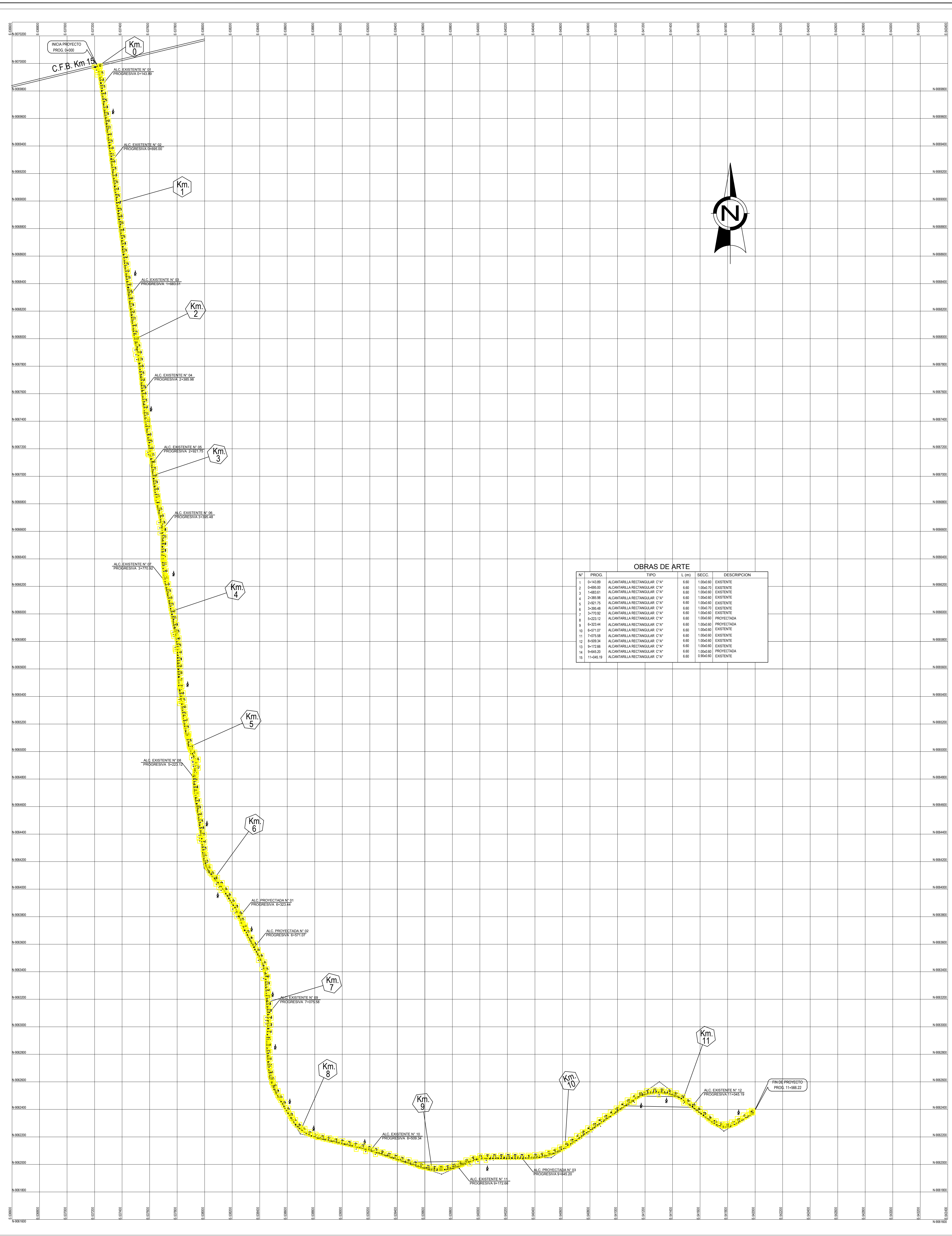
- SECCION TRANSVERSAL (ST)
- PLANO CLAVE (PC)
- PLANTA PERFIL - 01 (PP-01)
- PLANTA PERFIL - 02 (PP-02)
- PLANTA PERFIL - 03 (PP-03)
- PLANTA PERFIL - 04 (PP-04)
- PLANTA PERFIL - 05 (PP-05)
- PLANTA PERFIL - 06 (PP-06)
- PLANTA PERFIL - 07 (PP-07)
- PLANTA PERFIL - 08 (PP-08)
- PLANTA PERFIL - 09 (PP-09)
- PLANTA PERFIL - 10 (PP-10)
- PLANTA PERFIL - 11 (PP-11)
- PLANTA PERFIL - 12 (PP-12)



SECCION TIPICA PROPUESTA

Esc. 1/50

UAP UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS ASESOR: ING. DANIEL PEREZ CASTAÑON	TESIS: "PROPUESTA DE DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL, TRAMO: CASERIO TUPAC AMARU - CARRETERA FEDERICO BASADRE, DISTRITOS DE MANANTAY Y CALLERIA, PROVINCIA DE CORONEL PORTILLO - UCAYALI"	
	PLANO: SECCION TRANSVERSAL TIPICA	ESPECIALIDAD: TOPOGRAFIA
TESISISTA: KEVIN PINEDO PINEDO	FECHA: DICIEMBRE-2018	ESCALA: 1/50
UBICACION: Reg. : UCAYALI Prov. : CORONEL PORTILLO Dist. : MANANTAY Loc. : CALLERIA		LAMINA: ST
Loc. : CAS. TUPAC AMARU KM 15 C.F.B.		

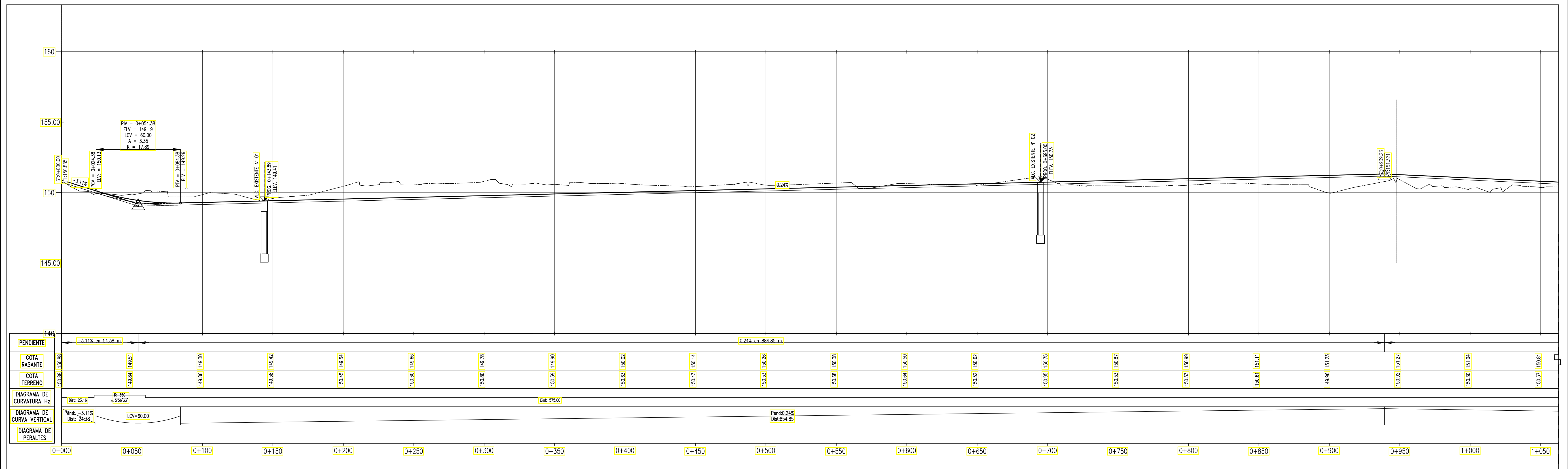
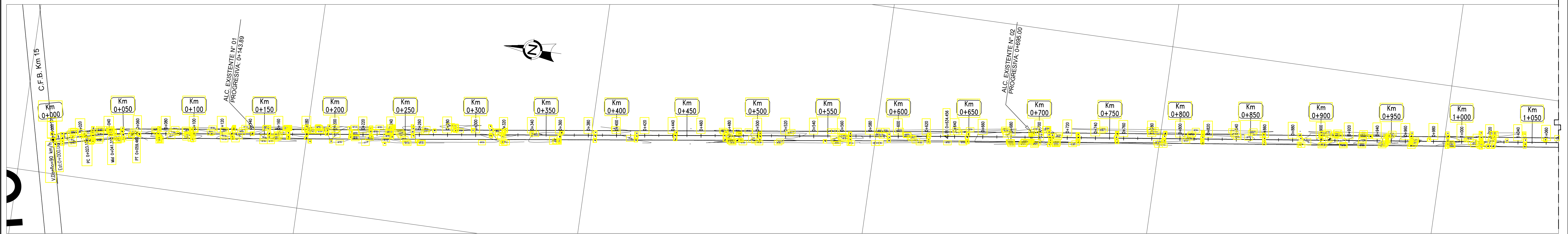


OBRAS DE ARTE

N°	PROG.	TIPO	L (m)	SECC.	DESCRIPCION
1	0+143.89	ALCANTARILLA RECTANGULAR C"A"	6.60	1.00x0.60	EXISTENTE
2	0+695.00	ALCANTARILLA RECTANGULAR C"A"	6.60	1.00x0.70	EXISTENTE
3	1+823.61	ALCANTARILLA RECTANGULAR C"A"	6.60	1.00x0.60	EXISTENTE
4	2+385.98	ALCANTARILLA RECTANGULAR C"A"	6.60	1.00x0.60	EXISTENTE
5	2+921.75	ALCANTARILLA RECTANGULAR C"A"	6.60	1.00x0.60	EXISTENTE
6	3+395.46	ALCANTARILLA RECTANGULAR C"A"	6.60	1.00x0.70	EXISTENTE
7	3+770.92	ALCANTARILLA RECTANGULAR C"A"	6.60	1.00x0.60	EXISTENTE
8	5+223.12	ALCANTARILLA RECTANGULAR C"A"	6.60	1.00x0.60	PROYECTADA
9	6+323.44	ALCANTARILLA RECTANGULAR C"A"	6.60	1.00x0.60	PROYECTADA
10	6+611.07	ALCANTARILLA RECTANGULAR C"A"	6.60	1.00x0.60	EXISTENTE
11	7+075.58	ALCANTARILLA RECTANGULAR C"A"	6.60	1.00x0.60	EXISTENTE
12	8+029.34	ALCANTARILLA RECTANGULAR C"A"	6.60	1.00x0.60	EXISTENTE
13	9+172.66	ALCANTARILLA RECTANGULAR C"A"	6.60	1.00x0.60	EXISTENTE
14	9+445.20	ALCANTARILLA RECTANGULAR C"A"	6.60	1.00x0.60	PROYECTADA
15	11+045.19	ALCANTARILLA RECTANGULAR C"A"	6.60	0.90x0.60	EXISTENTE

PLANO CLAVE - TRAMO: CASERIO TUPAC AMARU - CARRETERA FEDERICO BASADRE
 ESC. 1/12.000

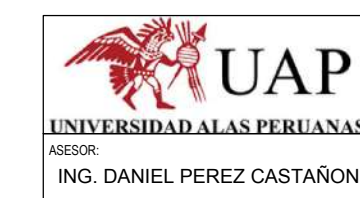
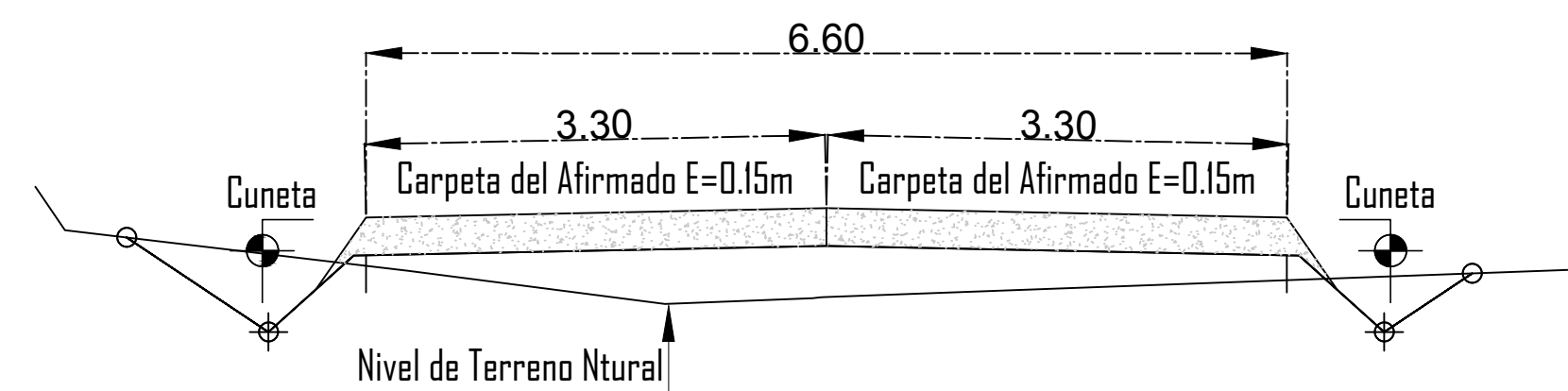
<p>UAP UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS</p>	PLANO: PLANO CLAVE PROG. 0+000 A 11+566.22	ESPECIALIDAD: TOPOGRAFIA	UBICACION: Ucayali Prov.: Coronel Portillo Dist.: Manantay Loc.: Cas. Tupac Amaru Km 15 C.F.B.	
	AUTOR: ING. DANIEL PEREZ CASTAÑON	FECHA: DICIEMBRE 2018	ESCALA: INDICADA	



PLANTA - PERFIL LONGITUDINAL (PROG. 0+000 - 1+050)

ESC H. 1/1,000
ESC V. 1/100

LEYENDA	DESCRIPCION
	Progresiva cada 50.00 mts.
	Terreno Natural
	Nivel de la Rasante
	Nivel de la Sub Rasante

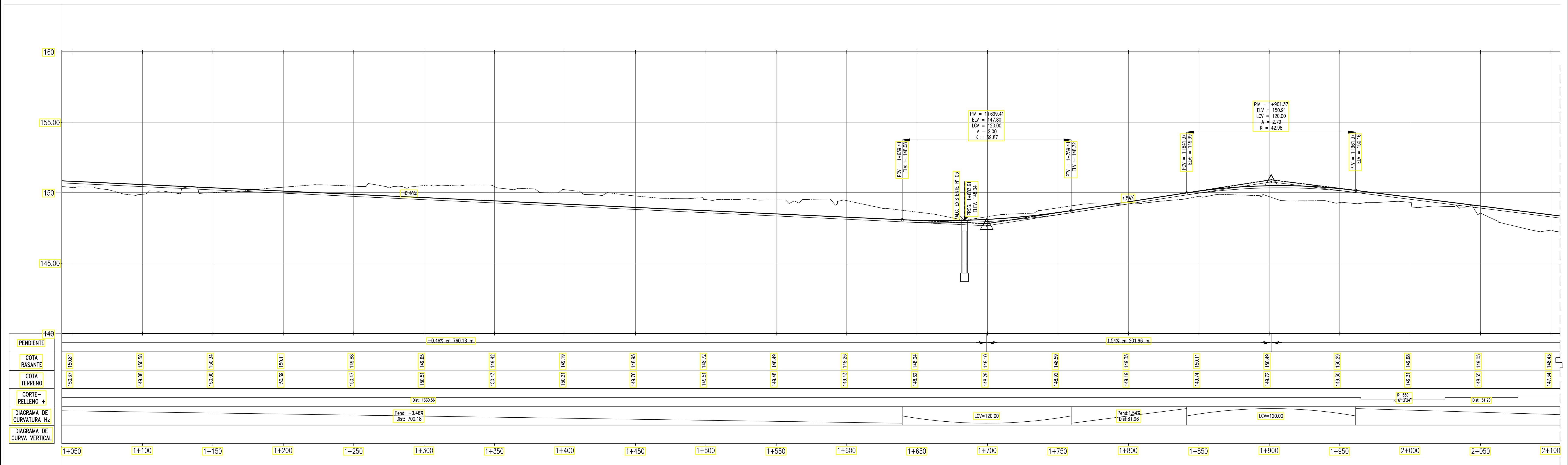
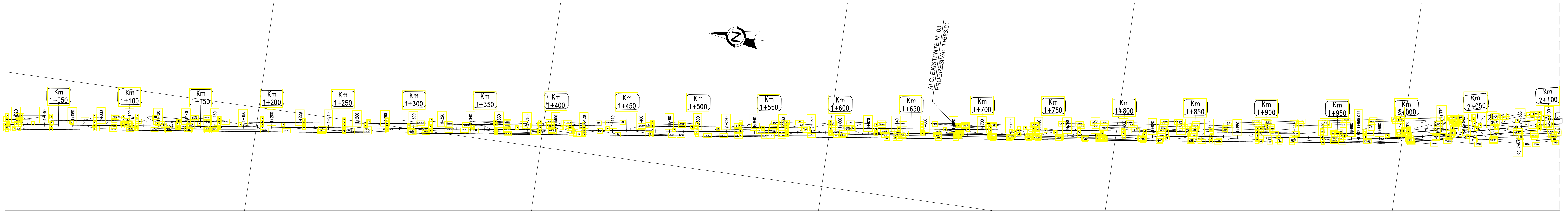


TÍTULO: "PROPUESTA DE DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL, TRAMO: CASERIO TUPAC AMARU - CARRETERA FEDERICO BASADRE, DISTRITOS DE MANANTAY Y CALLERIA, PROVINCIA DE CORONEL PORTILLO - UCAYALI"

PLANO	ESPECIALIDAD	UBICACION	FECHA	ESCALA	NO. DE PLANOS
PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL PROG. 0+000 A 1+050	TOPOGRAFIA	Reg. : UCAYALI Prov. : CORONEL PORTILLO Dist. : MANANTAY Loc. : CAS. TUPAC AMARU M. I.C.F.B.	DICIEMBRE-2018	1/1000	PP-01

ING. DANIEL PEREZ CASTAÑON

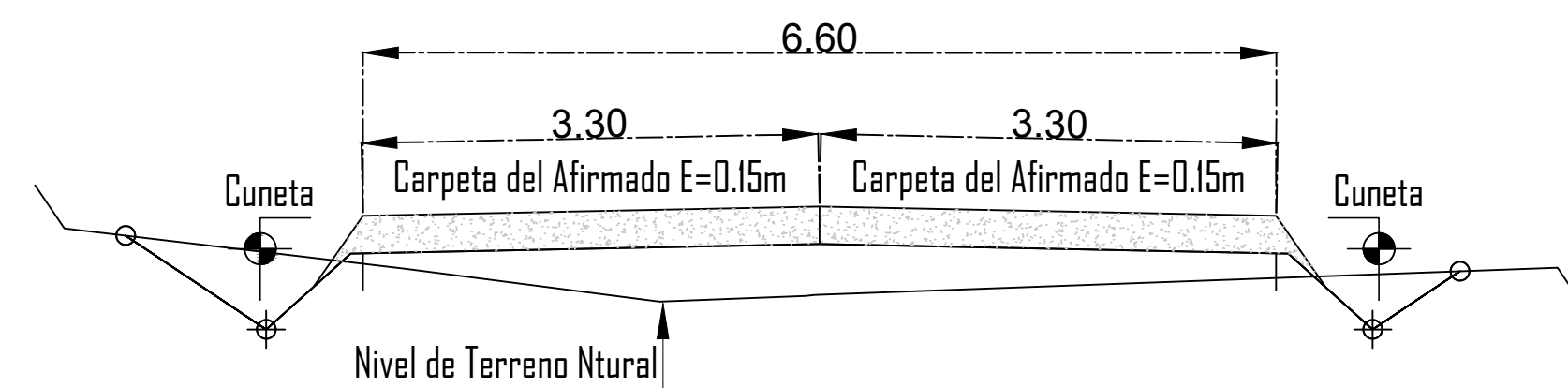
PP-01



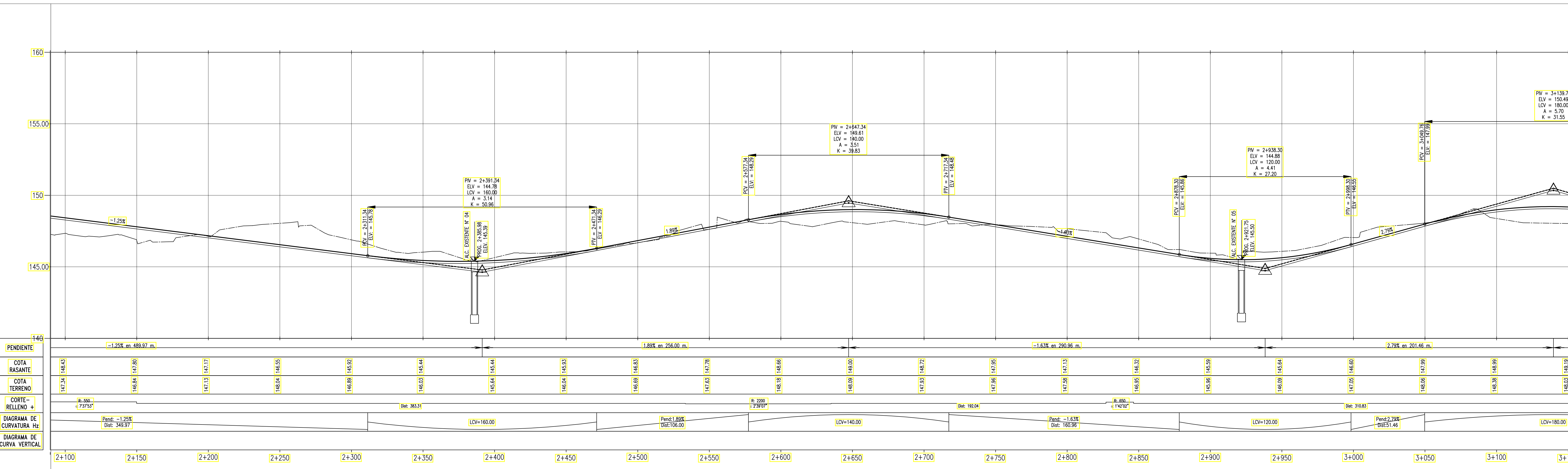
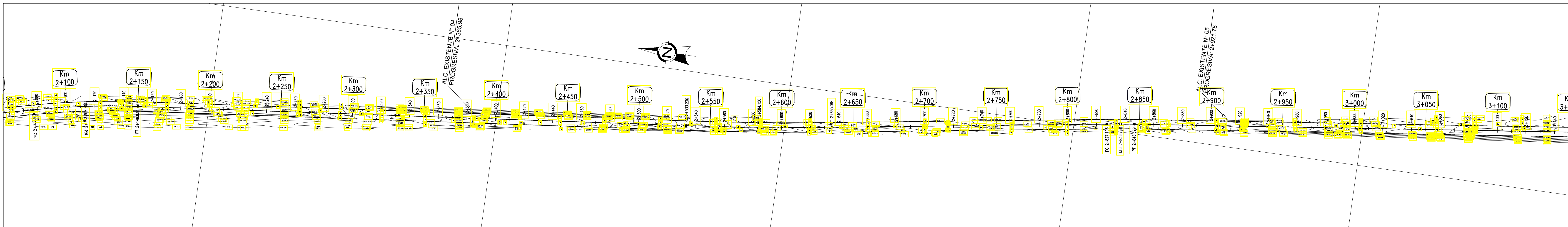
PLANTA - PERFIL LONGITUDINAL (PROG. 1+050 - 2+100)

ESC H. 1/1,000
ESC V. 1/100

LEYENDA	
SIMBOLOGIA	
DESCRIPCION	Progresiva cada 50.00 mts.
	Terreno Natural
	Nivel de la Rasante
	Nivel de la Sub Rasante



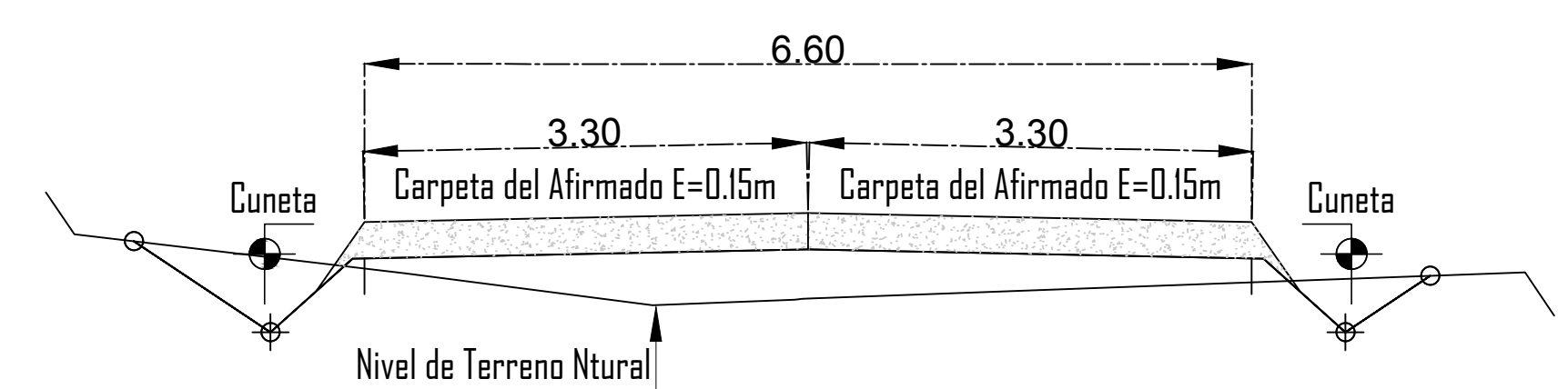
<p>UNIVERSIDAD ALAS PERLANAS</p> <p>ING. DANIEL PEREZ CASTAÑO</p>	<p>PROYECTO: "PROPUESTA DE DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL, TRAMO: CASERIO TUPAC AMARU - CARRETERA FEDERICO BASADRE, DISTRITOS DE MANANTAY Y CALLERIA, PROVINCIA DE CORONEL PORTILLO - UCAYALI"</p>	<p>ESPECIALIDAD: TOPOGRAFIA</p>	<p>UBICACION: Reg. UCAYALI, Prov. CORONEL PORTILLO, Dist. MANANTAY, Loc. CAS. TUPAC AMARU</p>	<p>FECHA: DICIEMBRE 2018</p>	<p>ESCALA: 1/1000</p>	<p>NO. DE PLAN: PP-02</p>
	<p>PLANO: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL PROG. 1+050 A 2+100</p>	<p>DESIGNADO: KEVIN PINEDO PINEDO</p>	<p>FECHA: DICIEMBRE 2018</p>	<p>ESCALA: 1/1000</p>	<p>NO. DE PLAN: PP-02</p>	



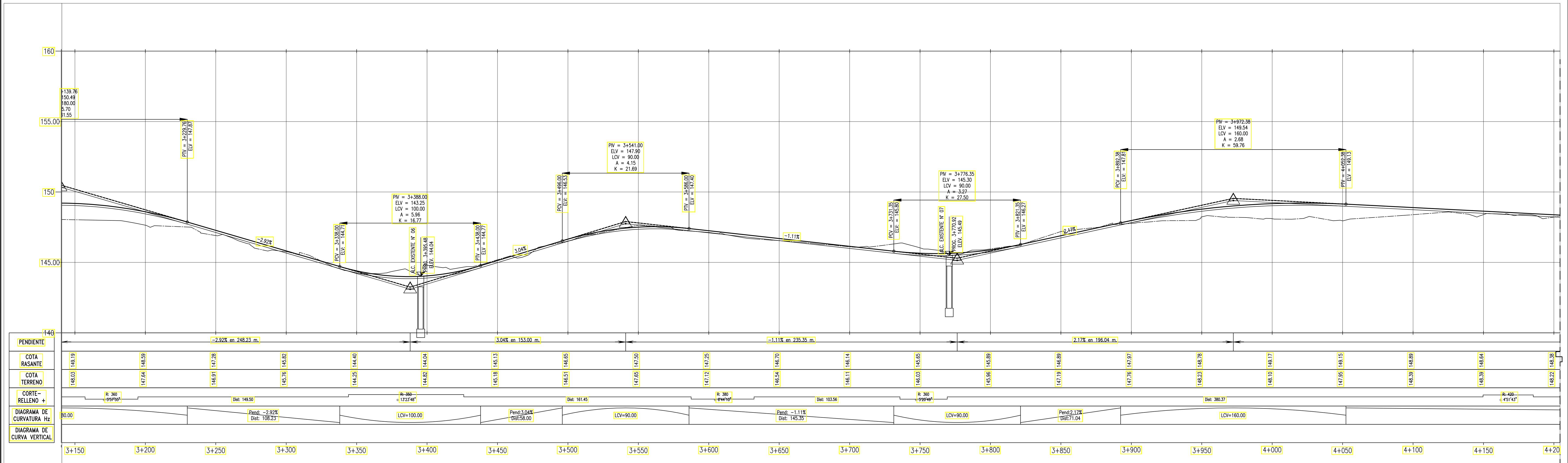
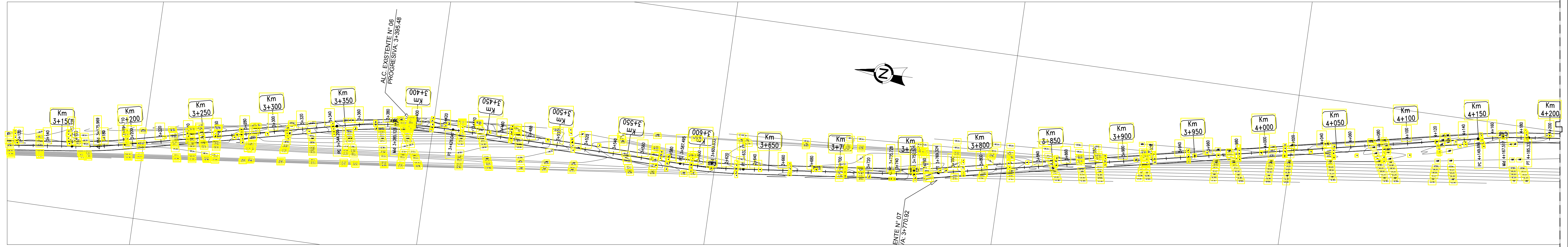
PENDIENTE	-1.25% en 489.97 m.		1.89% en 256.00 m.		-1.63% en 290.96 m.		2.73% en 201.46 m.																			
COTA RASANTE	148.43	147.26	147.17	146.55	145.92	145.44	145.44	145.93	146.83	147.78	148.00	148.72	147.95	147.13	146.32	145.59	145.64	146.60	147.05	146.60	147.99	148.39	148.03	149.19		
COTA TERRENO	147.24	146.84	147.13	148.04	146.89	146.03	145.64	146.04	145.93	146.69	146.83	147.63	148.18	148.08	147.58	146.95	145.96	145.64	147.05	146.60	148.06	147.99	148.38	148.03	149.19	
CORTE-RELLENO +	+ 737.83'																									
DIAGRAMA DE CURVATURA Hz	Dist: 349.97		Dist: 383.31		Dist: 106.00		Dist: 239.97		Dist: 182.04		Dist: 142.92'		Dist: 310.83		Dist: 120.00		Dist: 151.46		Dist: 180.00							
DIAGRAMA DE CURVA VERTICAL	LCV=160.00		LCV=160.00		LCV=140.00		LCV=140.00		LCV=140.00		LCV=120.00		LCV=120.00		LCV=180.00											

PLANTA - PERFIL LONGITUDINAL (PROG. 2+100 - 3+150)
 ESC H. 1/1,000
 ESC V. 1/100

LEYENDA	DESCRIPCION
	Progresiva cada 50.00 mts.
	Terreno Natural
	Nivel de la Rasante
	Nivel de la Sub Rasante

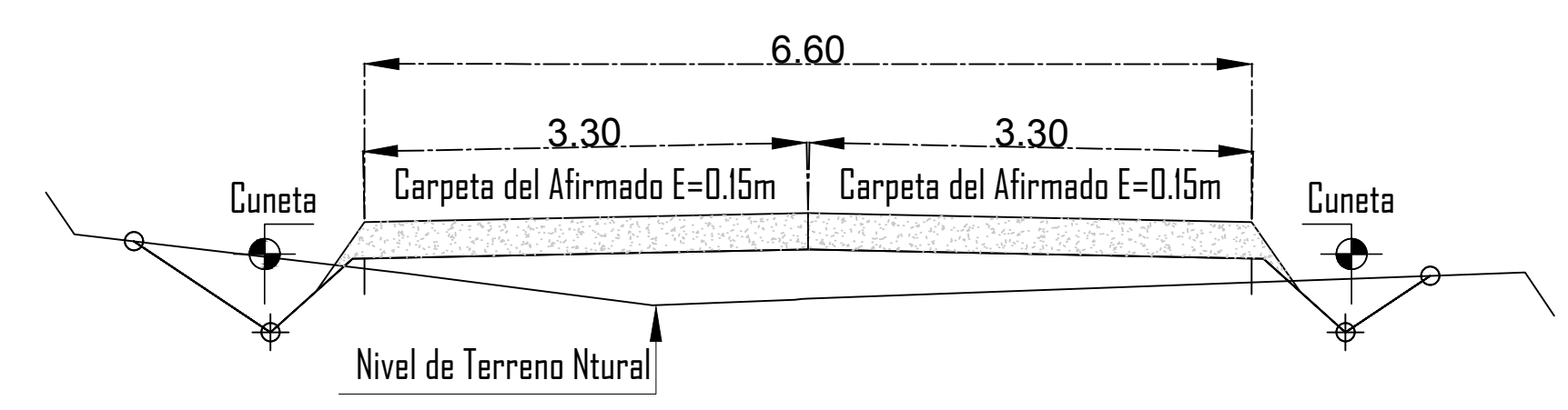


UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS ASesor: ING. DANIEL PEREZ CASTAÑO	TÍTULO: "PROPUESTA DE DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL, TRAMO: CASERIO TUPAC AMARU - CARRETERA FEDERICO BASAORE, DISTRITOS DE MANANTAY Y CALLERIA, PROVINCIA DE CORONEL PORTILLO - UCAYALI"	ESPECIALIDAD: TOPOGRAFIA	UBICACION: Reg. : UCAYALI Prov. : CORONEL PORTILLO Dist. : MANANTAY Loc. : CAS. TUPAC AMARU	ANEXO: PP-03
	PLANO: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL PROG. 2+100 A 3+150	FECHA: DICIEMBRE-2018	ESCALA: 1/1000	DISEÑADO: KEVIN PINEDO PINEDO



PLANTA - PERFIL LONGITUDINAL (PROG. 3+150 - 4+200)
 ESC H. 1/1,000
 ESC V. 1/100

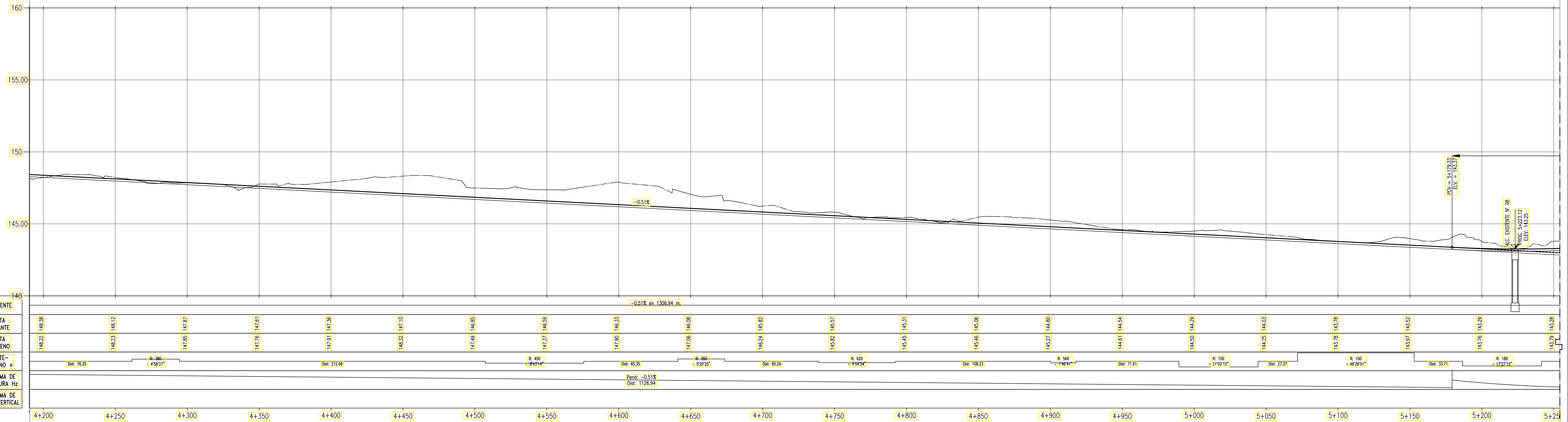
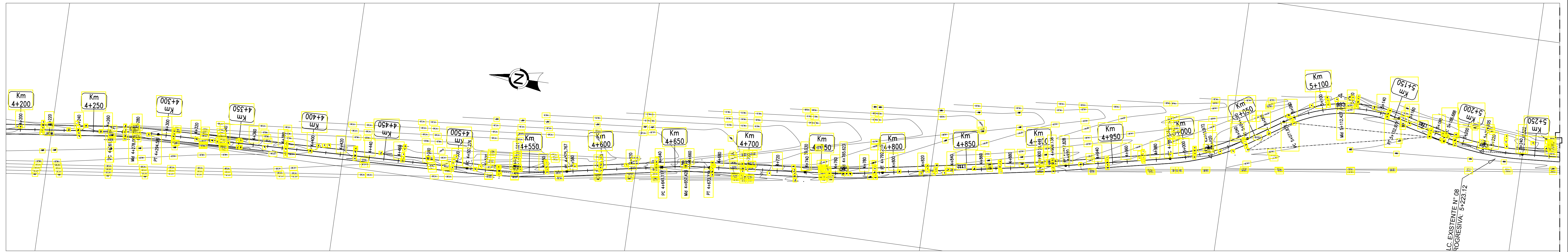
LEYENDA	SIMBOLOGIA	DESCRIPCION
		Progresiva cada 50.00 mts.
		Terreno Natural
		Nivel de la Rasante
		Nivel de la Sub Rasante



UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS
 ASesor: ING. DANIEL PEREZ CASTAÑO

PP-04

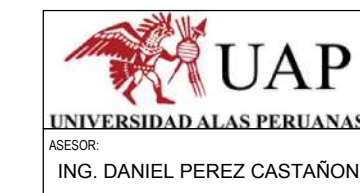
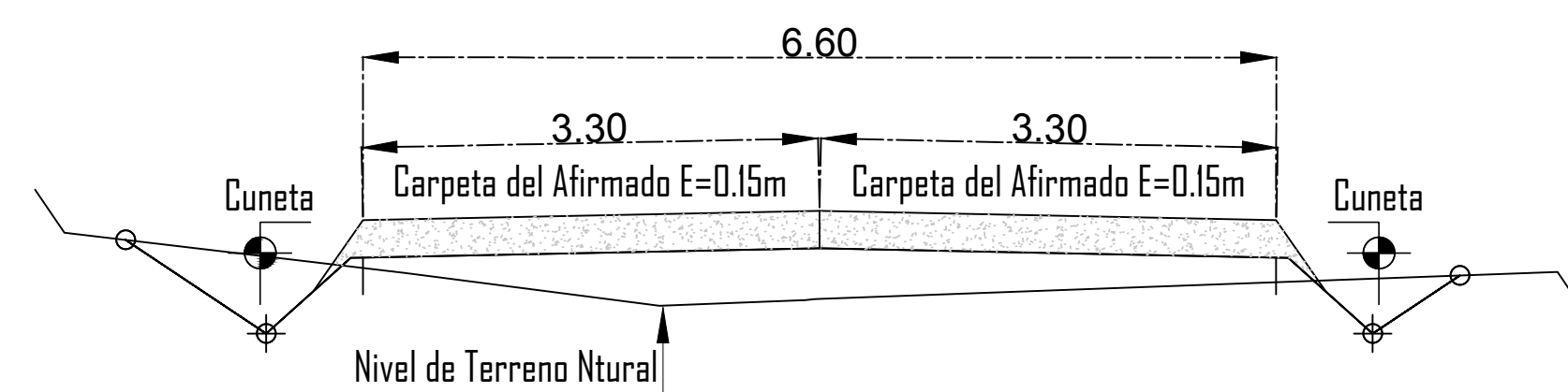
TÍTULO: "PROPUESTA DE DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL, TRAMO: CASERIO TUPAC AMARU - CARRETERA FEDERICO BASADRE, DISTRITOS DE MANANTAY Y CALLERIA, PROVINCIA DE CORONEL PORTILLO - UCAYALI" PLANO: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL PROG. 3+150 A 4+200 TERCERA: KEVIN PINEDO PINEDO	ESPECIALIDAD: TOPOGRAFIA FECHA: DICIEMBRE 2018 ESCALA: 1/1000	UBICACION: Reg. UCAYALI Prov. CORONEL PORTILLO Dist. MANANTAY Loc. CAS TUPAC AMARU M.P.C.F.B.
--	---	---



PLANTA - PERFIL LONGITUDINAL (PROG. 4+200 - 5+250)

ESC H. 1/1,000
ESC V. 1/100

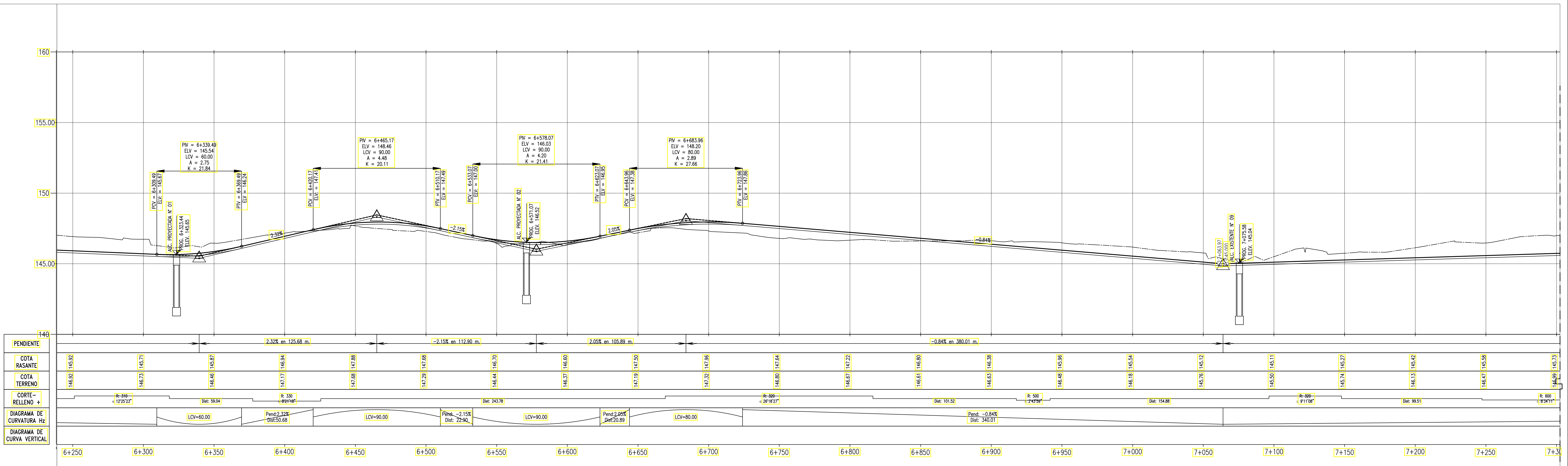
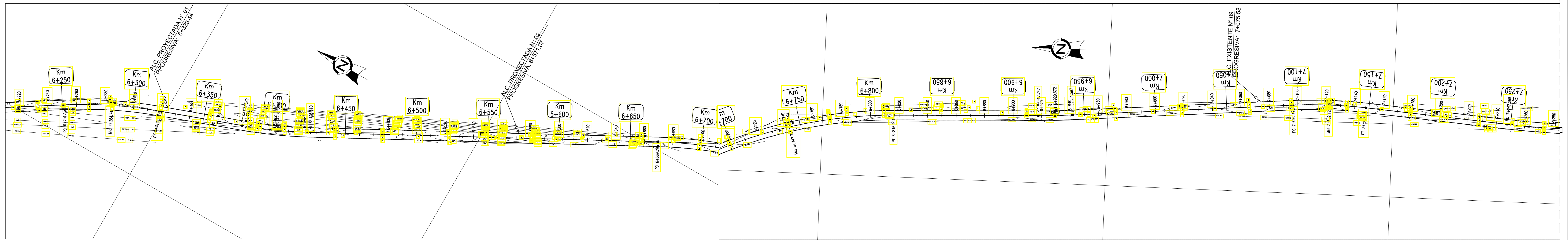
LEYENDA				
SIMBOLOGIA				
DESCRIPCION	Progresiva cada 50.00 mts.	Terreno Natural	Nivel de la Rasante	Nivel de la Sub Rasante



TÍTULO: "PROPUESTA DE DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL, TRAMO: CASERIO TUPAC AMARU - CARRETERA FEDERICO BASADRE, DISTRITOS DE MANANTAY Y CALLERIA, PROVINCIA DE CORONEL PORTILLO - UCAYALI"

PLANO:	PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL PROG. 4+200 A. 5+250	ESPECIALIDAD:	TOPOGRAFIA	UBICACION:	Reg.: UCAYALI Prov.: CORONEL PORTILLO Dist.: MANANTAY
FECHA:	11/12/2018	ESCALA:	1/1000	LOC.:	CAS. TUPAC AMARU M.P. 15.5.8.

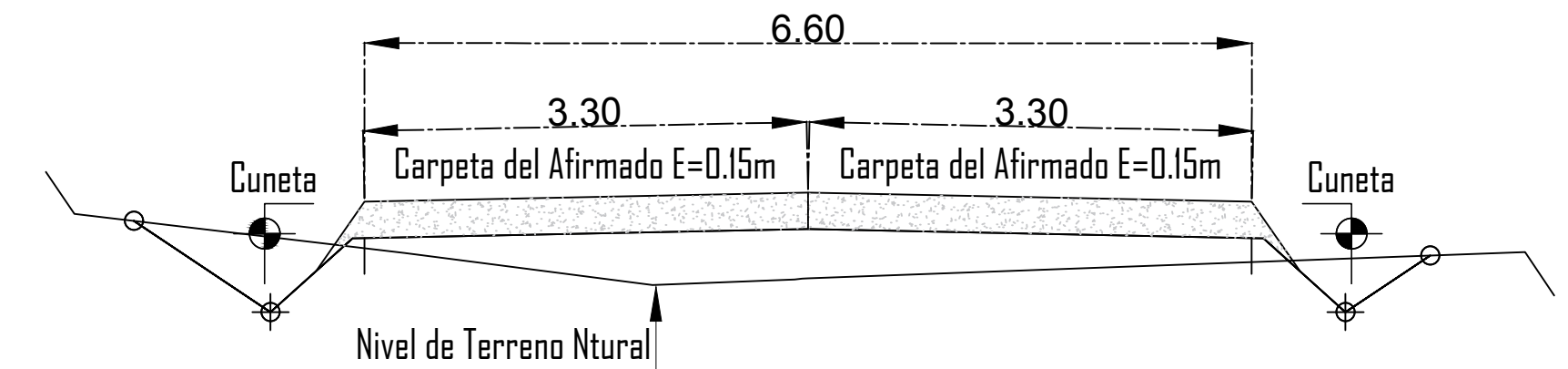
PP-05



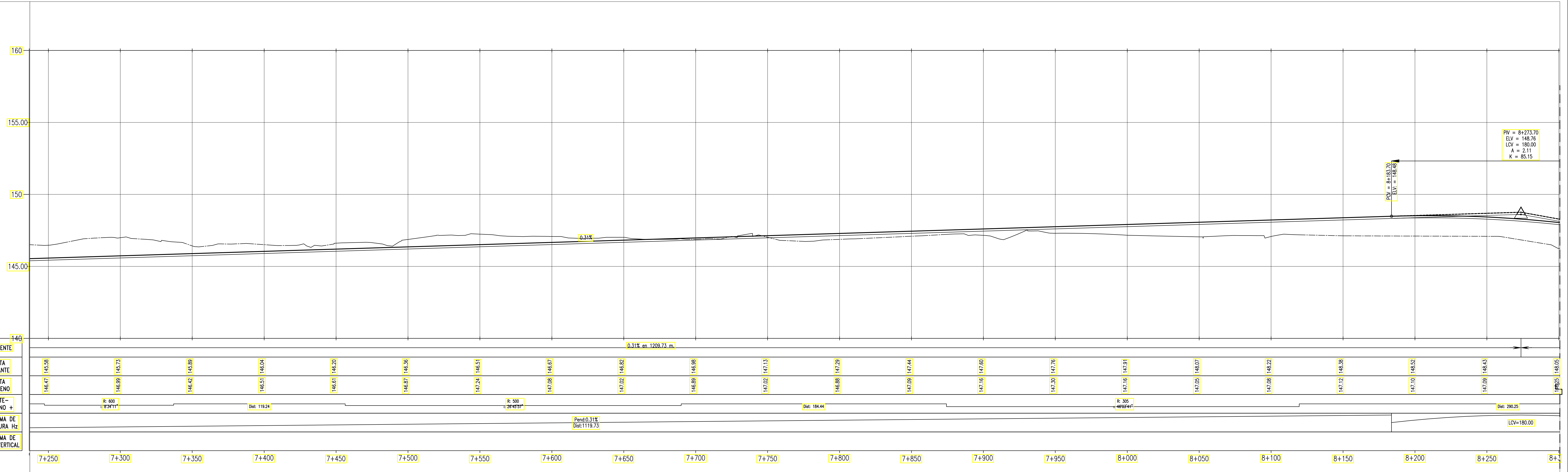
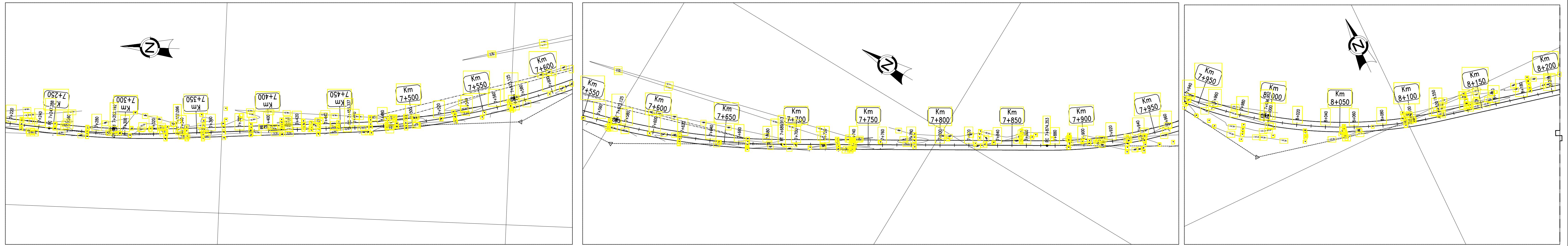
PLANTA - PERFIL LONGITUDINAL (PROG. 6+300 - 7+300)

ESC H. 1/1,000
ESC V. 1/100

LEYENDA	
SYMBOLIA	
DESCRIPCION	Progresiva cada 50.00 mts. Terreno Natural Nivel de la Rasante Nivel de la Sub Rasante

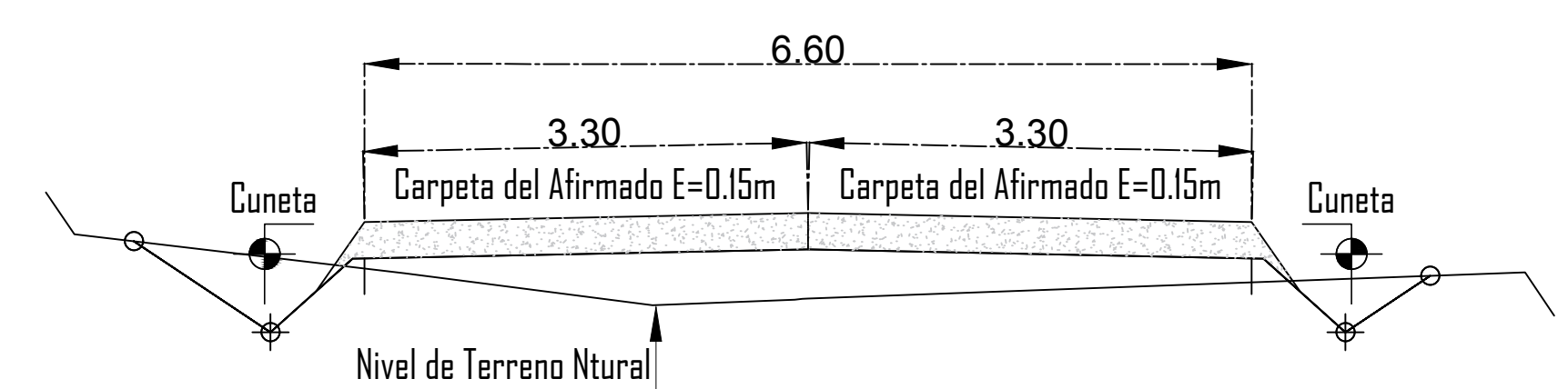


UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS ING. DANIEL PEREZ CASTAÑON	TÍTULO: "PROPUESTA DE DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL, TRAMO: CASERIO TUPAC AMARU - CARRETERA FEDERICO BASAORE, DISTRITOS DE MANANTAY Y CALLERIA, PROVINCIA DE CORONEL PORTILLO - UCAYALI"	ESPECIALIDAD: TOPOGRAFIA	UBICACION: UCA YALI Reg: CORONEL PORTILLO Dist: MANANTAY Loc: CAS TUPAC AMARU	ANEXO: PP-07
	PLANO: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL PROG. 6+250 A 7+300	FECHA: DICIEMBRE 2018	ESCALA: 1/1000	AUTOR: KEVIN PINEDO PINEDO	TERCERA:

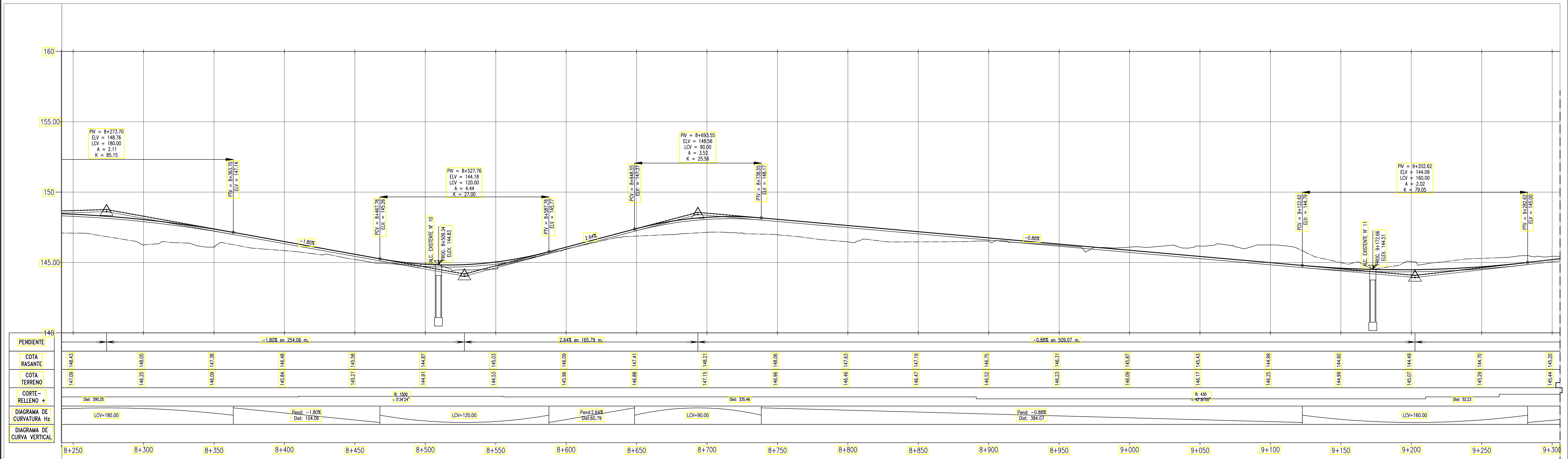
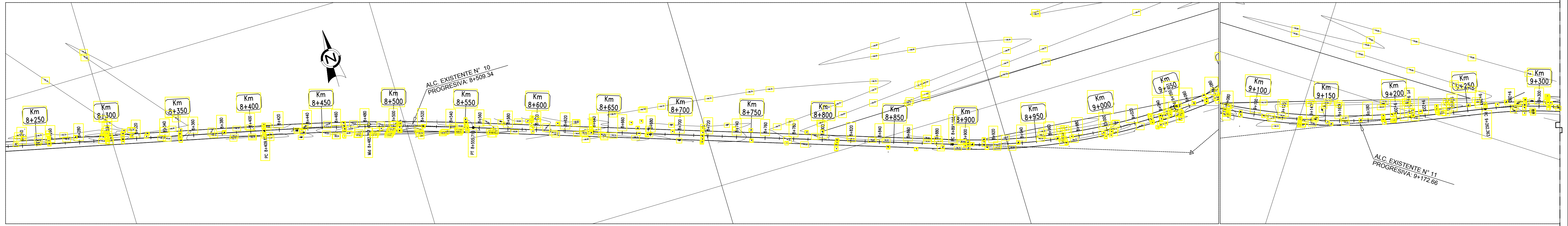


PLANTA - PERFIL LONGITUDINAL (PROG. 7+300 - 8+250)
 ESC H. 1/1.000
 ESC V. 1/100

LEYENDA	DESCRIPCION
Simbología de curvas	Progresiva cada 50.00 mts.
Terreno Natural	Terreno Natural
Nivel de la Rasante	Nivel de la Rasante
Nivel de la Sub Rasante	Nivel de la Sub Rasante

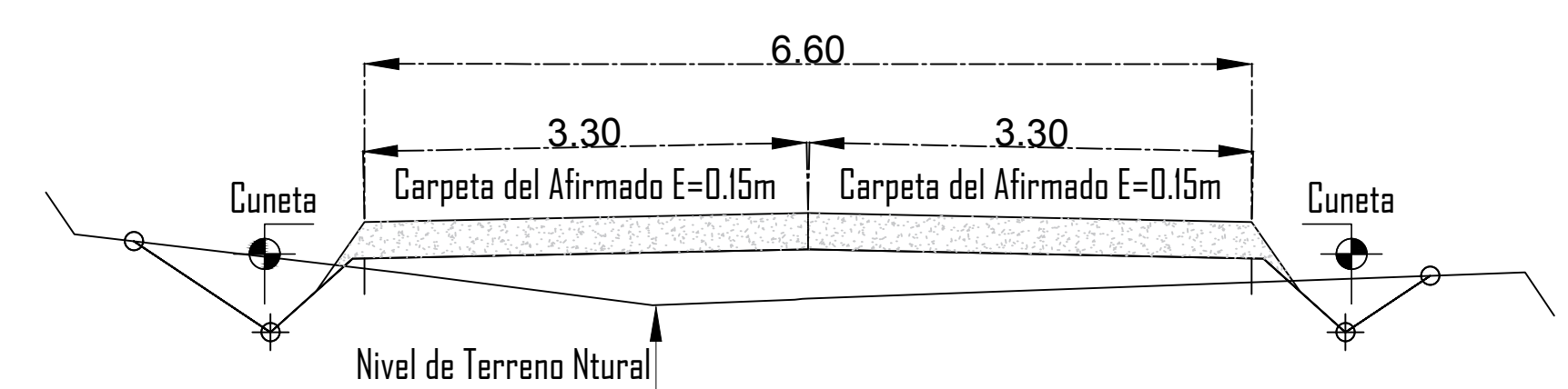


<p>UNIVERSIDAD ALAS PERLANAS</p> <p>ING. DANIEL PEREZ CASTAÑO</p>	<p>PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL PROG. 7+300 A 8+250</p>	<p>TOPOGRAFIA</p>	<p>UBICACION Reg. : UCAYALI Prov. : CORONEL PORTILLO Dist. : MANANTAY Loc. : CAS. TUPAC AMARU</p>	<p>MINA PP-08</p>
	<p>FECHA DICIEMBRE-2018</p>	<p>ESCALA 1/1000</p>	<p>PROYECTO "PROPUESTA DE DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL, TRAMO: CASERIO TUPAC AMARU - CARRETERA FEDERICO BASAORE, DISTRITOS DE MANANTAY Y CALLERIA, PROVINCIA DE CORONEL PORTILLO - UCAYALI"</p>	<p>PROYECTISTA KEVIN PINEDO PINEDO</p>
	<p>PROYECTO 8+183.70 ELEV. = 148.42</p>	<p>PROYECTO 8+273.70 ELEV. = 148.76 LCV = 180.00 A = 2.11 K = 85.15</p>	<p>PROYECTO 0.31% en 1209.73 m.</p>	<p>PROYECTO R=600 834111</p>
	<p>PROYECTO R=500 264521</p>	<p>PROYECTO R=305 460341</p>	<p>PROYECTO Pend. 0.31% Dist: 1119.73</p>	<p>PROYECTO Dist: 119.24</p>

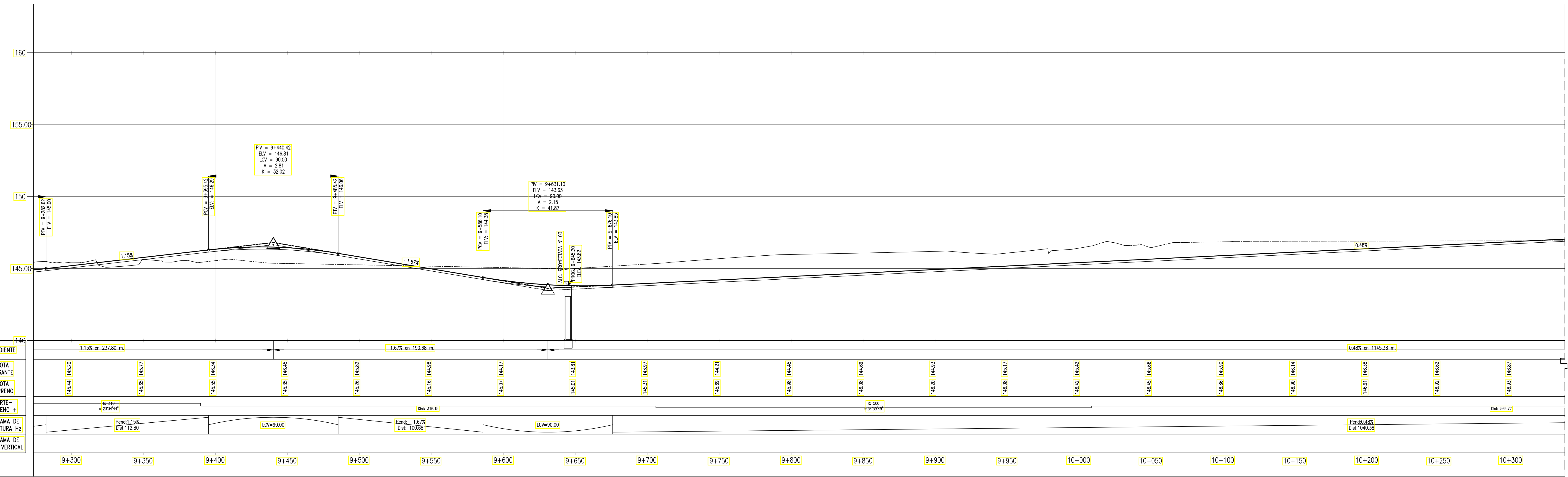
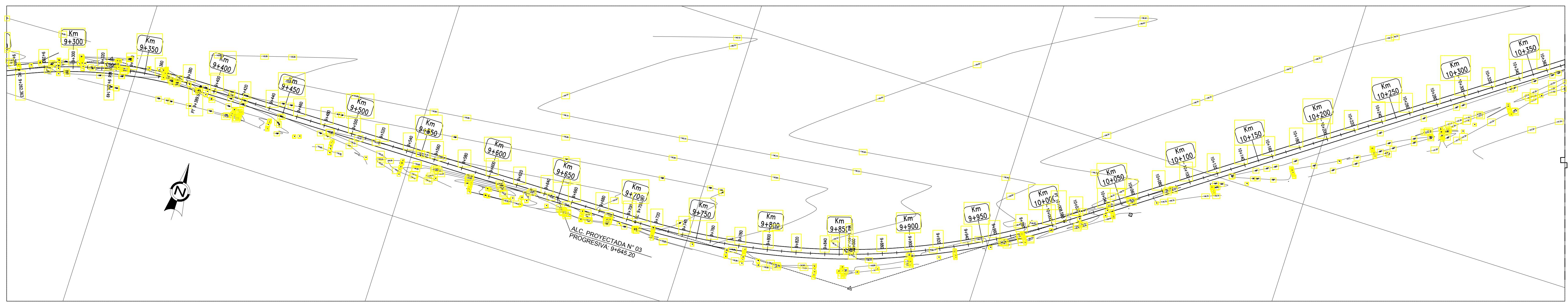


PLANTA - PERFIL LONGITUDINAL (PROG. 8+250 - 9+300)
 ESC H. 1/1,000
 ESC V. 1/100

LEYENDA	DESCRIPCION
	Progresiva cada 50.00 mts.
	Terreno Natural
	Nivel de la Rasante
	Nivel de la Sub Rasante



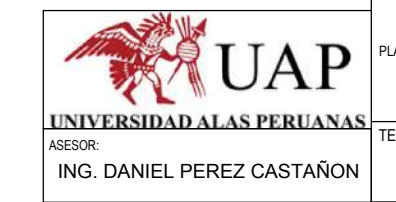
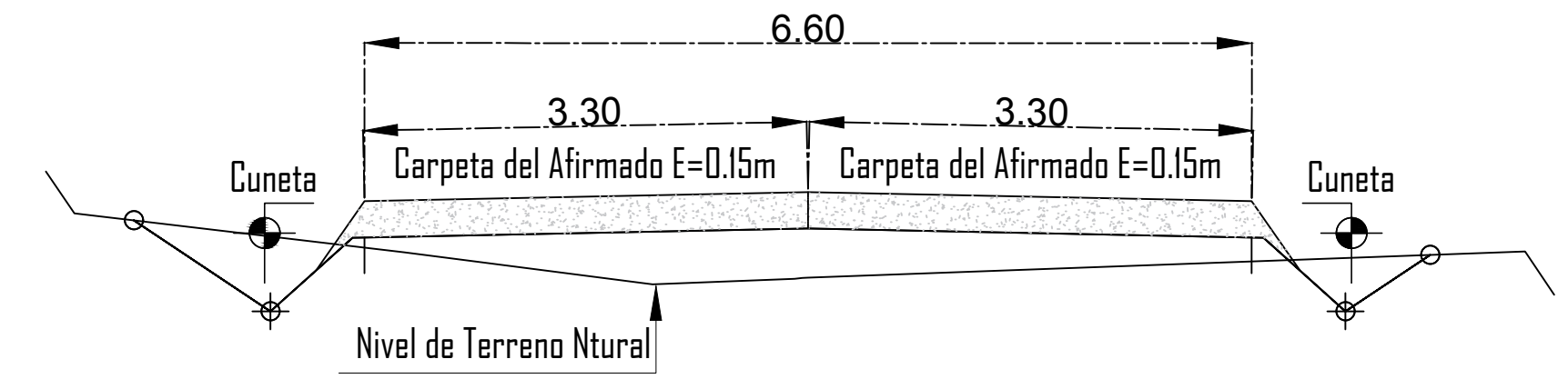
UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS ING. DANIEL PEREZ CASTAÑO	TÍTULO: "PROPUESTA DE DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL, TRAMO: CASERIO TUPAC AMARU - CARRETERA FEDERICO BASADRE, DISTRITOS DE MANANTAY Y CALLERIA, PROVINCIA DE CORONEL PORTILLO - UCAYALI"	ESPECIALIDAD: TOPOGRAFIA	UBICACION: Reg. UCAYALI Prov. CORONEL PORTILLO Dist. MANANTAY Loc. CAS TUPAC AMARU KM 11.5 E.S.	ANEXO: PP-09	
	PLANO: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL PROG. 8+300 A 9+300	FECHA: DICIEMBRE-2018	ESCALA: 1/1000	DISEÑADO: KEVIN PINEDO PINEDO	APROBADO:
	ASESOR:	DISEÑADO:	ESCALA:	DISEÑADO:	APROBADO:
	DISEÑADO: KEVIN PINEDO PINEDO	DISEÑADO:	ESCALA:	DISEÑADO:	APROBADO:



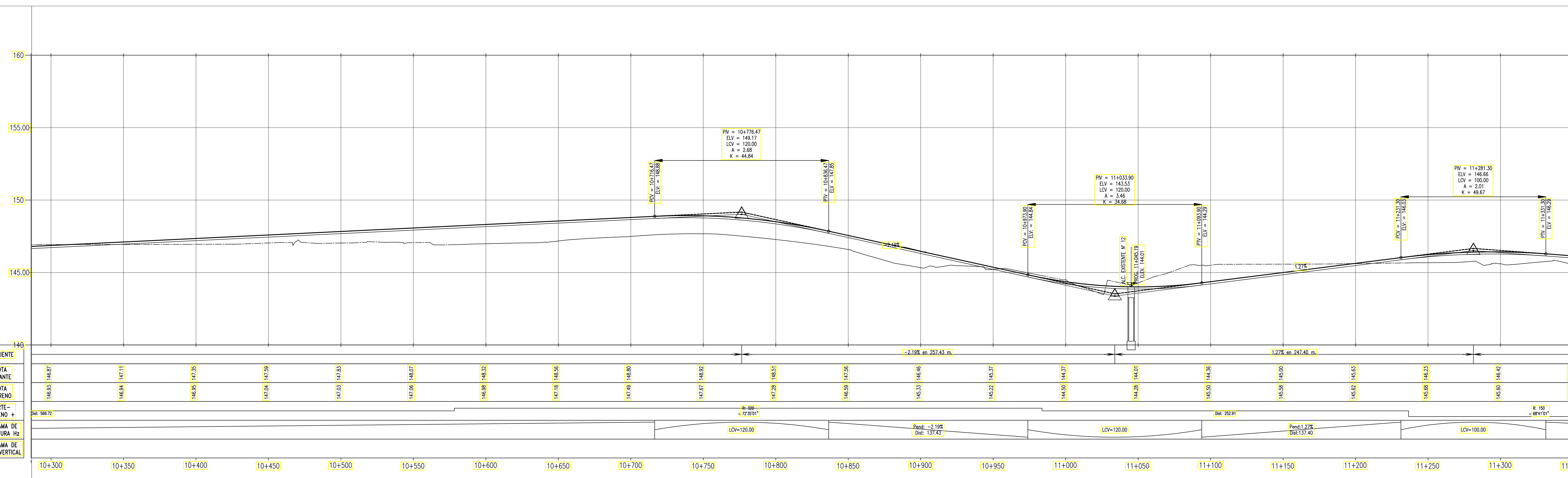
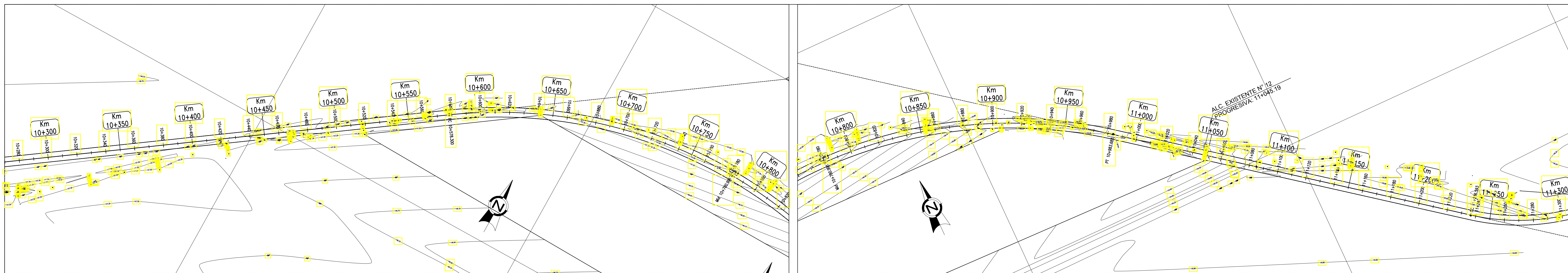
PLANTA - PERFIL LONGITUDINAL (PROG. 9+300 - 10+300)

ESC H. 1/1,000
ESC V. 1/100

LEYENDA	
SYMBOL	DESCRIPTION
Progressive cada 50.00 mts.	Progressiva cada 50.00 mts.
Terreno Natural	Terreno Natural
Nivel de la Rasante	Nivel de la Rasante
Nivel de la Sub Rasante	Nivel de la Sub Rasante



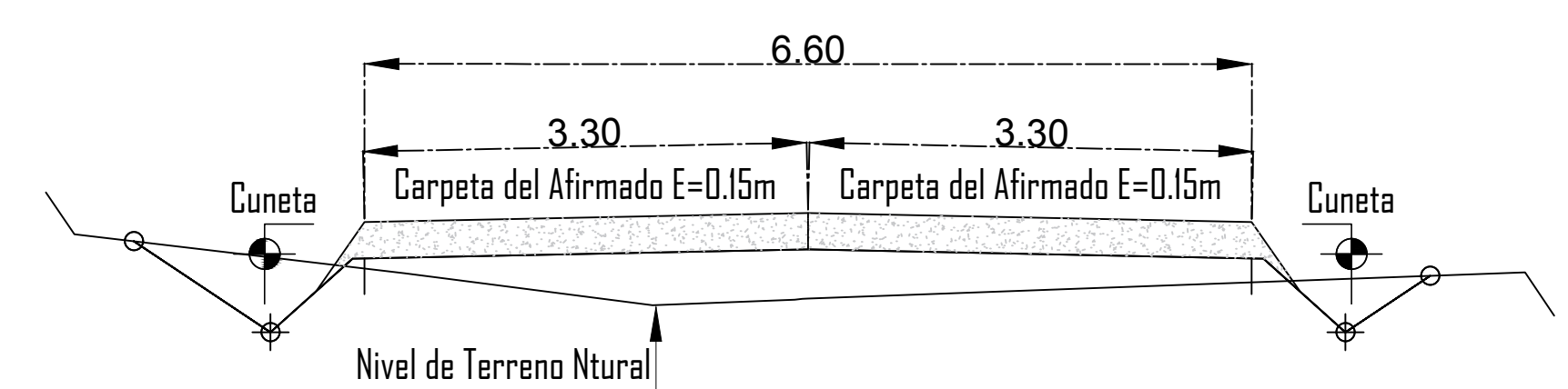
TÍTULO: "PROPUESTA DE DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL, TRAMO: CASERIO TUPAC AMARU - CARRETERA FEDERICO BASADRE, DISTRITOS DE MANANTAY Y CALLERIA, PROVINCIA DE CORONEL PORTILLO - UCAYALI"			
PLANO: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL PROG. 9+300 A 10+300	ESPECIALIDAD: TOPOGRAFIA	UBICACION: Reg.: UCAYALI Prov.: CORONEL PORTILLO Dist.: MANANTAY Loc.: CAS. TUPAC AMARU M. P. C. S. B.	ANEXO: PP-10
ASESOR: ING. DANIEL PEREZ CASTAÑO	FECHA: DICIEMBRE-2018	ESCALA: 1/1000	



PLANTA - PERFIL LONGITUDINAL (PROG. 10+300 - 11+000)

ESC H. 1/1.000
ESC V. 1/100

LEYENDA	
SIMBOLOGIA	
DESCRIPCION	Progresiva cada 50.00 mts.
	Terreno Natural
	Nivel de la Rasante
	Nivel de la Sub Rasante



UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS

ING. DANIEL PEREZ CASTAÑON

PROYECTO: "PROPUESTA DE DISEÑO PARA EL MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL, TRAMO: CASERIO TUPAC AMARU - CARRETERA FEDERICO BASAORE, DISTRITOS DE MANANTAY Y CALLERIA, PROVINCIA DE CORONEL PORTILLO - UCAYALI"

PLANO: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL
PROG. 10+300 A 11+000

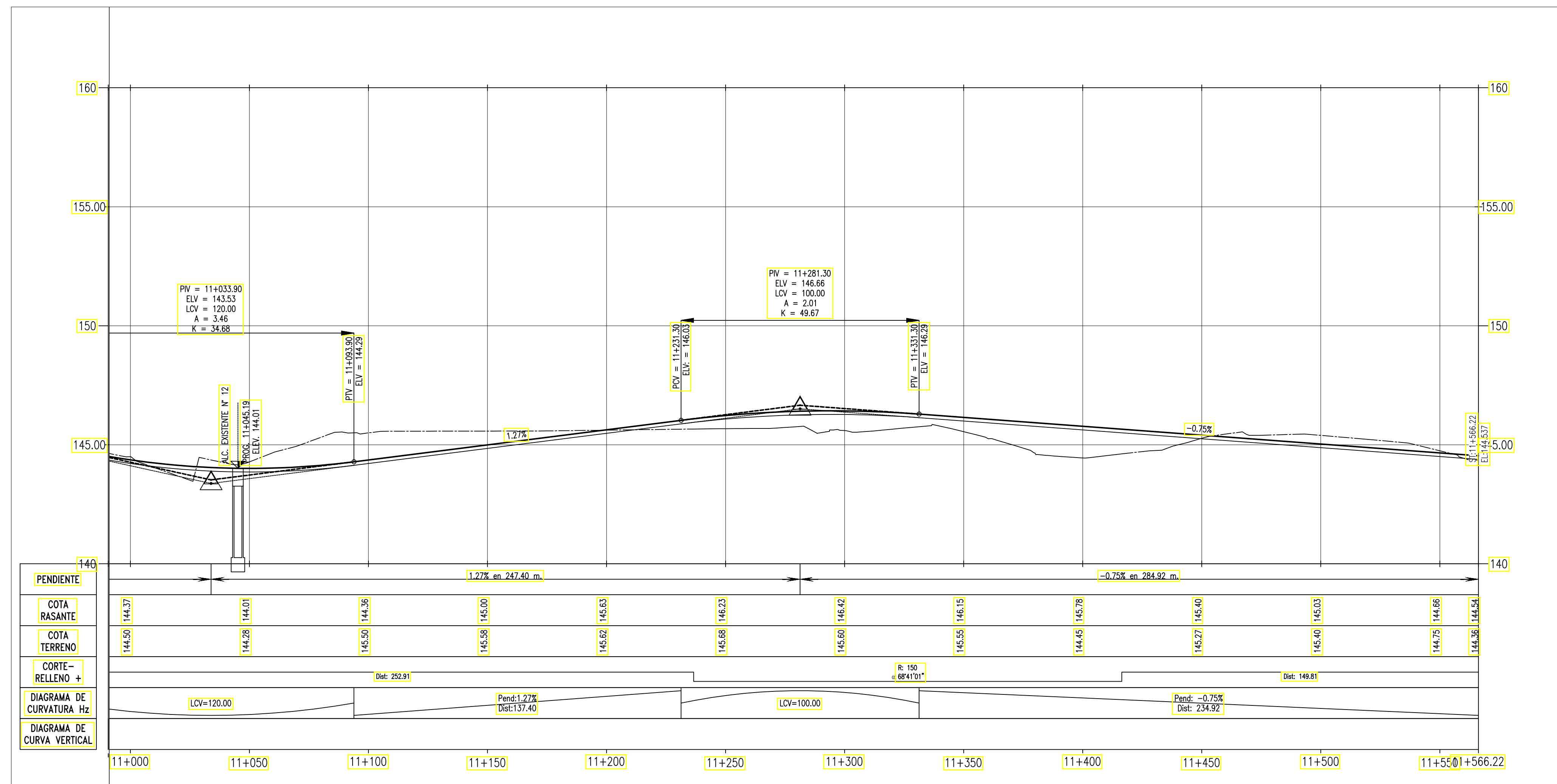
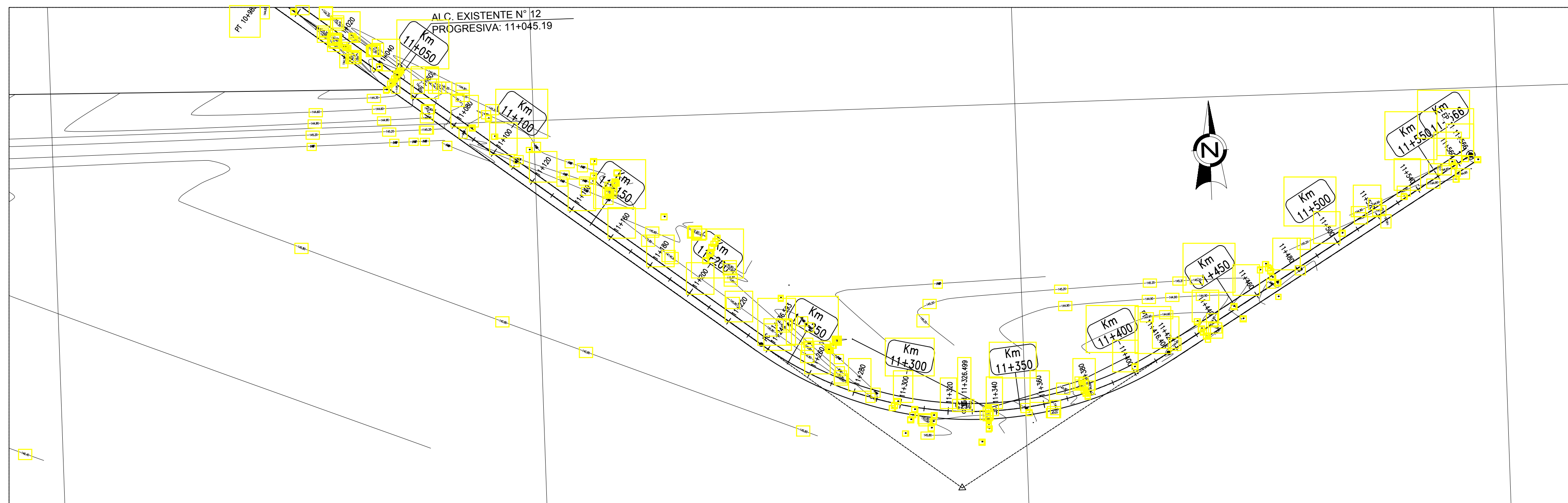
ESPECIALIDAD: TOPOGRAFIA

FECHA: DICIEMBRE 2018

ESCALA: 1/1000

UBICACION: Reg. UCAYALI
Prov. CORONEL PORTILLO
Dist. MANANTAY
Loc. CAS TUPAC AMARU
MUN. I.C.F.B.

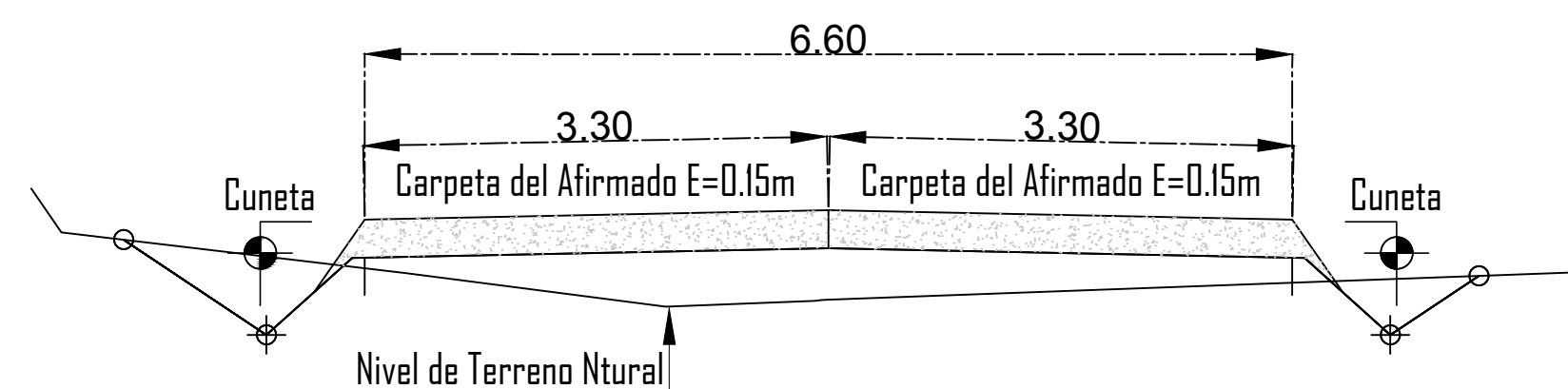
ANEXO: **PP-11**



PLANTA - PERFIL LONGITUDINAL (PROG. 11+000 - 11+566.22)

ESC H. 1/1,000
ESC V. 1/100

LEYENDA	SIMBOLOGIA	DESCRIPCION
Progresiva cada 50.00 mts.		Progresiva cada 50.00 mts.
Terreno Natural		Terreno Natural
Nivel de la Rasante		Nivel de la Rasante
Nivel de la Sub Rasante		Nivel de la Sub Rasante



PLANO: PLANTA Y PERFIL LONGITUDINAL
PROG. 11+000 A 11+566

ESPECIALIDAD: TOPOGRAFIA

FECHA: DICIEMBRE-2018

ESCALA: 1/1000

UBICACION: PROV. DE UCAYALI
DISTR. DE MANANTAY Y CALLERIA, PROVINCIA DE CORONEL PORTILLO - UCAYALI

ING. DANIEL PEREZ CASTAÑON

KEVIN PINEDO PINEDO

PP-12