



# **UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**

**TESIS PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
INGENIERO CIVIL**

**TEMA:**

---

**“Análisis de la vía Pacayacu – Juan Cobo – Los  
Laureles del Cantón La Maná y su relación en el  
desarrollo socioeconómico de los recintos”**

---

***TOMO I***

**AUTOR: Oscar Bladimir Pastuña Guanotuña**

**TUTOR: Ing. M.Sc. Iván Herberto Mariño Rodríguez**

**Ambato – Ecuador  
2011**

## **CERTIFICACIÓN**

Certifico que la presente Tesis bajo el tema: ***“ANÁLISIS DE LA VÍA PUCAYACÚ – JUAN COBO – LOS LAURELES DEL CANTÓN LA MANÁ Y SU RELACIÓN EN EL DESARROLLO SOCIOECONÓMICO DE LOS RECINTOS”***, previa a la obtención del Título de Ingeniería Civil, fue ejecutada por el Sr. Egresado Oscar Bladimir Pastuña Guanotuña, bajo mi dirección, habiéndose concluido de conformidad con el Proyecto Aprobado.

Ambato, Mayo del 2011

Ing. M.Sc. Iban Mariño  
DIRECTOR DE TESIS

## **AGRADECIMIENTO**

La más sincera expresión de mi gratitud para el Ing. Iban Mariño, quien con sabiduría, paciencia y mística en su noble misión de forjar nuevos ideales, motivó la realización de este trabajo y lo dirigió con amplitud de criterio y conocimiento de causa.

## **DEDICATORIA**

A mis padres, hermano, hermana y en especial a mi hermano Efraín Gilberto Pastuña Guanotuña (Paz en su tumba), que con su dedicación y paciencia, me permitieron día a día esforzarme, en beneficio a la previa obtención del título de Ingeniería Civil.

# ÍNDICE

<b>CAPÍTULO I.- EL PROBLEMA.....</b>	<b>1</b>
1.1 Tema .....	1
1.2 Planteamiento del problema.....	1
1.2.1 Contextualización.....	1
1.2.2 Análisis crítico.....	2
1.2.3 Prognosis.....	3
1.2.4 Formulación del problema.....	4
1.2.5 Interrogantes (subproblemas).....	4
1.2.6 Delimitación del objeto de investigación.....	4
1.2.6.1 Delimitación espacial.....	4
1.2.6.2 Delimitación temporal .....	4
1.2.6.3 Delimitación de contenido.....	5
1.3 Justificación.....	5
1.4 Objetivos.....	6
1.4.1 Objetivo general.....	6
1.4.2 Objetivos específicos.....	6
<b>CAPÍTULO II.- MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>7</b>
2.1 Antecedentes investigativos.....	7
2.2 Fundamentación filosófica.....	8
2.3 Fundamentación legal.....	8
2.4 Categorías fundamentales.....	9

2.4.1	Supraordinación de las variables.....	9
2.4.2	Definiciones.....	10
2.4.2.1	Factores que influyen en el diseño de una vía.....	10
2.4.2.2	Parámetro de estudio de tráfico.....	12
2.4.2.3	Estudio de drenaje.....	16
2.4.2.4	Parámetro para el diseño de carreteras.....	17
2.4.2.5	Definición de pavimentos.....	24
2.4.2.6	Clasificación de pavimento.....	26
2.4.2.7	Materiales empleados en la estructura de pavimento.....	30
2.5	Hipótesis.....	31
2.5.1	Hipótesis de trabajo.....	31
2.6	Señalamiento de las variables.....	31
2.6.1	Variable independiente.....	31
2.6.2	Variable dependiente.....	31
<b>CAPÍTULO III.- METODOLOGÍA.....</b>		<b>32</b>
3.1	Modalidad básica de la investigación.....	32
3.2	Nivel o tipo de investigación.....	32
3.3	Población y muestra.....	33
3.3.1	La población o universo.....	33
3.3.2	Muestra o muestreo.....	33
3.4	Operacionalización de variables.....	34
3.5	Plan de recolección de información.....	36
3.6	Plan de procesamiento de la información.....	37

<b>CAPÍTULO IV.- ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS .....</b>	<b>38</b>
4.1 Análisis de los resultados.....	38
4.1.1 Análisis de resultados de las encuestas .....	38
4.1.2 Análisis de resultados del estudio de tráfico.....	49
4.1.3 Análisis de resultados del estudio de suelos.....	51
4.2 Interpretación de las datos.....	51
4.2.1 Interpretación de datos de las encuestas .....	51
4.2.2 Interpretación de datos del estudio de tráfico .....	52
4.2.3 Interpretación de resultados del estudio de suelos .....	53
4.3 Verificación de hipótesis.....	54
 <b>CAPÍTULO V.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	 <b>55</b>
5.1 Conclusiones.....	55
5.2 Recomendaciones.....	56
 <b>CAPÍTULO VI.- PROPUESTA.....</b>	 <b>57</b>
6.1 Datos informativos.....	57
6.2.1 Características topográficas.....	59
6.2.2 Análisis socioeconómico.....	59
6.2 Antecedentes de la propuesta.....	59
6.3 Justificación.....	60
6.4 Objetivos.....	60
6.2.1 Objetivo General.....	60
6.2.2 Objetivos Específicos.....	61

6.5	Análisis de factibilidad.....	61
6.6	Fundamentación.....	61
6.6.1	Diseño del pavimento flexible método AASHTO – 93 .....	61
6.6.2	Cálculo de pavimento flexible.....	65
6.6.3	Cálculo y diseño de cunetas.....	74
6.6.4	Sección transversal de la vía.....	81
6.7	Metodología – modelo operativo.....	82
6.7.1	Programación de obras a ejecutarse.....	82
6.7.2	Presupuesto referencial.....	83
6.7.3	Cronograma valorado de trabajo.....	84
6.8	Administración.....	86
6.8.1	Recursos económicos.....	86
6.8.2	Recursos técnicos.....	86
6.8.3	Recursos administrativos.....	86
6.9	Previsión de la evaluación.....	87
6.10	Conclusiones.....	88
6.11	Recomendaciones.....	88

## **ÍNDICE DE CUADROS Y GRÁFICOS**

GRÁFICO 1.1:	Delimitación de contenido.....	5
GRÁFICO 2.1:	Supraordinación de variables.....	9
GRÁFICO 2.2:	Tipos de vehículos.....	15
GRÁFICO 2.3:	Elementos geométricos de una curva circular simple.....	22
GRÁFICO 2.4:	Trayectoria de un vehículo en una curva circular.....	23
GRÁFICO 4.1:	Análisis de resultados de la encuesta, Pregunta 1.....	39
GRÁFICO 4.2:	Análisis de resultados de la encuesta, Pregunta 2.....	40
GRÁFICO 4.3:	Análisis de resultados de la encuesta, Pregunta 3.....	41



GRÁFICO 4.4: Análisis de resultados de la encuesta, Pregunta 4.....	42
GRÁFICO 4.5: Análisis de resultados de la encuesta, Pregunta 5.....	43
GRÁFICO 4.6: Análisis de resultados de la encuesta, Pregunta 6.....	44
GRÁFICO 4.7: Análisis de resultados de la encuesta, Pregunta 7.....	45
GRÁFICO 4.8: Análisis de resultados de la encuesta, Pregunta 8.....	46
GRÁFICO 4.9: Análisis de resultados de la encuesta, Pregunta9.....	47
GRÁFICO 4.10: Análisis de resultados de la encuesta, Pregunta10.....	48
GRÁFICO 4.11: Determinación del CBR de diseño.....	54
GRÁFICO 6.1: Ubicación de la vía en estudio Cantón La Maná.....	63
GRÁFICO 6.2: Determinación del factor equivalente de carga.....	67
GRÁFICO 6.3: Determinación del NE, en el Nomograma.....	71
GRÁFICO 6.4: Estructura del Pavimento.....	73
GRÁFICO 6.5: Sección Transversal Cuneta.....	74
GRÁFICO 6.6: Sección transversal de la vía proyectada.....	82
TABLA 2.1: Según el tráfico proyectado.....	11
TABLA 2.2: Según la función jerárquica.....	12
TABLA2.3: Tasa de crecimiento de tráfico.....	14
TABLA 2.4: Velocidades de diseño.....	18
TABLA 2.5: Relaciones velocidad circulación en km/h.....	19
TABLA 2.6: Valores de diseño de las distancias de visibilidad.....	20
TABLA 2.7: Valores de diseño de las distancias de visibilidad rebasamiento.....	20
TABLA 4.1: Resumen del censo vehicular.....	50
TABLA 4.2: Tráfico proyectado.....	50
TABLA 4.3: Clasificación de carreteras en función del trafico proyectado.....	50
TABLA 4.4: Resultados del ensayo CBR.....	51
TABLA 4.5: Resultados de datos de mayor demanda de la encuesta.....	52
TABLA 4.6: Proyección del tráfico futuro.....	52
TABLA 4.7: Clases de carreteras según las normas de diseño.....	53
TABLA 4.8: Determinación del CBR de diseño.....	53
TABLA 6.1: Ubicación Geográfico de los sectores incluyentes en la vía.....	58
TABLA 6.2: Factores Regionales.....	62
TABLA 6.3: Trafico proyectado diario anual (TPDA) actual.....	66
TABLA 6.4: Coeficientes de rugosidad de Manning para canales abiertos.....	75

TABLA 6.5: Caudales y velocidades permisibles.....	77
TABLA 6.6: Valores de escorrentía para distintos factores.....	78
TABLA 6.7: Anuarios Meteorológicos del INAMHI.....	79
TABLA 6.7: Obras a ejecutarse.....	83
BIBLIOGRAFIA.....	88
ANEXOS.....	89

## **RESUMEN EJECUTIVO**

La Universidad Técnica de Ambato, cumpliendo con el objetivo de servir a los sectores brindando proyectos profesionales, incentiva a que se realice los estudios necesarios para la vía Pucayacú – Juan Cobo –Los Laureles del cantón La Maná.

Los trabajos que se ejecutarán dentro de la vialidad de la provincia de Cotopaxi en general, son de vital importancia para el desarrollo socio económico del país, sin embargo, dichos trabajos tienen que cumplir con los requerimientos técnicos de una planificación previa, lógica si se quiere construir proyectos sustentables, duraderos y que brinden el servicio buscado.

El objetivo fundamental del proyecto es mejorar las condiciones de vida de la población que se encuentra en el área de influencia del proyecto, además de beneficiar a los sectores, se brindara mejores condiciones de vida principalmente a los recintos antes mencionados, y también facilitar la transportación de productos agrícola y ganadera desde las zonas rurales a los centros de acopio y la comercialización a bajos costos de operación.

El presente documento tiene por objetivo también mostrar todo el procedimiento para la realización del proyecto vial con toda información de campo, de laboratorio, de diseño etc.

Este proyecto se divide en seis capítulos que se detallarán a continuación:

El primer capítulo contiene el planteamiento del problema, la situación actual de la vía, los objetivos del estudio, la justificación, etc.

En el segundo capítulo describe, paso a paso, el marco teórico la fundamentación teórica ilustrando conceptos de diseño para la vía, analizando las hipótesis planteadas.

El tercer capítulo; se basa en la metodología y los elementos necesarios para realizar las actividades de campo, el personal requerido y sus funciones, la modalidad de investigación, las muestras y poblaciones.

El cuarto capítulo se refiere al análisis de datos e interpretación de los resultados que se obtuvieron durante todo el proceso.

El quinto capítulo se refiere a exponer las conclusiones y recomendaciones sobre el proyecto.

El sexto capítulo; contiene la propuesta que se presentará para realizar el estudio de la vía.

El detalle de estos trabajos específicos es materia de la presente tesis de grado, aclarándose que los mismos han sido realizados tratando de cumplir con todos los condicionamientos y normas técnicas, ajustándose a la vía existente y a su topografía.

Por ese motivo, la construcción de la vía señalada, los estudios realizados comprenden en forma general, una la planificación previa y necesaria para cumplir con los objetivos que se indicarán más adelante. En forma particular, los trabajos ejecutados fueron los siguientes:

Estudio topográfico; hidrológicos – hidráulicos; suelos; tráfico; pavimentos flexibles; de costos y de factibilidad constructiva.

## **CAPITULO I.**

### **EL PROBLEMA.**

**1.1 TEMA.-**Análisis de la vía Pucayacu – Juan Cobo – Los Laureles del Cantón La Maná y su relación en el desarrollo socioeconómico de los recintos.

### **1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.**

#### **1.2.1 CONTEXTUALIZACIÓN.**

El desarrollo de la vialidad en el Ecuador está marcado por un lento proceso de cambio tecnológico de la infraestructura, mientras que el transporte se está desarrollando en el país, la administración del sector vial está a cargo del Ministerio de Transportes y Obras Públicas (MTO) y de los Gobiernos Provinciales que se ejecutan obras viales en las regiones bajo su jurisdicción, por lo expuesto hay dos tipos de carreteras: las estatales y provinciales a la vez afectando la calidad de información existente respecto al sistema vial del país, en especial de las carreteras provinciales. La red vial principal abarca carreteras troncales y corredores viales, la red incluye la red terciaria, vecinal y local, las secundarias enlazan la capital provincial, cabeceras cantonales u otros centros poblados de consideración.

El Gobierno Provincial de Cotopaxi está a cargo de la construcción y mantenimiento de la red vial provincial, la misma que está constituida por carreteras afirmadas o lastradas, en suelo natural, sin afirmar. Por el gran interés para el fortalecimiento del intercambio económico agrario y ganadero de los

diversos sectores, se halla mejorando la infraestructura vial existente; para lo cual se debe realizar un programa de obras a ser estudiado y planificado de manera ordenada, es decir seleccionando los proyectos que beneficien a extensas zonas productivas, de tal forma que los sectores rurales puedan integrarse al desarrollo nacional.

El invierno provoca inundaciones y daños en vías, viviendas y cultivos, ocasionando pérdidas económicas en los mayores problemas se registran en la zona rural, en donde los caminos de verano se vuelven intransitables a partir del inicio de las lluvias, por lo cual la situación general crítica, y se requiere la creación de un fondo emergente.

Las vías de acceso a los poblados que se encuentran en las zonas rurales están en mal estado, no reciben la atención y la situación poblacional es emergente, pues el tiempo de evacuación está en relación directa con el tipo de camino.

El ancho de la vía mencionada es aproximadamente de siete metros. Por falta de mantenimiento, se ha reducido a cuatro metros por la acumulación de vegetación y no permite el paso de dos vehículos a la vez, lo cual provoca la acumulación vehicular con peligro para los usuarios.

### **1.2.2 ANÁLISIS CRÍTICO.**

Análisis realizado sobre la circulación vehicular en las carreteras, una de los problemas que afecta a los sectores de este cantón el mal estado de las vías producidos por el insuficiente mantenimiento, que puede ser por carencia de presupuesto u otros factores. La vía en estudio se encuentra en las condiciones, indicadas desde de hace 17 años, por lo que los moradores de los recintos no pueden sacar con regularidad sus productos al mercado, lo cual ocasiona grandes pérdidas económicas.

Las necesidades son inminentes de que el camino vecinal se encuentre en buen

estado es muy importante para los habitantes que buscan trasladar sus productos agrícolas y sobre todo la ganadería a los principales mercados de la provincia, esperando que les dé una atención definitiva al problema.

La capa de rodadura es de lastre la cual varía a medida que avanza hacia el recinto Los Laureles, la falta de cunetas ocasiona que la vía se siga deteriorándose, e inundándose en épocas invernales, el camino resulta peligroso por la formación de baches y charcos que representa un alto riesgo para la circulación de vehículos que sufren daños materiales. Al beneficiarse con la vía, las condiciones de los recintos mejorará la calidad de vida de los habitantes y socio-económico con una correcta planificación preestablecida.

### **1.2.3 PROGNOSIS.**

Si concientizamos los efectos que produce el mal estado de las vías en todas las ciudades del país y especialmente en el cantón La Maná, en un tiempo no muy lejano se evidenciaría daños irreversibles a la economía, al medio ambiente, y en definitiva a todos los habitantes del cantón.

Para salir del subdesarrollo en que el Ecuador se encuentra gracias a diferentes razones se debe profundizar en la ejecución de proyectos urgentes y prioritarios con el propósito de atender a las zonas que viven marginadas y carecen de buenas carreteras que permitan un gran desarrollo tanto socioeconómico.

En el caso de no ser ejecutado el proyecto, el mal estado de la vía seguirá ocasionado inconvenientes a los habitantes del recinto impidiendo el desarrollo socioeconómico, y que en su mayoría se dedican a la comercialización agrícola, ganadera, etc., y de esa manera incrementando los costos en transportación y producción. En el caso de emergencias como accidentes de tránsito en la vía u otros percances en los recintos no se podrá movilizar con seguridad y rapidez para una asistencia urgente motivo por el mal estado de la vía.

#### **1.2.4 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.**

¿Cómo incide el mal estado de la vía Pucayacu – Juan Cobo – Los Laureles en el desarrollo socioeconómico de los recintos?

#### **1.2.5 INTERROGANTES (SUBPROBLEMAS).**

¿A qué se debe el deterioro de la capa de rodadura?

¿De qué manera afecta la falta de cunetas y drenajes al camino vecinal Pucayacu – Juan Cobo – Los Laureles?

¿Cuál es la razón de no haber realizado el mantenimiento vial?

¿Por qué el diseño geométrico vial es inapropiado?

¿De qué forma podemos disminuir el tiempo de viaje y costos de operación?

#### **1.2.6 DELIMITACIÓN DEL OBJETO DE INVESTIGACIÓN.**

##### **1.2.6.1 DELIMITACIÓN ESPACIAL.**

La investigación se lo realizará en la Provincia de Cotopaxi, Cantón La Maná entre los recintos Juan Cobo – Los Laureles.

##### **1.2.6.2 DELIMITACIÓN TEMPORAL.**

El estudio de la vía tanto de campo, como de escritorio se realizó los meses de Enero, Febrero, Marzo, Abril, Mayo y Junio de 2011, el trabajo de gabinete y laboratorio.



### 1.2.6.3 DELIMITACIÓN DEL CONTENIDO.

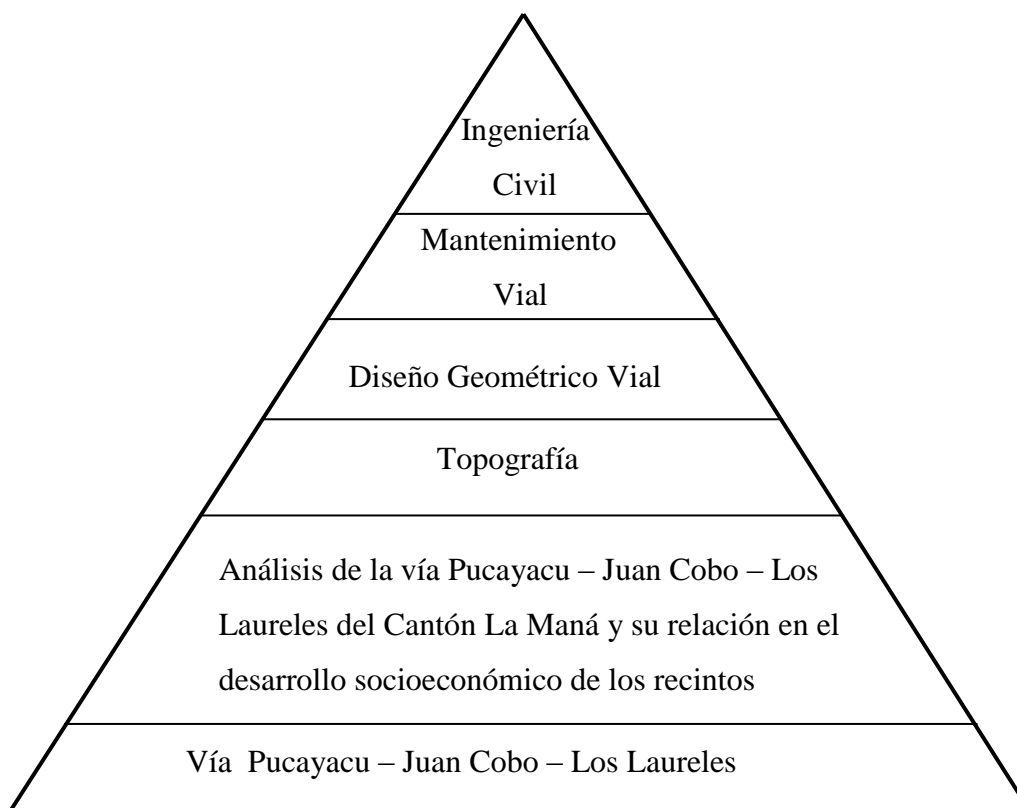


GRÁFICO 1.1: Delimitación de contenido.

### 1.3 JUSTIFICACIÓN.

Este proyecto tiene la finalidad de enlazar con la vía principal de La Maná, es importante el estudio para proyectar el desarrollo económico y social de las poblaciones, es un medio de comunicación necesario que permitirá una mejor movilización de los habitantes comercializando sus productos agrícolas y ganaderas a lugares como Latacunga, La Maná, Pucayacu, entre otros. Con este proyecto se facilita la integración entre recintos, generado ejes de desarrollo socioeconómico. La vía en mejores condiciones reducirá de manera significativa el tiempo de viaje, facilitando el proceso de circulación vehicular, dotando de seguridad a los usuarios e impidiendo el deterioro de vehículos que circulan, de ahí la necesidad que se realice de manera urgente el estudio para formular una alternativa vial adecuada.

## **1.4 OBJETIVOS.**

### **1.4.1 OBJETIVO GENERAL.**

Analizar la vía Pucayacu – Juan Cobo – Los Laureles del Cantón La Maná y su relación en el desarrollo socioeconómico de los recintos.

### **1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.**

- Realizar el inventario vial.
- Realizar el levantamiento topográfico.
- Diseñar el perfil de la vía.
- Realizar el estudio de tráfico.
- Realizar el estudio de suelos.
- Elaborar el presupuesto referencial

## **CAPITULO II.**

### **MARCO TEORICO.**

#### **2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.**

El proyecto se encuentra en el cantón La Maná, Provincia de Cotopaxi, al momento cuenta la carretera lastrada y en mal estado lo que ocasiona daños al tránsito vehicular. El Gobierno Municipal de La Maná dentro de sus metas considera el mejoramiento de la red vial rural del cantón, debido a que en estos sectores necesitan transportar de una manera digna los productos agrícolas, y ganaderos hacia los centros de consumo durante todo el año.

Debido que hasta el momento no se ha realizado un estudio técnico en la vía de estudio, es propicio realizar las investigaciones necesarias para determinar la solución apropiada para proyectar el mejoramiento de la misma.

Las grandes y pequeñas obras de la Ingeniería Civil, han sido sustentadas en el estudio técnico de las condiciones del terreno, ubicación con respecto a un plano horizontal y vertical, relieve, posición y ubicación geográfica, pendientes o laderas, diferencias de altura (altitud), perfiles de terreno, en donde van a ser materializadas las obras, requiriendo de una planificación y dando lugar al aprovechamiento de recursos humanos, materiales y por ende obtener obras seguras, económicas que perduran es el tiempo para el cual fueron diseñados, no obstante su diseño y construcción llevará a la movilización de recursos tanto humanos como materiales de la actualidad.

## **2.2 FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA.**

Es importante señalar que el presente trabajo de investigación conecta dentro de un paradigma Crítico–Propositivo por las siguientes razones:

La finalidad de la investigación es primordial la comprensión de las causas y efectos negativos en los habitantes de estos sectores, identificando las posibles alteraciones que pueden ocasionar con la ejecución del proyecto, mejorando así la acción social de los pobladores facilitándolos de servicios básicos como agua, luz, y entre otros.

Dentro del ámbito de la visión de la investigación se encontrará múltiples alternativas para la disminución o nulidad del mal estado las vías que unen estos recintos, con esto se obtiene una visión general de los posibles cambios o alteraciones que se producirán al aplicar cualquiera de las alternativas que pueden dar solución al problema.

La metodología apropiada al objeto de estudio es el mejoramiento de la capa de rodadura de la vía, el mismo que servirá para eliminar el problema vial que afecta estos sectores, así como también ayudar al desarrollo de los habitantes.

La investigación será de una forma participativa entre el investigador, y los habitantes del sector, dando así paso a una investigación abierta, flexible y duradera.

## **2.3 FUNDAMENTACIÓN LEGAL.**

Los fundamentos legales necesarios para la elaboración de este estudio vial son los siguientes:

- Normas de diseño geométrico de carreteras. MTOP 2003



## **2.4.2 DEFINICIONES.**

### **2.4.2.1 Factores que influyen en el diseño de una vía.**

El diseño geométrico de un camino se encontrará preponderadamente influenciado por la configuración del terreno que debe atravesar y por las modalidades y exigencias del tránsito que debe soportar.

Por tanto los factores de diseño a tener en cuenta se agrupan en externos o previamente existentes, e internos o propios de la vía su diseño.

#### - Factores Externos.

Están relacionados con la topografía del terreno natural, la conformación geológica y geotecnia, el volumen, las características del tránsito actual y futuro, los valores ambientales, la climatología e hidrología de la zona, los desarrollos urbanísticos existentes y previstos, los páramos socio-económico del área y la estructura de las propiedades.

#### - Factores Internos.

Contemplan las velocidades a tener en cuenta en el diseño y los efectos operacionales de la geometría especialmente los vinculados con la seguridad exigida y los relacionados con la estética y armonía.

#### - Según su jurisdicción.

Considerando que la red vial nacional es el conjunto total de las carreteras existentes en el territorio nacional esta se clasifica según su jurisdicción en:

#### Red Vial Estatal.-

Está constituida por todas las vías administradas por el Ministerio de Obras Públicas y comunicaciones, como una entidad responsable del manejo y control.

Red Vial Provincial.- Es el conjunto de vías administradas por cada uno de los Gobiernos Provinciales.

Red Vial Cantonal.- Es el conjunto de vías urbanas e interprovinciales administradas por cada uno de los concejos municipales.

- Según el tráfico proyectado.

Para el diseño de carreteras en el país se recomienda la clasificación en función del pronóstico de tráfico para un periodo de 15 ó 20 años.

CLASIFICACIÓN DE CARRETERAS EN FUNCIÓN DEL TRAFICO PROYECTADO	
CLASES DE CARRETERA	TRÁFICO PROYECTADO (TPDA)
RI ó RII (autopista)	>8000 TPDA
I	3000 – 8000
II	1000 – 3000
III	300 – 1000
IV	100 – 300
V	< 100
* El TPDA indicado es el volumen del tráfico promedio diario anual proyectado a 15 o 20 años. Cuando el pronóstico de tráfico para el año 10 sobrepasa los 7.000 vehículos deben investigarse la posibilidad de construir una autopista. Para la determinación de la capacidad de una carretera, cuando se efectúa el diseño definitivo, debe usarse tráfico en vehículos equivalentes.	

TABLA 2.1: Según el tráfico proyectado

- Según la función jerárquica.

Corredores Arteriales.- Estos corredores pueden ser carreteras de calzada separadas (autopistas) y de calzada única (clase 1 – 2, no tiene parterre). Dentro

del segundo grupo arteriales (clase 1 – 2 ) que son la mayoría de nuestras carreteras, estas mantendrán una sola superficie acondicionada de la vía con dos carriles destinados a la circulación de vehículos en ambos sentidos y con adecuados espaldones a cada lado, incluirá además de forma eventual zonas suplementarias, carriles auxiliares.

Vías Colectoras.- Son carreteras (clase 1 – 2 – 3 – 4) de acuerdo a su importancia, están destinados a recibir el tráfico de los caminos vecinales. Sirven a poblaciones principales que no están en el sistema arterial nacional.

Caminos Vecinales.- Estas vías son las carreteras (clase 4 – 5) que incluyen a todos los caminos rurales no incluidos en las denominaciones anteriores.

FUNCIÓN	CLASES DE CARRETERA	TRÁFICO PROYECTADO (TPDA)
Corredor arterial { →	RI ó RII (autopista)	>8000 TPDA
Colectores { → → →	I	3000 – 8000
	II	1000 – 3000
	III	300 – 1000
	IV	100 – 300
Caminos vecinales { → →	V	< 100

TABLA 2.2: Según la función jerárquica.

#### 2.4.2.2 Parámetros de estudio de tráfico.

En los proyectos viales cuando se trata de mejoramiento de carreteras existentes (rectificación de trazado), ensanchamiento, pavimentación, etc. La construcción de carreteras alternas entre puntos ya conectados por vías de comunicación es relativamente fácil cuantificar el tráfico actual y pronosticar la demanda futura. En cambio, cuando se trata de zonas menos desarrolladas o actualmente inexploradas la estimación del tráfico se hace difícil e incierta. El volumen de tránsito es el



número de vehículos que circulan en ambas direcciones por una sección de vía un periodo específico de tiempo. Este puede ser horario, diario, semanal, etc.

El tráfico actual es el número de vehículos, que circula sobre una carretera antes de ser mejorada o es aquel volumen que circularía al presente en una carretera nueva si esta estuviera al servicio de los usuarios.

Para una carretera que va hacer mejorada el tráfico actual está compuesto por:

- Tráfico Promedio Diario Anual (TPDA).

La unidad de medida en el tráfico de una carretera es el volumen del tráfico promedio diario anual cuya observación es TPDA.

Para el cálculo de TPDA se debe tomar en cuenta lo siguiente:

1. En vías de un solo sentido de circulación el tráfico será contado en ese sentido.
2. En vías de dos sentidos de circulación, se tomará el volumen del tránsito en las dos direcciones. Normalmente para este tipo de vías el número de vehículos al final del día es semejante en los dos sentidos de circulación.

- Tráfico Futuro.- El pronóstico del volumen y composición del tráfico se basa en el tráfico actual. Los diseños se basan en una predicción del tráfico a 15 – 20 años y el crecimiento normal del tráfico, el tráfico generado y el crecimiento del tráfico por desarrollo. Las proyecciones del tráfico se usan para la clasificación de las carreteras e influyen en la determinación de la velocidad y de los demás datos geométricos del proyecto.
- Crecimiento normal del tráfico actual. El tráfico actual es el número de vehículos que circulan sobre una carretera antes de ser mejorada o es aquel volumen que circularía, al presente, en una carretera nueva si ésta estuviera al servicio de los usuarios. De acuerdo a las normas de diseño geométrico de

carreteras – MTOP 2003, para una carretera que va a ser mejorada el tráfico actual está compuesto por:

Tráfico Existente.- Es aquel que se usa en la carretera antes del mejoramiento y que se obtiene a través de los estudios de tráfico.

Tráfico Desviado.- Es aquel atraído desde otras carreteras o medios de transportes una vez que entre en servicio la vía mejorada en razón de ahorros de tiempo, distancia o costo.

En el caso de una carretera nueva, el tráfico actual estaría constituido por el tráfico desviado y eventualmente por el tráfico inicial que produciría el desarrollo del área de influencia de la carretera.

TASAS DE CRECIMIENTO DE TRÁFICO.		
TIPO DE VEHICULOS	PERIODO	
	1990 – 2000	2000 – 2010
Livianos	5%	4%
Buses	4%	3.5%
Pesados	6%	5%

TABLA2.3: Tasa de crecimiento de tráfico.

Calcular el tráfico proyectado, se aplica al tráfico actual que esta expresado en TPDA la siguiente fórmula:

$$Tp = Ta (1 + i)^n \text{ Dónde:}$$

Tp: Tráfico proyectado

Ta: Tráfico actual

i : Tasa de crecimiento

n : Número de años de proyección

***Tipos de vehículos.***

En general los vehículos que transitan por una carretera en dos grandes tipos generales: Livianos y Pesados.




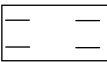



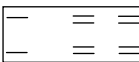



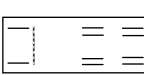

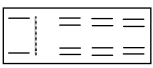

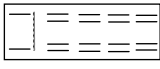
TIPO DE VEHICULO		EJE	ESQUEMAS		SIMBOLO
			PERFIL	PLANTA	
VEHICULOS LIVIANOS	AUTOMOVILES	2			P
	CAMIONETAS				C
VEHICULOS PESADOS	BUS	2			B1
		3			B2
	CAMIONES	2			2 – S
		3			2 – S1
		4			2 – S2
		5			3 – S2

GRÁFICO 2.2: Tipos de vehículos.

### 2.4.2.3 Estudio de drenaje

El Drenaje es un factor muy importante y de gran trascendencia en el diseño de toda carretera, tanto para su estabilidad como para su conservación.

El estudio de drenaje comprende dos aspectos fundamentales:

1. El drenaje superficial del agua que se escurre sobre el terreno del camino, sea que provenga directamente de la lluvia, de cauces naturales o de aguas almacenadas.
2. La interceptación y control del agua subterránea que fluye lateralmente bajo la influencia de la gravedad o que se eleva verticalmente por efecto de la capilaridad, afectando a la estructura de la carretera.

Drenaje superficial.- Corresponde a lo relacionado con cunetas de coronación, cunetas de plano, canales, alcantarillas y puentes, y una vez que se ha localizado la carretera, hay que considerar dos aspectos básicos como son:

- a. Hidrología: Estimación de los caudales máximos de escurrimiento que deben denar.
  - b. Diseño hidráulico: Selección de los tipos y tamaños de la estructura, drenaje para servir en los escurrimientos estimados sin que ocurran problemas de socavación o embalsamiento.
- Localización de las alcantarillas.

Para una buena localización de las alcantarillas se debe de tomar en cuenta:

Alineamiento.- Corresponde al acomodamiento de la estructura a la topografía del terreno, y del alcantarilla en la que coincida con el lecho de la corriente, y así poder facilitar la entrada y salida del agua.

Pendiente.- En lo posible debe de ser igual a la que lleva la corriente, instalando la alcantarilla de tal forma que su fondo coincida con el lecho de la corriente.

- Cunetas.

Son zanjas que se hacen a ambos lados del camino con el propósito de recibir y conducir el agua pluvial de la mitad del camino, el agua que escurre por los cortes y a veces la que escurre por pequeñas áreas adyacentes. Cuando las cunetas pasan del corte al terraplén, se prolongan a lo largo del pie del terraplén dejando una berma convencional entre dicho pie y el borde de la cuneta para evitar que se remoje el terraplén lo cual es la causa de asentamientos.

La forma de las cunetas depende de la cantidad de agua que va a ser escurrida, del ancho del camino y de sus dimensiones.

#### **2.4.2.4 Parámetros para el diseño de carreteras.**

La clasificación de la carretera se hace en función del tráfico proyectado de acuerdo al siguiente cuadro de las normas de diseño geométrico de carreteras del M.T.O.P.

- Velocidad de diseño.-

Es la velocidad máxima a la cual los vehículos pueden circular con seguridad sobre un camino cuando las condiciones atmosféricas y del tránsito son favorables. Esta velocidad se elige en función de las condiciones físicas y topográficas del terreno, de la importancia del camino, los volúmenes de tránsito y uso de tierra, tratando de que su valor sea el máximo compatible con la seguridad, eficiencia, desplazamiento y movilidad de los vehículos. Con esta velocidad se calculan los elementos geométricos de la vía para su alineamiento horizontal y vertical.

VELOCIDADES DE DISEÑO EN km/h						
CLASES DE CARRETERA	VALOR RECOMENDABLE			VALOR ABSOLUTO		
	LL (Llano)	O (Ondulado)	M (Montañoso)	LL (Llano)	O (Ondulado)	M (Montañoso)
RI ó RII (autopista)	120	110	90	110	90	80
I	110	100	80	100	80	70
II	110	100	80	100	80	60
III	100	80	60	90	70	50
IV	90	70	60	80	60	40
V	70	60	50	50	40	40

TABLA 2.4: Velocidades de diseño.

Velocidad de circulación ( $V_c$ ):-

Es la velocidad real de un vehículo a lo largo de una sección específica de carretera y es igual a la distancia recorrida dividida para el tiempo de circulación del vehículo.

Los valores de la velocidad de circulación correspondientes a volúmenes de tráfico bajo se usan como base para el cálculo de las “distancias de visibilidad para parada de un vehículo”.

Y los correspondientes a tráfico intermedio se usan para el cálculo de la “distancia de visibilidad para rebasamiento de vehículos”.

A medida que aumenta el volumen de tráfico la velocidad de circulación disminuye esto es debido a la interferencia creada entre los vehículos.

VELOCIDAD DE DISEÑO (Km/h)	VELOCIDAD DE CIRCULACIÓN (Km/h)		
	TRÁNSITO BAJO	TRÁNSITO INTERMEDIO	TRÁNSITO ALTO
25	24	23	22
30	28	27	26
40	37	35	34
50	46	44	42
60	55	51	48
70	63	59	53
80	71	66	57
90	79	73	59
100	86	79	60
110	92	85	61
120	103	95	63

TABLA 2.5: Relaciones velocidad circulación en Km /h

- Distancias de visibilidad.-

La capacidad de visibilidad es de importancia en la seguridad y eficiencia de la operación de vehículos en una carretera, de ahí que la longitud de la vía que un conductor ve continuamente delante de él, se le llame distancia de visibilidad.

La distancia de visibilidad se discute en dos aspectos:

1. La distancia requerida para la parada de un vehículo, sea por restricciones en la línea horizontal o en la línea vertical.
2. La distancia necesaria para el rebasamiento de un vehículo.

- Distancia para parada de un vehículo.-

Es la distancia necesaria para que un conductor que transita a la velocidad de diseño o cerca de él, ver a un objeto en su trayectoria y puede parar su vehículo antes de llegar a él.

TIPO DE CARRETERA	VALOR RECOMENDABLE			VALOR ABSOLUTO		
	LL	O	M	LL	O	M
R – I ó R – II	220	180	135	180	135	110
I	180	160	110	160	110	70
II	160	135	90	135	110	55
III	135	110	70	110	70	40
IV	110	70	55	70	35	25
V	70	55	40	55	35	25

TABLA 2.6: Valores de diseño de distancias de visibilidad

- Distancia para rebasamiento de un vehículo.-Se determina en base a la longitud de carretera necesaria para efectuar la maniobra de rebasamiento en condiciones de seguridad.

TIPO DE CARRETERA	VALOR RECOMENDABLE			VALOR ABSOLUTO		
	LL	O	M	LL	O	M
R – I ó R – II	830	830	640	830	640	565
I	830	690	565	690	565	415
II	690	640	490	640	565	345
III	640	565	415	565	415	270
IV	480	290	210	290	150	110
V	290	210	150	210	150	110

TABLA 2.7: Valores de diseño de las distancias de visibilidad de rebasamiento

- Distancia de visibilidad lateral.- El conductor debe tener la posibilidad de ver con tiempo en la vía a una persona que corra desde la acera hacia la calzada, o en intersecciones, ver al vehículo que se acerca.
- Alineamiento Horizontal.-El alineamiento horizontal es la protección del eje del camino sobre un plano horizontal. La proyección del eje en un tramo recto, define la tangente y el enlace de dos tangentes consecutivos de rumbos se efectúan por medio de una curva circular o espiral.



Curvas circulares simples.-Son arcos de circunferencia de un solo radio, que constituyen la proyección horizontal de las curvas reales o espaciales empleadas al unir dos tangentes consecutivas. De esta manera, las curvas reales o espaciales no necesariamente son circulares. Los elementos geométricos que caracterizan una curva circular simple son en sentido izquierda– derecha:

PI : Punto de intersección de las tangentes o vértice de la curva.

PC : Principio de curva–punto donde termina la tangente de entrada y empieza la curva–punto de curvatura.

PT : Principio de tangente–punto donde termina la curva y empieza la tangente de salida–punto de tangencia.

O : Centro de la curva circular.

$\Delta$  : Ángulo de deflexión de las tangentes–ángulo de deflexión principal es igual al ángulo central subtendido por el arco PC.PT.

R : Radio de la curva circular simple.

T : Subtangente o también tangente; es la distancia desde el “PI” al “PC” o desde el “PI” al “PT”.

L : Longitud de la curva circular; es la distancia desde el “PC” al “PT” vía curva.

CL : Cuerda larga; es la distancia en línea recta desde el “PC” al “PT”.

E : Externa; es la distancia desde el “PI” al punto medio de la curva “A”.

M : Ordenada media; es la distancia desde el punto medio de la curva “A” al punto medio de la cuerda larga “B”.

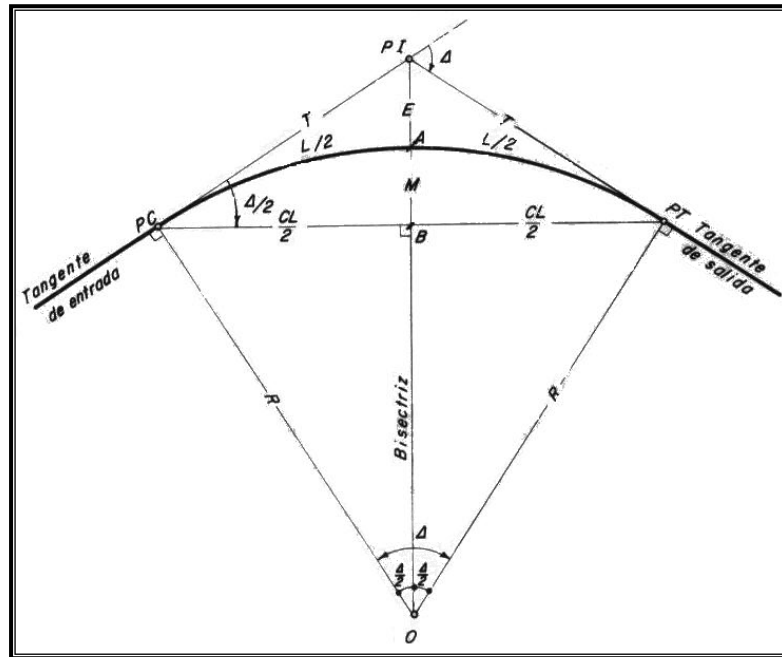


GRÁFICO 2.3: Elementos geométricos de una curva circular simple.

Curvas espirales de transición.-Una curva de transición aumenta gradualmente la curvatura, eliminando de esta forma un cambio brusco en la velocidad de desplazamiento lateral de los vehículos. Debe situarse una curva de transición o espiral entre tangentes, en cada extremo de una curva simple y entre las curvas simples de una curva compuesta.

La longitud de la espiral debe ser tal que dé a los pasajeros tiempo para adaptarse a la fuerza centrífuga desbalanceada, sin sentir un movimiento brusco al entrar o salir de la curva.

Las principales ventajas que ofrecen las curvas de transición son:

- a. Las curvas de transición diseñadas adecuadamente ofrecen al conductor una trayectoria fácil de seguir de manera que la fuerza centrífuga se incremente y decrezca gradualmente conforme el vehículo entre en la curva circular y sale de ella.
- b. La longitud de la curva de transición permite un adecuado desarrollo del peralte cumpliéndose aproximadamente la relación velocidad – radio, para el vehículo circulante.

c. Cuando la sección transversal necesita ser ensanchada a lo largo de una curva circular, la curva de transición también facilita la transición del ancho.

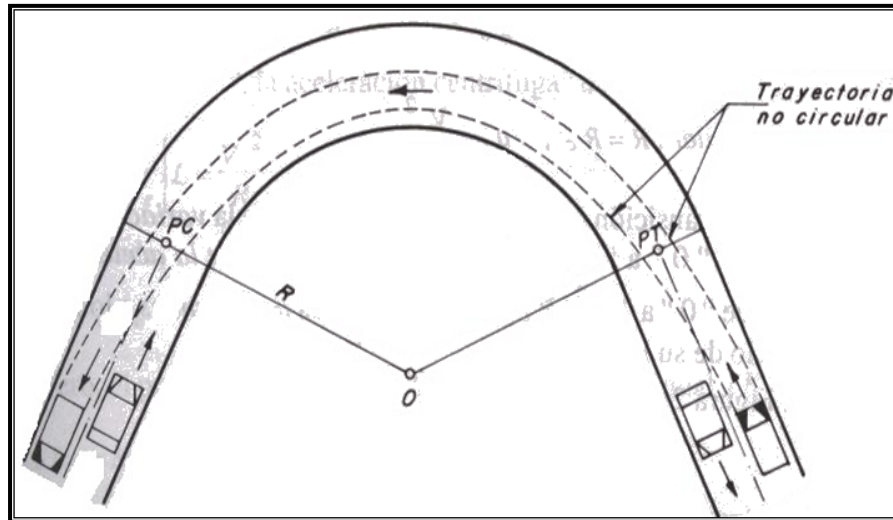


GRÁFICO 2.4: Trayectoria de un vehículo en una curva circular.

- Transición del peralte.-Cada vez que se pasa de una alineación recta a una curva, se tiene que realizar una transición de una sección transversal, de un estado de sección normal al estado de sección completamente peraltada o viceversa en una longitud necesaria para efectuar el desarrollo del peralte.

Existen tres métodos para el desarrollo del peralte.

1. Haciendo girar la calzada alrededor de su propio eje. (*recomendado*)
2. Haciendo girar la calzada alrededor de su borde interior.
3. Haciendo girar la calzada alrededor de su borde exterior.

En curvas circulares, la longitud de transición del peralte se distribuye 1/3 en la curva y 2/3 en la tangente. En curvas espirales el peralte se lo desarrolla a todo lo largo de la longitud de la espiral. El valor de la longitud de transición del peralte está en función del gradiente longitudinal (i).

- Radio mínimo de curvatura.-El radio mínimo de las curvas horizontales es un valor límite para una velocidad de diseño dada y se lo determina al máximo peralte admisible y coeficiente de rozamiento transversal.

El MTOP recomienda un peralte máximo de 10 %.

Criterios para adaptar los valores de radio mínimo.

- a. Cuando la topografía del terreno es montañoso escarpada.
  - b. En las aproximaciones a los cruces de accidentes orográficos e hidrográficos.
  - c. En las intersecciones entre caminos entre sí.
  - d. En vías urbanas.
- Sobreancho en curvas.

El objetivo del sobre ancho en la curva horizontal es el de posibilitar el tránsito del vehículo con seguridad y comodidad.

- a. El vehículo al describir la curva, ocupa un ancho mayor ya que generalmente las ruedas traseras recorren una trayectoria ubicada en el interior de la descrita por las ruedas delanteras, además el extremo lateral delantero, describe una trayectoria exterior a la del vehículo.
- b. La dificultad que experimentan los conductores para mantener en el centro de su carril debido a la menor facilidad para apreciar la posición relativa de su vehículo dentro de la curva.

#### **2.4.2.5 Definición de pavimentos.**

Se considera como una estructura constituida por varias capas de materiales seleccionados, diseñada y constituida técnicamente con el objetivo de brindar el tránsito de vehículos de una manera rápida, cómoda, segura, eficiente y

económica, cuya función es la de soportar las cargas generadas por el tráfico, transmitiendo los esfuerzos al terreno de fundación, distribuyéndolos de tal forma que no se produzca deformaciones perjudiciales y brindando una superficie lisa y resistente al efecto del tránsito.

Entre las características funcionales o superficiales se tiene:

- La resistencia al deslizamiento, que dependerá de la textura superficial de la capa de rodadura.
- La regularidad superficial tanto en sentido transversal como longitudinal, que dependiendo de la magnitud de las longitudes de onda afecta la comodidad de los usuarios.
- El nivel de ruido que ocasionan los vehículos al transitar, el cual afecta a los pasajeros y al medio exterior a ello.
- Las propiedades de reflexión luminosa, muy importantes durante la conducción en las horas de la noche, así como para el correcto diseño de los elementos de iluminación.
- La facilidad de drenaje con el fin de disminuir la posibilidad de salpicaduras que disminuyen la seguridad en la operación.

Factores que afectan el diseño, construcción y comportamiento de los pavimentos.

- Localización de la estructura de pavimento.
- Características de los materiales de la explanación y de la capa de subrasante o suelo de fundación.
- El clima que influye directamente en el programa de construcción de las diferentes capas que conforma la estructura del pavimento.
- El tránsito que interviene las cargas del tránsito van a inducir deformaciones en las capas que conforman la estructura de pavimento.
- Otro factores como: el medio ambiente, los materiales utilizados, la deformabilidad de la distintas capas, el periodo de diseño, el costo, los de iluminación de la vía, las dimensiones de la obra, el equipo disponible.

#### **2.4.2.6 Clasificación de pavimentos.**

##### Pavimento Flexible.

Son estructuras constituidas por las capas de sub – base, base y capa de rodaduras realizadas con productos bituminosos y materiales granulares. Se caracteriza por ser elementos continuos de tal forma que al aplicar una carga se deforma de manera apreciable en un área relativamente pequeña.

Funciones de la Sub – base.- Es una capa de materiales granulares seleccionadas, comprendida entre la subrasante y la base; en algunos casos especiales como en subrasantes granulares de elevada capacidad de soporte, esta capa puede no ser necesaria. Está constituida por material granular, suelos estabilizados, escorias de altos hornos, entre otros.

Tiene como funciones principales, las siguientes:

- Disminuir los costos de construcción.
- Disminuir las deformaciones de la estructura.
- Servir como capa de transición entre subrasante y la base.
- Resistir los esfuerzos y deformaciones transmitidos por las cargas del tránsito a través de las capas superiores y transmitirlos a un nivel adecuado a la subrasante.
- Actuar como dren, desalojando el agua que se infiltre al pavimento y evitar la ascensión capilar hacia la base, del agua procedente de la subrasante.
- Proporcionar un apoyo uniforme para la base y construir una adecuada plataforma de trabajo para su puesta en obra y compactación.

Funciones de la Base.-Disipar los esfuerzos producidos por las cargas vehiculares y que son transmitidos por la capa asfáltica y adicionalmente, cumple una función económica del diseño, introduciendo en la estructura materiales resistentes de menor costo.

Entre sus funciones más importantes están:

- Proporcionar un elemento resistente que transmite a las capas inferiores los esfuerzos producidos por el tránsito en una intensidad apropiada.
- Disminuir los costos de construcción.
- Servir como capa de transición entre sub – base y la capa de rodadura.
- Al ser un material granular, desempeña una función drenante.

Funciones de la Carpeta Asfáltica.- Aporta a la estructura una superficie uniforme de rodamiento, generado seguridad y confort. De otra parte, también aporta resistencia a la tensión, complementa la capacidad estructural del pavimento. Por último, aporta la impermeabilidad que necesitan las capas inferiores para su normal funcionamiento.

Como funciones primordial tiene:

- Servir como superficie de rodamiento.
- Impermeabilizar la estructura.
- Contrarrestar el potencial expansivo de la subrasante.
- Proporcionar un alto grado de estabilidad a través del tiempo.

### Pavimento Rígido.

Son estructuras constituidas por las capas de sub – base, base y capas de rodadura construidas con losas de concreto en las que las deflexiones inducidas por el tránsito son prácticamente nulas debido a la magnitud del área de distribución de las cargas y alto módulo de elasticidad de los materiales.

Funciones de la Sub – base.- Impedir la acción de bombeo en las juntas y extremos de las losas de concreto hidráulico. Así mismo, genera una superficie uniforme para el soporte de las losas de concreto. Por último, controla los cambios volumétricos de la subrasante y mejora la capacidad de soporte del suelo de fundación (subrasante).

Tiene funciones, las siguientes:

- Proporcionar apoyo uniforme a la losa de concreto
- Reducir a un mínimo las consecuencias de los cambios volumétricos que puedan generarse en la subrasante.
- Incrementar la capacidad portante de los suelos de apoyo.
- Evitar el fenómeno del bombeo en juntas, grietas y extremos del pavimento.

El Fenómeno de Bombeo.-Consiste en la fluencia de material fino con agua debido a la infiltración de esta por entre las juntas de las losas. Cuando el agua penetra a través de las juntas, licua al suelo fino de la subrasante y al pasar los vehículos por las juntas, transmiten una presión que es tomada en su totalidad por el agua acumulada, lo cual hace que salga impulsada arrastrando con ella las partículas finas.

Funciones de la Losa de Concreto.- Función estructural de soportar y transmitir un nivel adecuado de esfuerzos a las capas inferiores. Generar una superficie uniforme de rodamiento, con el objeto de proporcionar al usuario seguridad y confort.

Sus funciones más importantes son:

- Proporcionar al tránsito una superficie segura y estable.
- Debe ser resistente para que pueda absorber la mayor parte de los esfuerzos inducidos por las cargas externas y los transmite a la subrasante en magnitudes acordes a su capacidad de carga.
- Contribuir con su peso a contrarrestar el potencial expansivo de la subrasante.
- Impermeabilizar la estructura.
- Proporcionar una superficie de rodadura segura y cómoda.



### Pavimento Semi – rígido.

Es aquella estructura que conserva la esencia de un pavimento flexible y además, tiene una o más de sus capas rigidizadas artificialmente. El aumento de las intensidades del tránsito y como medio de rehabilitación de las estructuras antiguas llevo a la concepción de este tipo de pavimentos, con capas tratadas o estabilizadas con cemento o con un espesor muy importante de mezclas bituminosas. Su comportamiento estructural es muy diferente al de las estructuras normalmente construidas, debido a la existencia de capas inferiores con una mayor rigidez que las superiores.

Entre los agentes estabilizantes más comunes que producen rigidez se encuentran: la cal, el asfalto y el cemento, entre otros.

#### - Pavimento Articulados o de adoquines.

Son estructuras formadas por bloques de concreto premoldeados, cuyas dimensiones permiten su manipulación y su colocación manual en forma sencilla. La capa puede ir colocada sobre una sub – base o ir directamente sobre la subrasante, dependiendo de la calidad de la misma, así como el peso, volumen e intensidad de las cargas de tránsito. En cualquier de los casos, el asentamiento de los bloques se hace por medio de una capa de arena de poco espesor.

Funciones de los Adoquines.- El bloque de concreto es el elemento básico que se de los elabora mecánicamente con el uso de moldes en plantas industriales.

Sus funciones más importantes son:

- Proporcionar una superficie de rodadura suave, segura y estable.
- Resistir la abrasión del tránsito de llantas, la acción de la intemperie y el derramamiento de combustible y aceites.
- Economía.

Funciones de los Adoquines.- Es una capa intermedia entre la subrasante y la estructura de adoquines, se utilizan por lo general materiales granulares o suelos mejorados.

Sus funciones más importantes son:

- Controlar el fenómeno de bombeo.
- Facilitar el drenaje.
- Asimilar cambios volumétricos de la subrasante.
- Dar homogeneidad a la superficie de apoyo.
- Distribuir las cargas del tránsito de manera que sobre la subrasante actúe presiones compatibles con su capacidad.

Funciones de la Capa de Arena.- Comúnmente es de un espesor de 5cm., colocada sin compactar.

Sus funciones más importantes se mencionan:

- Proporcionar un buen acomodo de los adoquines.
- Contribuir a la evacuación rápida del agua.
- Proveer material para el llenado de juntas.

#### **2.4.2.7 Materiales empleados en la estructura de pavimento.**

Entre los materiales que se utilizan normalmente en la construcción de las diversas estructuras de un pavimento, se tiene:

- Suelos granulares seleccionados.
- Agregados naturales, cantos rodados o producto de la trituración parcial o total.
- Agregados artificiales.
- Ligantes bituminosos: cemento asfáltico de refinería, asfalto líquido industrial, asfalto líquido natural, asfaltos naturales y emulsiones asfálticas.
- Cales aéreas.
- Agua.

- Conglomerantes hidráulicos y puzolánicos: cemento, escorias de alto horno, cenizas volantes, etc.
- Materiales varios: varillas de acero, plastificantes para concretos, mejoradores de adherencia en asfaltos, etc.
- La mezcla de suelo, agregado y material bituminoso o conglomerantes hidráulicos, forman unas muy diversas estructuras, son las siguientes:
  - Capas granulares.
  - Materiales estabilizados o tratados con cemento, asfalto, cenizas, aditivos, etc.
  - Tratamientos superficiales y riegos bituminosos: imprimación, riegos de liga, anti polvo, lechadas asfálticas, etc.
  - Mezclas bituminosas: en frío, en caliente, en planta o en vía, cerradas o abiertas, etc.
  - Hormigones vibrados, compactados con rodillo, etc.

## **2.5 HIPÓTESIS.**

### **2.5.1 HIPÓTESIS DE TRABAJO.**

El rediseño es el estudio prioritario para el mejoramiento de la vía y su relación en el desarrollo socioeconómico de los recintos.

## **2.6 SEÑALAMIENTO DE LAS VARIABLES.**

### **2.6.1 VARIABLE INDEPENDIENTE.**

Rediseño y mejoramiento de la vía Pucayacu –Juan Cobo – Los Laureles del Cantón La Maná.

### **2.6.2 VARIABLE DEPENDIENTE.**

Relación en el desarrollo socioeconómico de los recintos.

## **CAPITULO III.**

### **METODOLOGÍA**

#### **3.1 MODALIDAD BÁSICA DE LA INVESTIGACIÓN.**

Uno de los componentes más importantes en este trabajo es el enfoque epistemológico que regirá durante todo el proceso de la investigación es por el énfasis de análisis cualicuantitativo por la cual privilegia técnicas cualitativas, buscando la comprensión de los hechos para determinar las causas y efectos del deterioro de la vía del recinto, la observación naturista, orientado al descubrimiento de hipótesis del tema de investigación y sin dejar a un lado a la modalidad cuantitativo por los medios empleados para la recolección de información y técnicas de investigación mediante estudios relacionados con la situación actual de las vías en la Provincia de Cotopaxi.

#### **3.2 NIVEL O TIPO DE INVESTIGACIÓN.**

Se logró alcanzar en el primer nivel de investigación exploratorio una metodología flexible de cómo se desarrolló nuevos métodos de controlar el mal estado de la vía y a la vez la contaminación ambiental del recinto, intentando formular una solución definitiva para la vía Pucayacu – Los Laureles – Juan Cobo. Los nuevos métodos que se emplearon es este trabajo generado hipótesis que ayudaron a encontrar una salida a la problemática. Se ha logrado el segundo nivel descriptivo las predicciones que se hicieron son las más probables ya que se basó también en hechos o referencias pasadas mediante un conocimiento

suficiente sobre el tema del cual se ha realizado algunas investigaciones para determinar que el problema es social y afecta a todos los pobladores.

### **3.3 POBLACIÓN Y MUESTRA.**

#### **3.3.1 LA POBLACIÓN O UNIVERSO.**

Para el proyecto de investigación en el Cantón de Cotopaxi se determinó mediante un método estadístico el volumen de 1 vehículos que circulan por la zona y su proyección para determinar el tipo de vía.

Se obtiene que la población del sector es de:

Población 1 = 900 habitante del sector.

La longitud aproximada a la vía es de 5 km. Aproximadamente.

#### **3.3.2 MUESTRA O MUESTREO.**

3.3.2.1 El tamaño de muestra para la población 1 = 900 habitantes, se lo determina con la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N}{E^2 N - 1 + 1}$$

Dónde:

n = Tamaño de la muestra.

N = Población 1 = 900 habitantes

E = Error de muestreo (5%)

Al ser una muestra grande el error será menor y los resultados obtenidos serán más confiables.

$$n = \frac{900}{0.05^2 \cdot 900 - 1 + 1}$$

$n = 278 \text{ habitantes}$

Luego del conteo, n calcula el tráfico de proyecto a 15años, y se obtiene:

TIPO DE VEHÍCULO	NÚMERO DE VEHÍCULOS
Livianos	55
Pesados	8
Buses	2
Total de Vehículos	65(T.P.D.A)

### 3.4 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.

VARIABLE INDEPENDIENTE: Rediseño y mejoramiento de la vía Pucayacu –Juan Cobo – Los Laureles del Cantón La Maná.

Conceptualización	Categorías	Indicadores	Ítems Básicos	Técnicas e Instrumentos
El diseño del pavimento provee de una adecuada estructura que mejora el estado de la vía y permite la circulación de vehículos, además el diseño conlleva a varias alternativas de solución para mantener la estructura en buenas condiciones por largo tiempo.	Estado de la vía	¿Cuál es el estado de la vía?	Falta de drenaje Baches a lo largo de la vía Falta de señalización horizontal y vertical Subrasante en malas condiciones	Técnica de Observación Instrumento: Inventario vial
		¿Qué estudios determinan el estado de la vía?	Estudio de Suelos de la subrasante Estudio del volumen de tráfico Topografía	Técnica de Observación Instrumento: TPDA (conteo vehicular) Ensayos de laboratorio
	Alternativas de solución	¿Qué alternativas de solución pueden aplicarse al diseño del pavimento?	Ampliación de la vía Adecuación de las obras de drenaje Nuevo diseño geométrico vial	Técnica de Observación Instrumento: Normas y especificaciones para el diseño de pavimentos. Normas del MTOP

VARIABLE DEPENDIENTE: Relación en el desarrollo socioeconómico de los recintos.

Conceptualización	Categorías	Indicadores	Ítems Básicos	Técnicas e Instrumentos
El desarrollo socioeconómico depende de las condiciones sociales individuales y grupales, además de la productividad de la zona.	Condiciones sociales del sector	¿Cuál es la condición social del sector?	Agricultores Comerciantes Productores	Técnica de Observación  Instrumento: Encuesta
	Productividad de la zona	¿Cómo determinar la productividad en la zona?	Correcto uso del suelo  Tipo de productos que se genera en la zona  Capacitación para mejorar la productividad	Técnica de Observación  Instrumento: Encuesta

### 3.5 PLAN DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.

El proceso de recolección de datos se realizó inicialmente de manera bibliográfica y documental, para la cual se acudirá la Biblioteca de la Universidad Técnica de Ambato, al Ministerio de Transporte y Obras y al Honorable Consejo Provincial de Cotopaxi con el fin de obtener información técnica relacionada con el tema de investigación, se consultara toda la información pertinente en documentos técnicos, tesis, libros e internet, donde se puede encontrar información actualizada.



Desde el punto de vista experimental se efectuará un estudio de las condiciones existentes de las vías con una serie de mediciones de los parámetros principales, determinación de las propiedades índice y técnicos.

### **3.6 PLAN DE PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN.**

Mediante las encuestas realizadas se desarrollaron en un marco de formalismo, posteriormente se realizó la encuesta al sector, el conteo vehicular y la clasificación de los datos respectivos, para realizar la estadística e información y por ende determinar los resultados de los mismos.

Se realizó la tabulación y representación gráfica se hace un análisis y evaluación de los datos obtenidos para determinar la tendencia, lo cual permite verificar la hipótesis planteada, conclusiones y recomendaciones de la investigación desarrollada.

## **CAPITULO IV.**

### **ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS**

#### **4.1 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS**

##### **4.1.1 ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LAS ENCUESTAS**

El análisis se dice que es el procedimiento para distinguir las partes de un todo, hasta definir y obtener sus principales fundamentos, se requirió como instrumento la encuesta, a favor de los habitantes que residen en el sector de Juan Cobo y Los Laureles, Cantón La Maná, formulado en diez preguntas relacionadas a aspectos de priorizar la aceptación, para establecer el diseño geométrico computarizado de la vía Juan Cobo – Los Laureles, la cual nos permitirá en un futuro un desarrollo productivo tanto agrícola y ganadero de la zona.

Las encuestas se realizaron en el trayecto en el cual se propone ejecutar el proyecto del mejoramiento de la vía Pucayacu – Juan Cobo – Los Laureles en la cual se encuestó en un promedio de 278 personas entre ellas hombres y mujeres la cual nos proporcionaron datos verídicos recopiladas en una serie de preguntas que nos dieron paso a la interpretación de carácter personal, crítico y lógico enmarcado en la razón y el uso de juicios que esclarecen y manifiestan puntual, clara en ideas y resultados para alcanzar el objetivo general planteado.

**PREGUNTA # 1**

**¿El mal estado de la vía le perjudica la comercialización al sector?**

<i>RESPUESTA</i>		<i>PORCENTAJE (%)</i>	
<i>SI</i>	<i>NO</i>	<i>SI</i>	<i>NO</i>
25	253	9%	91%
278		100%	

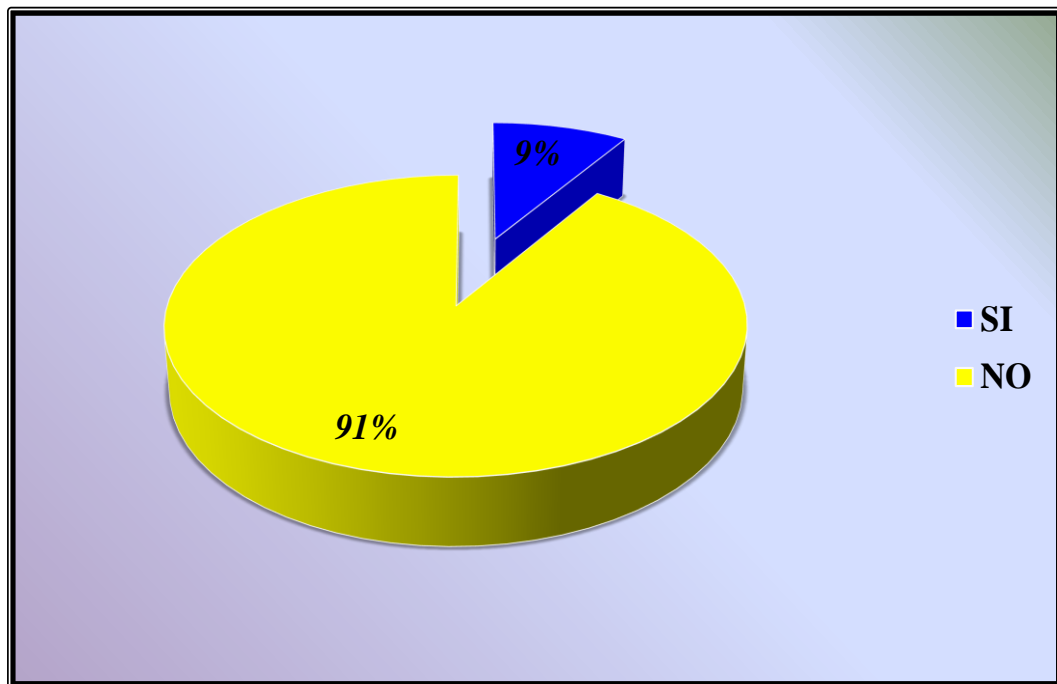


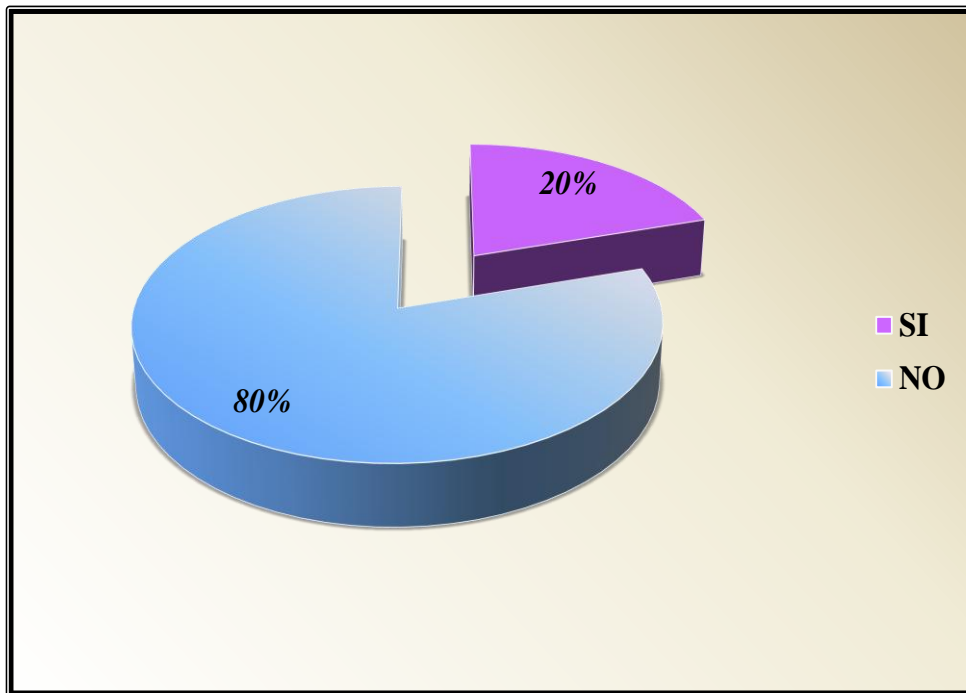
GRÁFICO 4.1: Análisis de resultados de la encuesta, Pregunta 1

A partir de la muestra correspondiente se determina que los 278 habitantes encuestados, el 91% expresa que está en mal estado la vía que perjudica la comercialización al sector, mientras el 9% está conforme con el estado de la misma; concluyendo la debida aceptación para la ejecución del proyecto.

**PREGUNTA # 2**

**¿La autoridad del sector ha ayudado gestionar para el mejoramiento vial?**

<b>RESPUESTA</b>		<b>PORCENTAJE (%)</b>	
<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
56	222	20%	80%
278		100%	



**GRÁFICO4.2:** Análisis de resultados de la encuesta, Pregunta 2

A partir de la muestra correspondiente se determina que los 278 habitantes encuestados, un 80% la autoridad no ha ayudado a gestionar para el mejoramiento vial, mientras que el 20% está en constante gestión para dicho mejoramiento; concluyendo la debida aceptación para la ejecución del proyecto.

**PREGUNTA # 3**

¿Cree usted es conveniente la realización del mejoramiento vial para el sector?

<i>RESPUESTA</i>		<i>PORCENTAJE (%)</i>	
<i>SI</i>	<i>NO</i>	<i>SI</i>	<i>NO</i>
234	44	84%	16%
278		100%	

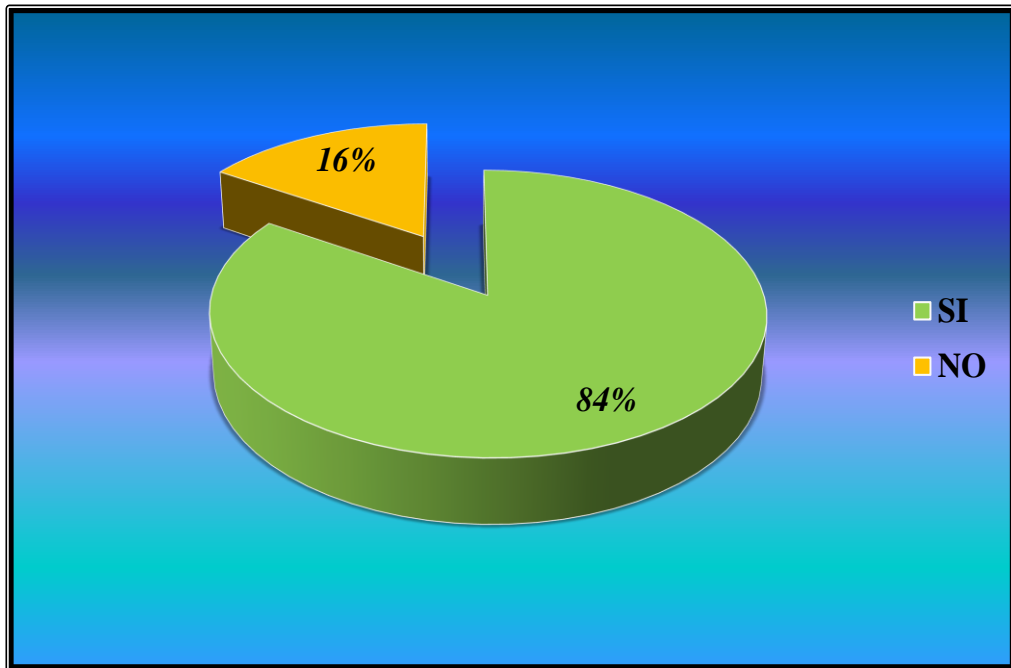


GRÁFICO 4.3: Análisis de resultados de la encuesta, Pregunta 3

A partir de la muestra correspondiente se determina que los 278 habitantes encuestados, un 16% dice que no es conveniente la realización del mejoramiento vial, mientras un 84% está de acuerdo al mejoramiento vial; concluyendo la debida aceptación para la ejecución del proyecto.

#### PREGUNTA # 4

¿Los transportistas de cada unidad han colaborado para el beneficio de un mejoramiento vial?

<i>RESPUESTA</i>		<i>PORCENTAJE (%)</i>	
<i>SI</i>	<i>NO</i>	<i>SI</i>	<i>NO</i>
99	179	36%	64%
278		100%	

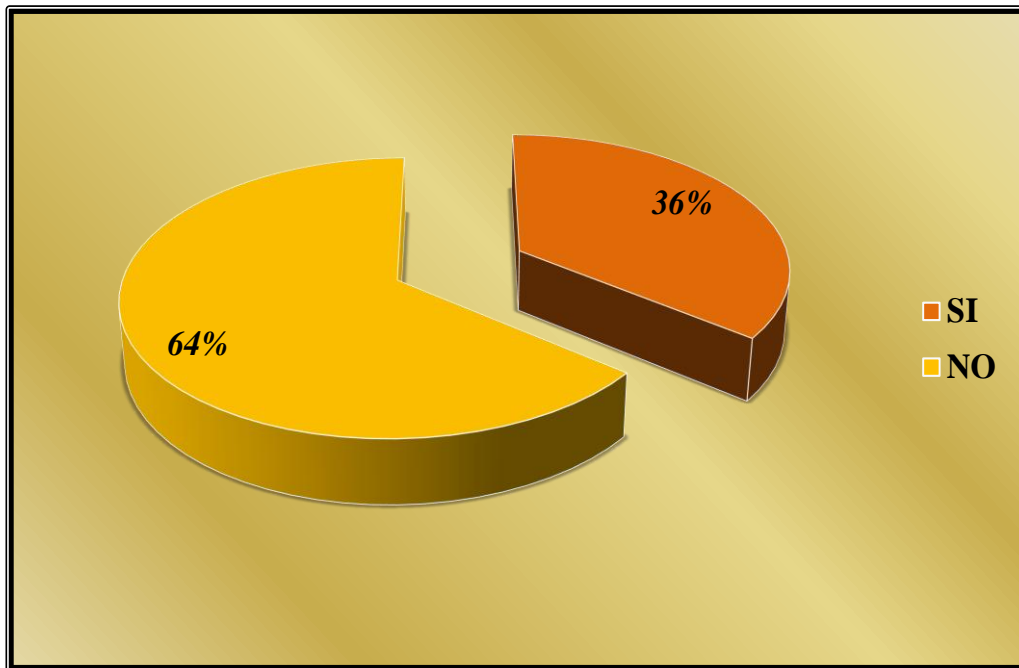


GRÁFICO 4.4: Análisis de resultados de la encuesta, Pregunta 4

A partir de la muestra correspondiente se determina que los 278 habitantes encuestados, un 64% no han colaborado para el beneficio de un mejoramiento vial, mientras un 36% está colaborando para el mejoramiento vial; concluyendo la debida aceptación para la ejecución del proyecto.

## PREGUNTA # 5

¿Cuál es la causa más relevante para que la vía se encuentre en mal estado?

<i>ITEM</i>	<i>DETALLE</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PORCENTAJE (%)</i>
1	Incremento vehicular	20	7%
2	Mal proceso constructivo	45	16%
3	Inundaciones constantes	85	31%
4	Falta de mantenimiento vial	128	46%
	<b><i>TOTAL</i></b>	<b><i>278</i></b>	<b><i>100%</i></b>

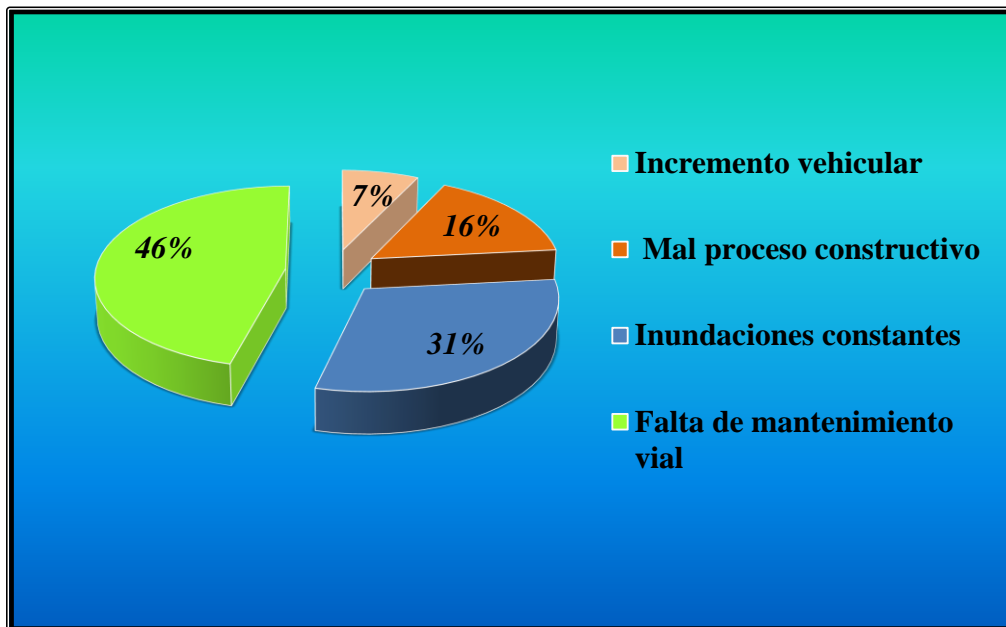


GRÁFICO4.5: Análisis de resultados de la encuesta, Pregunta 5

A partir de la muestra correspondiente se determina que los 278 habitantes encuestados, el 7% otorga el incremento vehicular, un 16% otorga el mal proceso constructivo, un 31% otorga que es por inundaciones constantes y un 45% es por falta de mantenimiento vial; concluyendo la debida aceptación para la ejecución del proyecto.

## PREGUNTA # 6

¿En qué estado se encuentra la vía?

<i>ITEM</i>	<i>DETALLE</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PORCENTAJE (%)</i>
1	Bueno	15	5%
2	Malo	86	31%
3	Pésimo	101	36%
4	Regular	76	27%
	<b><i>TOTAL</i></b>	<b><i>278</i></b>	<b><i>100%</i></b>

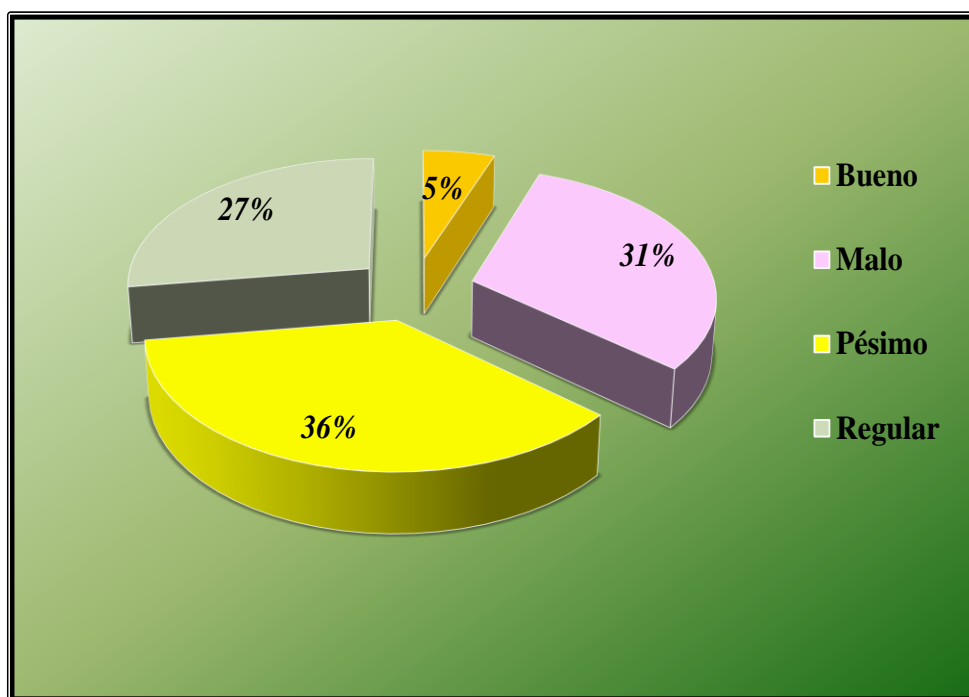


GRÁFICO 4.6: Análisis de resultados de la encuesta, Pregunta 6

A partir de la muestra correspondiente se determina que los 278 habitantes encuestados, el 5% otorga que es bueno, un 31% otorga que es malo, un 36% otorga que es pésimo y un 27% es regular; concluyendo la debida aceptación para la ejecución del proyecto.



## PREGUNTA # 7

¿Como estaría usted dispuesto a colaborar para el mejoramiento vial del sector?

<i>ITEM</i>	<i>DETALLE</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PORCENTAJE (%)</i>
1	Mano de obra	126	45%
2	Productos alimenticios	81	29%
3	Contribución económica	56	20%
4	Ninguna de las anteriores	15	5%
	<b>TOTAL</b>	<b>278</b>	<b>100%</b>

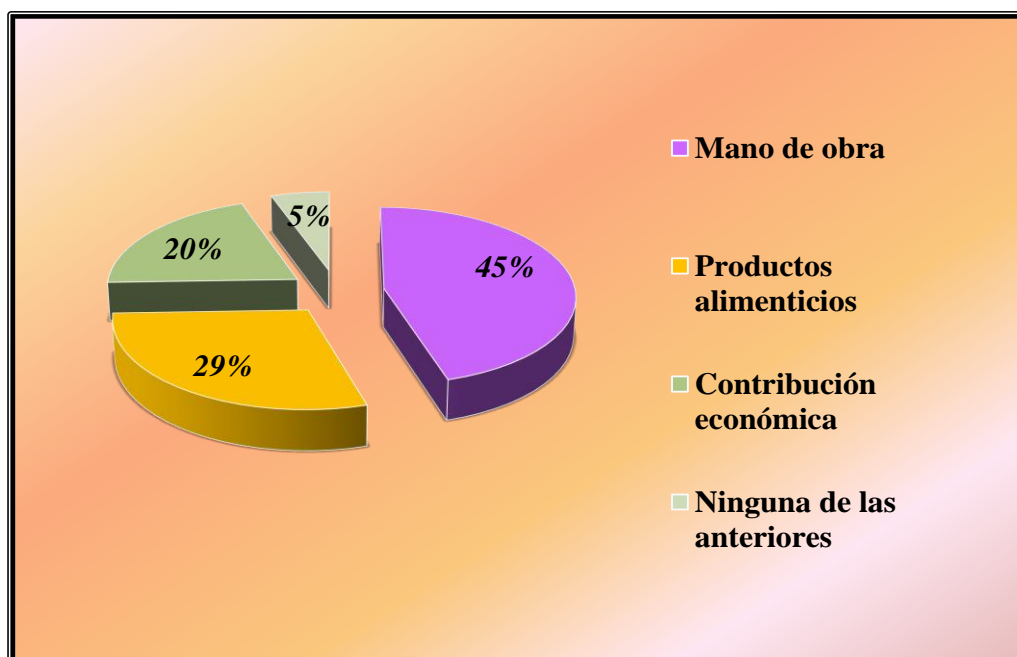


GRÁFICO 4.7: Análisis de resultados de la encuesta, Pregunta 7

A partir de la muestra correspondiente se determina que los 278 habitantes encuestados, el 45% otorga la mano de obra, un 29% otorga con productos alimenticios, un 20% otorga con la contribución económica y un 5% ninguna de las anteriores; concluyendo la debida aceptación para la ejecución del proyecto.

## PREGUNTA # 8

¿Con que frecuencia utiliza usted la vía?

<i>ITEM</i>	<i>DETALLE</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PORCENTAJE (%)</i>
1	Con frecuencia	106	38%
2	3 vez por semana	86	31%
3	1 vez por semana	56	20%
4	Rara vez	25	9%
5	Ninguna de la anteriores	5	2%
	<b>TOTAL</b>	<b>278</b>	<b>100%</b>

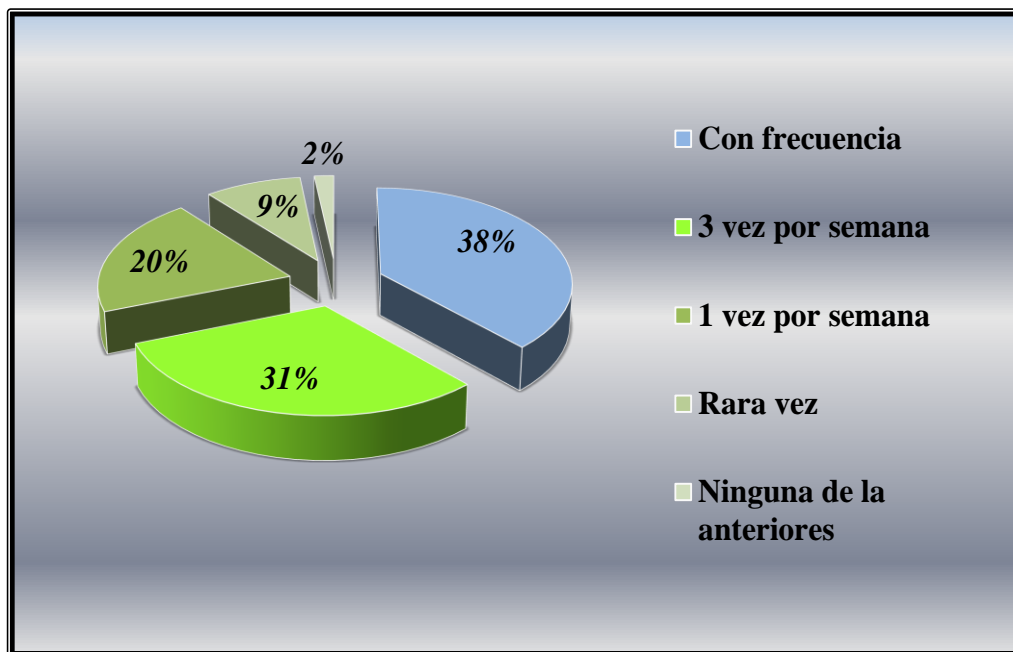


GRÁFICO 4.8: Análisis de resultados de la encuesta, Pregunta 8

A partir de la muestra correspondiente se determina que los 278 habitantes encuestados, el 38% otorga con frecuencia, un 31% otorga que 3 vez por semana, un 20% otorga que 1 vez por semana, un 9% otorga que es rara vez y un 2% ninguna de las anteriores; concluyendo la debida aceptación para la ejecución del proyecto.

## PREGUNTA # 9

¿Desde qué tiempo considera usted que la vía se encuentra en mal estado?

<i>ITEM</i>	<i>DETALLE</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PORCENTAJE (%)</i>
1	Siempre	39	14%
2	Más de 5 años	56	20%
3	5 a 2 años	81	29%
4	Menos de 1 año	102	37%
	<b>TOTAL</b>	<b>278</b>	<b>100%</b>

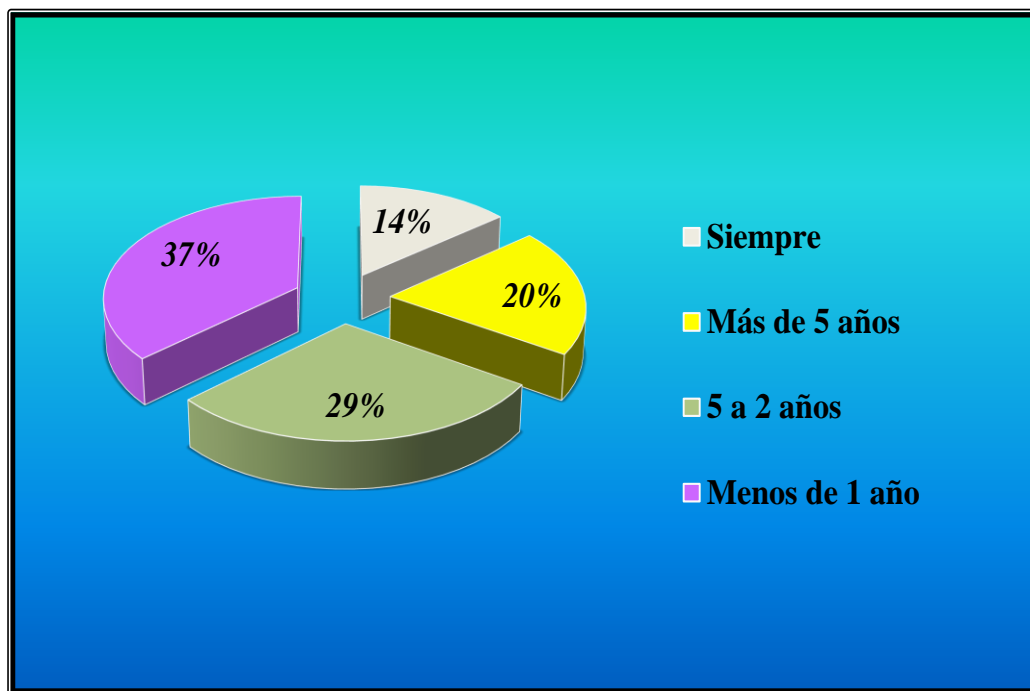


GRÁFICO4.9: Análisis de resultados de la encuesta, Pregunta 9

A partir de la muestra correspondiente se determina que los 278 habitantes encuestados, el 14% expresa que la vía se encuentra en mal estado siempre, un 20% más de 5 años, un 29% está entre un rango de 5 a 2 años, y un 37% menos de 1 año; concluyendo la debida aceptación para la ejecución del proyecto.

## PREGUNTA # 10

¿Qué tiempo tarda en llegar al sector en el estado actual de la vía?

<i>ITEM</i>	<i>DETALLE</i>	<i>CANTIDAD</i>	<i>PORCENTAJE (%)</i>
1	35 min	63	23%
2	40 min	41	15%
3	50 min	75	27%
4	Más de 50 min.	99	36%
	<b>TOTAL</b>	<b>278</b>	<b>100%</b>

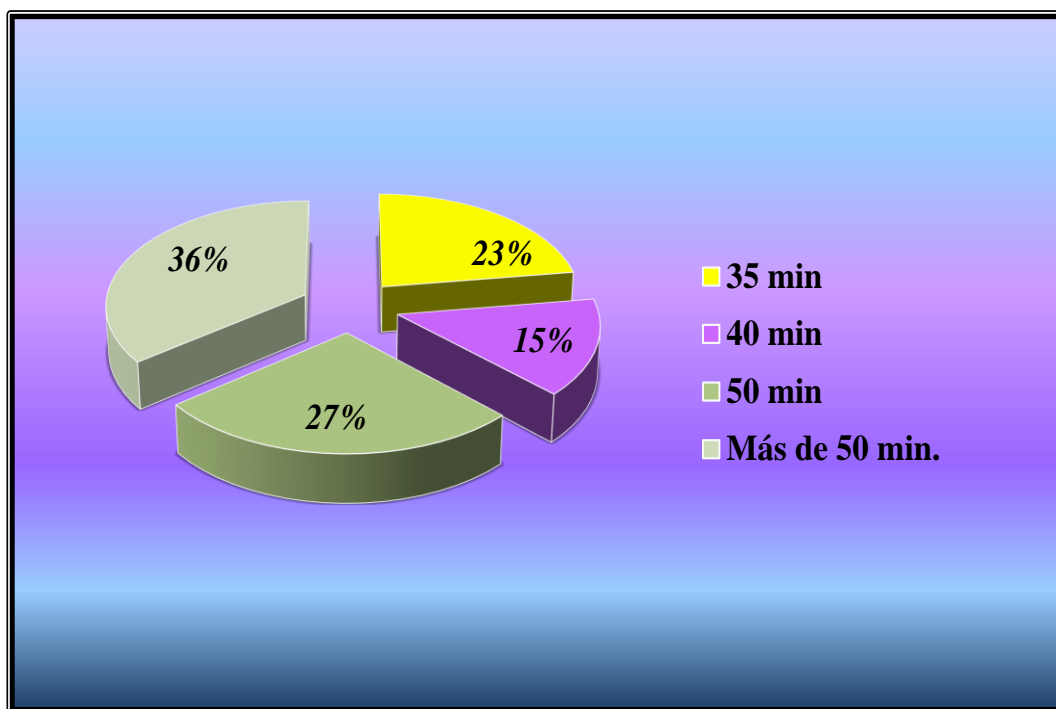


GRÁFICO 4.10: Análisis de resultados de la encuesta, Pregunta 10

A partir de la muestra correspondiente se determina que los 278 habitantes encuestados, el 23% expresa el tiempo en llegar es de 35min, un 15% entre un tiempo de 40min, un 27% está entre 50min, y un 36% es más de 50 min; concluyendo la debida aceptación para la ejecución del proyecto.

#### **4.1.2 ANÁLISIS DE RESULTADOS DEL ESTUDIO DE TRÁFICO**

El mejoramiento de una carretera o de un tramo de la misma debe basarse entre otras informaciones en los datos sobre el tráfico, con el objetivo de compararlo con la capacidad o sea con el volumen máximo de vehículos que una carretera pueda absorber. El tráfico, en consecuencia, afecta directamente a las características de diseño geométrico.

La información sobre el tráfico debe comprender la determinación del tráfico actual (volúmenes y tipos de vehículos), en base a contajes y del tráfico futuro utilizando pronósticos.

En los proyectos viales, cuando se trata del mejoramiento de carreteras existentes (rectificación del trazado, ensanchamiento, pavimentación, sistemas de drenaje, etc.); es relativamente fácil cuantificar el tráfico actual y poder pronosticar la demanda futura.

Para esto se realizó un conteo de tráfico vehicular clasificando los vehículos en: liviano, buses y pesados, con lo que nos lleva a determinar una proyección de la demanda a un  $n$  número de años.

El conteo de tráfico se realizó en la abscisa Km 0 + 000 (Entrada al recinto Juan Cobo y en el recinto Juan Cobo), localizada en la zona Occidente de la Provincia de Cotopaxi del Cantón La Maná.

A su vez se realizó durante una semana de 06:00 a 18:00 horas el censo vehicular, y la mayor demanda de vehículos es mayor el día sábado ya que realizan las ferias de expendio alimenticio en el cantón.

El tráfico actual existente en la vía se resume el cuadro que se indica más adelante, donde se ha hecho un inventario actualizado del tráfico vehicular en el mes de Junio del 2010 con una tasa de crecimiento del 8% para un periodo de 15 años.

SEMANA	21 AL 26 DE JUNIO DEL 2010							TPD - PROMEDIO	TP=TA (1 + i )n
DIA	Lunes	Martes	Miercoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo		Tráfico Proyectado
TIPO DE VEHICULO									
LIVIANOS	32	65	56	78	98	59	0	55	174
BUSES	3	2	4	4	6	7	0	4	13
CAMIONES	37	23	18	45	56	32	0	30	95
TOTAL DIA	72	90	78	127	160	98	0	89	282

TABLA 4.1: Resumen del censo vehicular

De la clasificación vehicular obtenida, las proyecciones de tráfico de vehículos livianos, buses y camiones corresponden a los siguientes valores para un período de 15 años del total de la vía:

CLASE DE VEHICULOS	TPD - ACTUAL	TRAFICO PROYECTADO
LIVIANOS	55	174
BUSES	4	13
CAMIONES	30	95
TOTAL VEHICULOS	89	282

TABLA 4.2: Tráfico proyectado

CLASIFICACIÓN DE CARRETERAS EN FUNCIÓN DEL TRAFICO PROYECTADO	
CLASES DE CARRETERA	TRÁFICO PROYECTADO (TPDA)
RI ó RII (autopista)	>8000 TPDA
I	3000 – 8000
II	1000 – 3000
III	300 – 1000
IV	100 – 300
V	< 100
* El TPDA indicado es el volumen del tráfico promedio diario anual proyectado a 15 o 20 años. Cuando el pronóstico de tráfico para el año 10 sobrepasa los 7.000 vehículos deben investigarse la posibilidad de construir una autopista. Para la determinación de la capacidad de una carretera, cuando se efectúa el diseño definitivo, debe usarse tráfico en vehículos equivalentes.	

TABLA 4.3: Clasificación de carreteras en función del tráfico proyectado

### 4.1.3 ANÁLISIS DE RESULTADOS DEL ESTUDIO DE SUELOS

Para el presente capítulo se incluyen los trabajos realizados en campo y oficina como son el análisis y muestreo de suelos y materiales, y estudios de fuentes de materiales para el mejoramiento de la vía Pucayacu – Juan Cobo – Los Laureles.

Para la elaboración de la vía en estudio se toman como base las Normas de Diseño MTOP 2003, y se consideran todos los elementos necesarios que permitan el diseño de la misma.

El tipo del suelo dado en la carta de la plasticidad del SUCS es de arcilla de alta compresibilidad (CH) y la resistencia del suelo se determinó mediante el ensayo C.B.R., tomando muestras en distintos puntos de la vía, lo que nos ha permitido obtener los siguientes resultados: **Ver Anexo N.- 3 (Estudio de mecánica de suelos para el diseño de pavimento de la vía).**

<b>OBTENCIÓN DE RESULTADOS DEL ENSAYO C.B.R</b>		
<b>Abscisa</b>	<b>Ubicación</b>	<b>CBR (%)</b>
K 0 + 000	Entrada al recinto Juan Cobo	14
K 2 + 500	Recinto Juan Cobo	14
K 4 + 963,67	Recinto Los Laureles	16

TABLA 4.4: Resultados del ensayo CBR

## 4.2 INTERPRETACIÓN DE DATOS

### 4.2.1 INTERPRETACIÓN DE DATOS DE LAS ENCUESTAS

<b>PREGUNTA</b>	<b>RESPUESTA</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PORCENTAJE (%)</b>
1	NO	253	91%
2	NO	222	80%
3	SI	234	84%

4	NO	179	64%
5	Falta de mantenimiento vial	128	46%
6	Pésimo	101	36%
7	Mano de obra	126	45%
8	Con frecuencia	106	38%
9	Menos de 1 año	102	37%
10	Más de 50 min.	99	36%

TABLA 4.5: Resultados de datos de mayor demanda de la encuesta

#### 4.2.2 INTERPRETACIÓN DE DATOS DEL ESTUDIO DE TRÁFICO

La siguiente tabla se da a conocer el resumen de los resultados obtenidos del Tráfico Promedio Diario Anual Futuro que está proyectado a 15 años. De donde se obtiene una demanda vehicular de 282 vehículos que circularían por la vía de estudio a los 15 años que está proyectada.

<b>PROYECCIÓN DE TRAFICO ANUAL</b>					
<b>AÑO/CATEGORIA</b>	<b>LIVIANOS</b>	<b>BUSES</b>	<b>CAMIONES</b>	<b>TOTAL</b>	<b>AÑO</b>
2010	55	4	30	89	0
2011	59	4	32	95	1
2012	64	5	35	104	2
2013	69	5	38	112	3
2014	75	5	41	121	4
2015	81	6	44	131	5
2016	87	6	48	141	6
2017	94	7	51	152	7
2018	102	7	56	165	8
2019	110	8	60	178	9
2020	119	9	65	193	10
2021	128	9	70	207	11
2022	138	10	76	224	12
2023	150	11	82	243	13
2024	162	12	88	262	14
2025	174	13	95	282	15

TABLA 4.6: Proyección del tráfico futuro



FUNCIÓN	CLASES DE CARRETERA	TRÁFICO PROYECTADO (TPDA)
Corredor arterial	RI ó RII (autopista)	>8000 TPDA
Colectores	I	3000 – 8000
	II	1000 – 3000
	III	300 – 1000
	IV	100 – 300
Caminos vecinales	V	< 100

TABLA 4.7: Clases de carreteras según las normas de diseño del MTOP – 2003

#### 4.2.1 INTERPRETACIÓN DE DATOS DEL ESTUDIO DE SUELOS

De los resultados encontramos anteriormente el C.B.R de diseño, tomando en cuenta que buscamos la capacidad de soporte del suelo para *tráfico pesado* (87,50 %).

DETERMINACIÓN DEL C.B.R DE DISEÑO		
C.B.R PUNTUAL	REPETICIONES C.B.R > ó =	%
14.50	3	100%

TABLA 4.8: Determinación del CBR de diseño

Con estos datos graficamos lo siguiente:

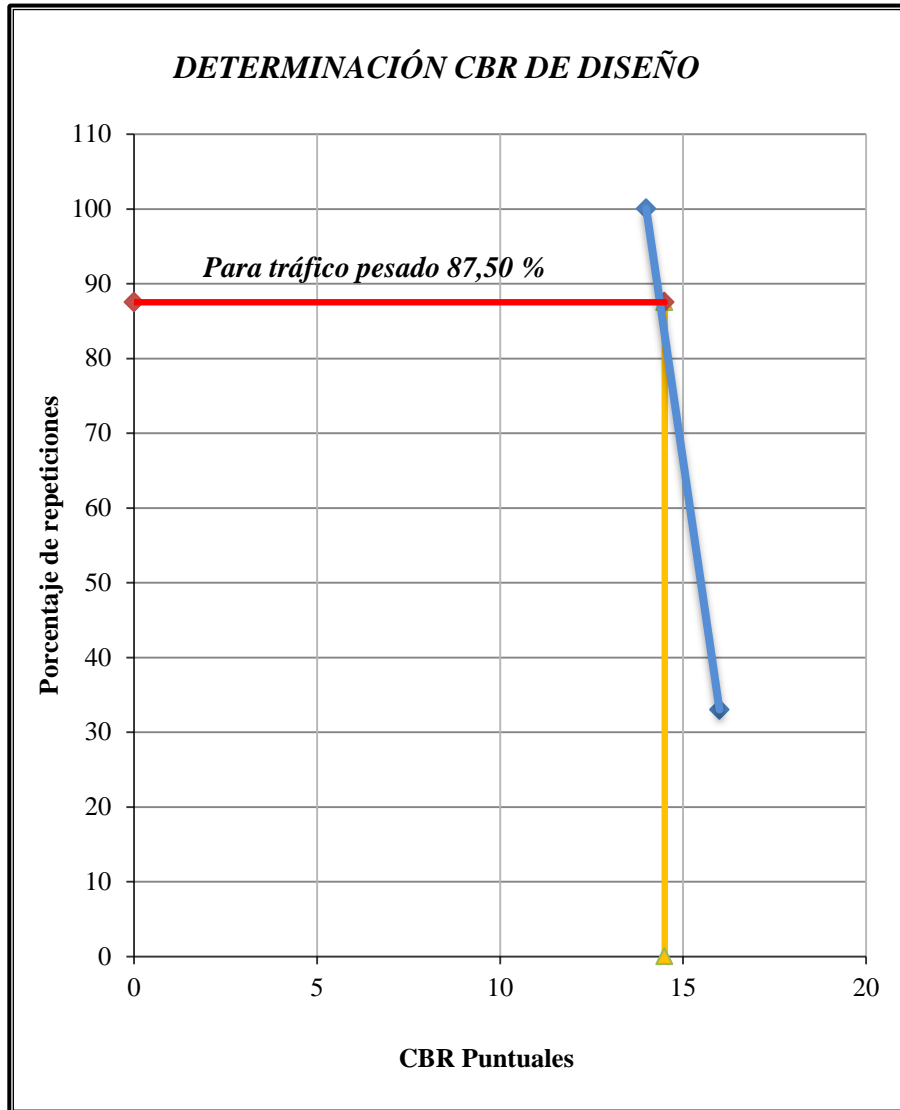


GRÁFICO 4.11: Determinación del CBR de diseño

*El CBR Puntual de diseño* que se obtuvo mediante la gráfica para el tráfico pesado es de 14,50 %, es decir en números enteros **15%**.

Con el valor obtenido anteriormente se procede al diseño del espesor del pavimento.

### 4.3 VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS

- El asfalto de la vía Pucayacu – Juan Cobo – Los Laureles mejorará las condiciones socio-económicas de los recintos.

## **CAPITULO V.**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **5.1 CONCLUSIONES**

- Al momento la vía se encuentra con un ancho aproximado de 7.0 m, sin obras de protección y drenaje.
- Se plantea con esta tesis un mejoramiento vial según la clasificación de acuerdo al tráfico que corresponde a la vía de clase IV, respetando las normas de diseño del MOTP.
- De acuerdo a los análisis realizado del T.P.D.A= 282vehículos obteniendo así una vía de CLASE IV, la tasa de crecimiento poblacional 8%, es decir que la proyección del mejoramiento vial será en asfalto al frio, cumpliendo las siguientes características: material de mejoramiento 0.40 m, la sub-base 0.30 m, la base0.20 m y la carpeta asfáltica de 0.05 m.
- El estudio de suelos en la vía determina un resultado de C.B.R de diseño igual a 15 %, que garantiza cualquier tipo de estructura de pavimento que se coloque sobre la misma que tiene el soporte necesario para resistir el tráfico que va a circular por la vía en estudio.
- Con el mejoramiento planteado se elevará la producción agrícola, ganadera y bananera de los recintos Juan Cobo y Los Laureles, producción que se

beneficia al Cantón La Maná y la Parroquia Pucayacu que se encuentra distante aproximadamente 15 Km.

- El mejoramiento vial se encuentra diseñado para 50 km/h.
- El diseño adecuado de sistemas de sub-drenaje y drenaje mantendrán la resistencia y capacidad portante del suelo de Subrasante.

## 5.2 RECOMENDACIONES

- Socializar a los habitantes de los recintos sobre la importancia de la ejecución del proyecto.
- Las obras de drenaje planteadas para este mejoramiento serán en cunetas revestidas de hormigón en ambos lados y alcantarillas en tubería de acero corrugado con un diámetro de 1.20m. **Ver Anexo N.- 10 (Secciones transversales de alcantarillas).**
- Para que la estructura mantenga su durabilidad para el periodo de diseño se recomienda a más de utilizar los espesores indicados después del mejoramiento, colocar geotextil; elaborar drenes transversales y longitudinales, construir cunetas a lo largo de toda la vía y según la topografía ir colocando las alcantarillas para poder evacuar las aguas lluvias.
- La tubería de los pasos de agua deberán estar enterrados a una profundidad de 1.25 m, medidos desde la parte superior del tubo hacia la calzada.
- Ubicar los letreros de señalización preventiva, reglamentaria, informativa, como se indica en el **(Plan de seguridad vial)**
- Respetar el diseño de bombeo del 2 % desde el eje central en toda su longitud.
- La velocidad mínima de diseño vial recomendable es de 30 km/h.

## **CAPITULO VI.**

### **PROPUESTA**

**TEMA:** Rediseño y mejoramiento de la vía Pucayacu – Juan Cobo – Los Laureles del cantón La Maná.

#### **6.1 DATOS INFORMATIVOS**

El cantón La Maná, al igual que muchos de los cantones y parroquias de la provincia de Cotopaxi tiene el inconveniente de la falta de atención a los caminos vecinales, los mismos que no brindan la seguridad y agilidad que se requiere para los habitantes de las zonas involucradas, por ello es imprescindible que se mejore el estado actual de muchas vías, cuya necesidad es apremiante, puesto que, siendo zonas agrícolas y de paso a lugares poblados donde los habitantes necesitan trasladarse por muchas circunstancias de un sitio a otro, se ven restringidos porque no hay mucho transporte, debido al mal estado de las vías, o porque especialmente en invierno los caminos no son aptos para la circulación vehicular.

Ante ésta necesidad, el presente estudio trata de justificar y dar los aspectos técnicos necesarios para que las instituciones públicas, privadas u ONG's tomen en cuenta éstos parámetros y se considere el financiamiento respectivo.

La vía en estudio está ubicada en la zona Occidente de la provincia pertenecen a la zona subtropical y está articulado a la región Costa, que inicia en la entrada del

recinto Juan Cobo y culmina en el recinto Los Laureles, la vía esta lastrada en su totalidad pero al no haber sido bien estructurada en la actualidad está totalmente destruida lo que afecta al tráfico normal por lo cual dificulta el poder caminar cuando no hay vehículos. Las coordenadas de inicio y fin de éste tramo son:

<b>SECTOR</b>	<b>LATITUD N (m)</b>	<b>LONGITUD E (m)</b>	<b>COTA m.s.n.m.</b>	<b>ABSCISA (Km)</b>
Entrada a los recintos	9904406.37	704471.85	493.43	0+000.00
Recinto Juan Cobo	9904896.95	702078.85	422.78	2+500.00
Recinto Los Laureles	9906432.15	701101.96	404,10	4+963.67

TABLA 6.1: Ubicación Geográfico de los sectores incluyentes en la vía.

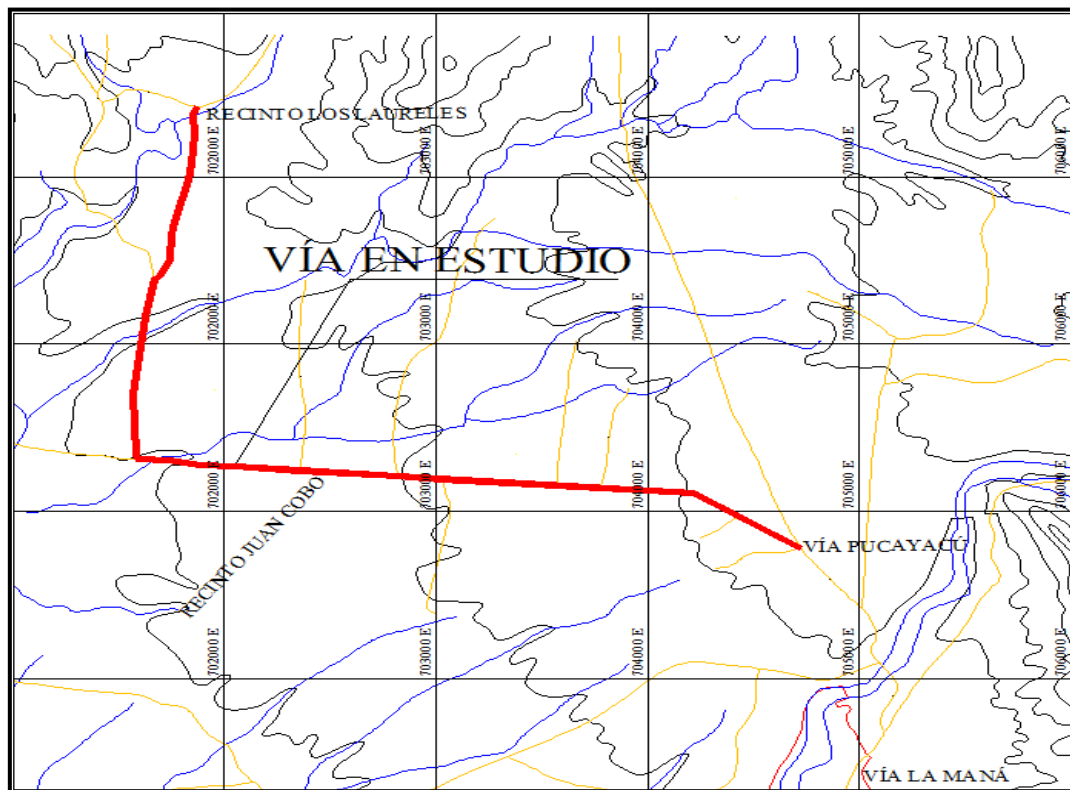


GRÁFICO 6.1: Ubicación de la vía en estudio Cantón La Maná

### **6.1.1 CARACTERÍSTICAS TOPOGRÁFICOS**

En el sector de estudio previo a un reconocimiento general de la topografía de la zona es regular, ver el Anexo N.- 7 (Datos topográficos de campo), tiene una altitud s.n.m promedio de unos 420 metros, no presenta mayores accidentes geográficos, sus terrenos son planos, por lo tanto presenta un aspecto de sabana en el sector de la vía en estudio, las mismas que se detallan en los planos del Anexo N.- 8 (Diseño Geométrico en planta y perfil de la vía).

### **6.1.2 ANÁLISIS SOCIOECONÓMICO**

El sector es muy productiva en la que puede cultivarse productos como son el banano, orito, yuca, tabaco y café en pequeñas cantidades, frutas y en cuanto a ganadería, el desarrollo pecuario en la producción de ganado vacuno de carne y porcino es en poca escala. También se realiza la crianza de animales menores cerdos, pavos, gallinas y otros.

Generalmente la población femenina y los jóvenes del sector son los que realizan el trabajo de agrícola, ya que los jefes de familia realizan trabajos en diversas actividades no muy bien remunerados, para tener dinero en efectivo y solventar los gastos en la familia, ya que la producción en muchos casos es escasa y tienen que esperar de 6 a 8 meses para poder vender sus productos los que a veces por la sobreproducción el costo del producto baja y no cubren ni la inversión.

## **6.2 ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA**

La magnitud actual y potencial del problema de capas de rodadura de pavimento flexible colocadas sobre una previa construcción de distintas capas en el Ecuador, exige que para su investigación se disponga de un mayor conocimiento de la provincia de Cotopaxi.

### **6.3 JUSTIFICACIÓN**

El estado actual de la vía es lastrada desde la entrada del recinto Juan Cobo hasta el Recinto Los Laureles, esta vía en la actualidad presenta las características de orden camino vecinal.

El principal agente causante del daño en la vía es la lluvia, debido a que el suelo es de tipo arcilloso, razón por la cual se debe realizar un mejoramiento de 40 cm, luego se colocará una sub-base de 30 cm, la base de 20 cm y finalmente se conformará una carpeta asfáltica de 5 cm.

El estudio propuesto para el mejoramiento tiene una longitud de 4.963,67 metros lineales, que beneficiara los recintos mencionados anteriormente, mejorando la calidad de vida, el aspecto socioeconómico y el tráfico permanente. La vía planteada beneficiará también a la Parroquia Guasaganda, quienes se dedican a la elaboración de productos lácteos.

También servirá como Bypass en caso de que la vía principal Guayacán – Pucayacu se encuentre obstaculizada. La vida útil planteada para esta vía será de 15 años aproximadamente. Por lo tanto la importancia del presente estudio constituye de gran utilidad para los recintos, es por ello que se requiere varias actividades que se deben desarrollar.

### **6.4 OBJETIVOS**

#### **6.4.1 OJETIVO GENERAL**

Diseño del pavimento flexible para el mejoramiento del vía Pucayacu –Juan Cobo –Los Laureles y obras de arte, en el Cantón La Maná, Provincia de Cotopaxi.



## **6.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Diseñar la capa de rodadura
- Elaborar el presupuesto referencial

## **6.5 ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD**

El presente estudio evalúa la Factibilidad Vial, con el objeto de determinar si el tramo Juan Cobo y Los Laureles están previstos para satisfacer la necesidad de accesibilidad, será capaz de servir adecuadamente las demandas de flujo.

Este estudio considera la conexión, con la vía principal Guayacán Pucayacu y el Cantón La Maná ya que debe cumplir con los objetivos de funcionalidad, seguridad, comodidad, integración en su entorno, armonía, económica y elasticidad estructural de su pavimento. Los recursos económicos para la ejecución de este proyecto serán solicitados a las instituciones públicas de Cotopaxi.

## **6.6 FUNDAMENTACIÓN**

### **6.6.1 DISEÑO DEL PAVIMENTO FLEXIBLE MÉTODO AASHTO – 93.**

Los pavimentos flexibles están formados por una serie de capas y la distribución de la carga está determinada por las características propias del sistema de capas.

Para diseñar la estructura de un pavimento se toman en consideración el CBR, la frecuencia o intensidad del tráfico vehicular, las ambientales, las sísmicas, las regionales.

### Determinación del índice de servicio (P)

Es un número que varía entre 0 y 5 con lo cual se obtiene el pavimento, para minimizar la determinación del índice han propuesto valores.

P = 2.5 (Carreteras principales).

P = 2.0 (Carreteras secundarias).

### Determinación del factor regional (r)

Depende de las condiciones ambientales en las que se realiza el diseño con factores regionales que fluctúan entre 0.25 y 2.0 en función de la precipitación pluvial.

<b>PRECIPITACIÓN PLUVIAL (mm)</b>	<b>FACTOR REGIONAL (r)</b>
Menos de 250	0,25
de 250 a 500	0,5
de 500 a 1000	1,0
de 1000 a 2000	1,5
de 2000 a 3000	1,75
más de 3000	2,0

TABLA 6.2: Factores Regionales

El factor regional (r) según la AASHTO para sectores con condiciones climáticas difíciles toma  $r = 2.5$  y para condiciones normales se adopta el valor  $r = 2.0$  que es el que corresponde al sector central del país.

### Valor de soporte de la sub rasante (C.B.R)

El método AASHTO utiliza el CBR como una escala de la capacidad de soporte del suelo de fundación, esta escala varía entre 1 y 10 (10 – 100%) y relaciona los

valores de CBR, con los valores obtenidos en el índice de grupo y en la prueba de estabilómetro.

#### Determinación el tráfico diario inicial y del tráfico futuro

En todos los métodos de diseño, el número promedio diario de todos los vehículos que van a transitar durante el primer año de servicio de la vía, y es necesario saber la tasa o índice de crecimiento del parque automotor, para calcular el transito al tiempo de 10 años y 15 años, en función del tipo de pavimento.

La determinación del tráfico futuro se realiza a través de la fórmula:

$$Tp = Ta(1 + i)^n$$

La tasa de crecimiento poblacional tomamos de la **Tabla 2.2**.

#### Distribución del tráfico por carril

Normalmente se considera que el tráfico total (TT) de una vía debe repartirse proporcionalmente para cada uno de los carriles.

#### Determinación del factor de carga equivalente

Se convierte el tráfico a un número de ejes simples equivalentes a 18000 libras o 8180kilogramos que debe soportar el pavimento durante el periodo de diseño (10 a 20 años).

Para determinar la carga equivalente a 8180 Kg., para cada rango de valores correspondientes a los valores de ejes se toma el promedio, después el valor del número estructural del pavimento se chequea en tablas para poder obtener el factor de carga equivalente, y al multiplicarse por el porcentaje se obtiene la carga equivalente. **Ver Anexo N.- 4 (Promedio de factores de carga equivalente).**

### Determinación del número promedio de ejes para los periodos de diseño (NPE)

Se determina con la siguiente fórmula:

$$NPE = \frac{Ta + Tp}{2} \times \# \text{ total de días} \times \# \text{ de años}$$

$\times$  factor equivalente de carga  
 $\times$  # promedio estimado de ejes  
 $\times$  % de trafico en carril de diseño

### Cálculo del número estructural (NE)

Se fundamenta en un número estructural que representa la resistencia estructural del pavimento en función del CBR del suelo.

El número estructural se obtiene utilizando los ábacos creados por el AASHTO, **Ver Anexo N.- 4 (Nomograma para diseño de pavimentos flexibles)**. El desarrollo para obtener el NE de los ábacos es el siguiente:

- Se ubica el valor CBR de diseño en la primera escala
- Se ubica el valor correspondiente al número promedio de ejes equivalentes, se une los puntos correspondientes al CBR y al NPE y se los proyecta hacia la escala del número estructural NE, la unión de estos puntos nos lleva a determinar un número estructural preliminar.
- El valor del NE es corregido con la ayuda de la escala correspondiente al factor regional, obteniendo finalmente el número estructural definitivo.

### Conversión de los números estructurales a espesores de diseño

El número estructural corregido representa el espesor total del pavimento y debe ser transformado a espesores efectivos para cada una de las capas que constituyen

la estructura de un pavimento. Esta transformación se hace mediante el uso de coeficientes que representan la resistencia relativa de los materiales utilizado en cada una de las capas.

La conversión está basada en la siguiente fórmula:

$$NE = a_1 x h_1 + a_2 x h_2 + a_3 x h_3 + \dots$$

Dónde:

$a_1, a_2, a_3, a_4$  = Coeficientes estructurales que representa la resistencia de los materiales utilizados en cada capa.

$h_1, h_2, h_3, h_4$  = Espesores de cada una de las capas que conforman la estructura del pavimento.

Los coeficientes estructurales se detallan en el **Anexo N.- 4 (Coeficientes de capas)**.

Una vez que tenemos planteada la ecuación con los valores conocidos, nos imponen los valores correspondientes a los espesores de la carpeta asfáltica, de la base, sub-base y de la subrasante de acuerdo a las especificaciones mínimas por la AASHTO: de 5 cm para la carpeta asfáltica, 20 cm para la base, 30 cm para sub – base y subrasante 40cm.

Al reemplazar todos los valores, resolvemos el espesor de cada uno de las capas que conforman la estructura del pavimento.

## **6.6.2 CÁLCULO DE PAVIMENTO FLEXIBLE**

### **Condiciones del suelo**

El valor de CBR es de 15, se tomará de 9 de diseño por la norma de ASSHTO, entonces CBR de diseño = 9, y el tipo de suelo dado en la carta de la plasticidad del SUCS es de arcilla de alta compresibilidad (CH).

### Condiciones de tráfico

TIPO	TOTAL	%
Buses	4	12 %
Camiones 2E	26	76 %
Camiones 3E	4	12 %
<b>TOTAL</b>	<b>34</b>	<b>100 %</b>

TABLA 6.3: Tráfico promedio diario anual (TPDA) actual

### Condiciones de servicio

- Índice de suficiencia o de servicio **P = 2**  
(Según el método AASHTO para carreteras secundarias)
- Número estructural tentativo **NE = 4**
- Tasa de crecimiento vehicular obtenido de la **Tabla 2.2.**  
Buses = 3,5 %  
Pesados = 5 %
- Distribución del tráfico en la calzada = **50%**

Se calcula el factor equivalente de carga. En el **Anexo N.-6**, o como se indica en la gráfica 6.1, entramos con el valor  $NE = 4.0$ , y se interceptan las curvas de índice de servicio 2,0; obtenemos los siguientes valores:

Buses = 1,40

Camiones = 3,00

Camiones 3 E = 2,10

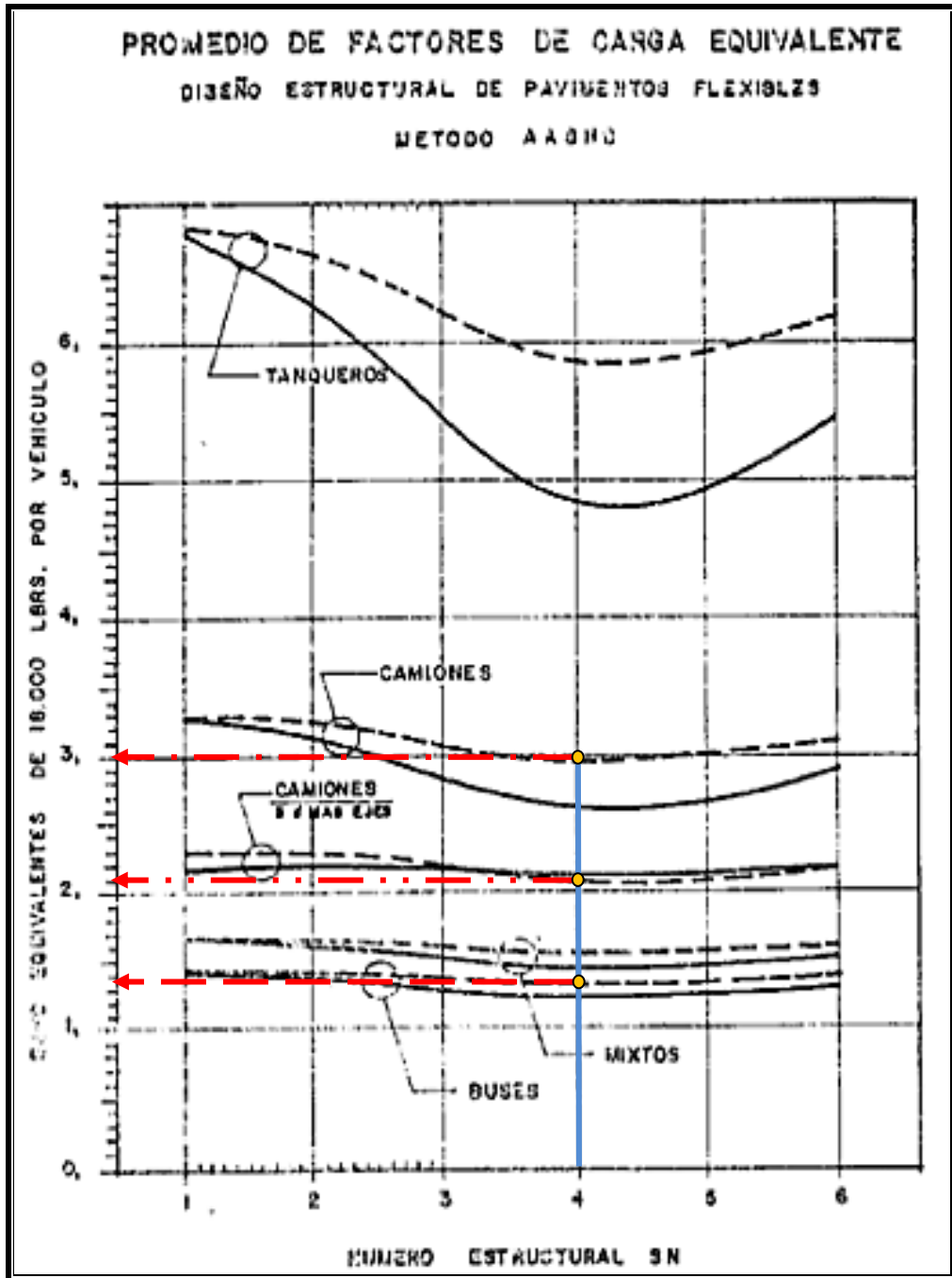


GRÁFICO 6.2: Determinación del factor equivalente de carga

**Cálculo del tráfico futuro**

\* *Tráfico futuro obtenido a los 10 años*

$$Tp_{10} = Ta(1 + i)^n$$

$$Tp_{10} = 4 (1 + 0,035)^{10} = 6.0 \quad (\text{Buses})$$

$$Tp_{10} = 26 \cdot 1 + 0,05^{10} = 42 \quad (\text{Camiones 2E})$$

$$Tp_{10} = 4 \cdot 1 + 0,05^{10} = 7.0 \quad (\text{Camiones 3E})$$

TIPO	TOTAL	%
Buses	6,0	11 %
Camiones 2E	42	76 %
Camiones 3E	7,0	13 %
<b>TOTAL</b>	<b>55</b>	<b>100 %</b>

\* *Tráfico futuro obtenido para 15 años*

$$Tp_{15} = Ta(1 + i)^n$$

$$Tp_{15} = 4 (1 + 0,035)^{15} = 7.0 \quad (\text{Buses})$$

$$Tp_{15} = 26 \cdot 1 + 0,05^{15} = 54 \quad (\text{Camiones 2E})$$

$$Tp_{15} = 4 \cdot 1 + 0,05^{15} = 8.0 \quad (\text{Camiones 3E})$$

TIPO	TOTAL	%
Buses	7,0	10 %
Camiones 2E	54	78 %
Camiones 3E	8,0	12 %
<b>TOTAL</b>	<b>69</b>	<b>100 %</b>

*Cálculo del número de vehículos promedio diarios durante 10 y 15 años en una dirección.*

**Número de vehículos promedio diarios durante 10 años en una dirección**

$$\text{Buses} = \frac{4 + 6}{2} \times 365 \times 10 \times 0,5 = 9125$$

$$\text{Camiones 2E} = \frac{26 + 42}{2} \times 365 \times 10 \times 0,5 = 62050$$

$$\text{Camiones 3E} = \frac{4 + 7}{2} \times 365 \times 10 \times 0,5 = 10038$$



**Número de vehículos promedio diarios entre 10 y 15 años en una dirección**

$$\text{Buses} = \frac{6 + 7}{2} \times 365 \times 5 \times 0,5 = 5931$$

$$\text{Camiones 2E} = \frac{42 + 54}{2} \times 365 \times 5 \times 0,5 = 43800$$

$$\text{Camiones 3E} = \frac{7 + 8}{2} \times 365 \times 5 \times 0,5 = 6844$$

**Cálculo de ejes equivalentes a 8180 Kg de carga.**

Se multiplica el número de vehículos por los factores de carga ya determinados.

**Cálculo de ejes equivalentes a 8180 Kg de carga durante 10 años en una dirección**

Buses	= 9125 × 1,4	=	12775,00
Camiones 2E	= 62050 × 3,0	=	186150,00
Camiones 3E	= 10038 × 2,1	=	21079,80
			<hr/>
			220004,80

NPE: Número Promedio de Ejes para los periodos de diseño

$$\text{NPE, para una etapa de 10 años} = 220004,80 = \mathbf{2,20 \times 10^5}$$

**Cálculo de ejes equivalentes a 8180 Kg de carga entre 10 y 15 años en una dirección**

Buses	= 5931 × 1,4	=	8303,40
Camiones 2E	= 43800 × 3,0	=	131400,00
Camiones 3E	= 6844 × 2,1	=	14372,40
			<hr/>
			154075,80

NPE entre 10 y 15 años = 154075,80 = **1,54 x 10<sup>5</sup>**

NPE total 15 años = 374080,60 la suma de los dos= **3,74 x 10<sup>5</sup>**

### **Cálculo del espesor del pavimento**

La AASHTO considera un CBR máximo de 9 para suelo de subrasante, por esto se toma el valor de 15 como 9.

Aplicación del NPE en cientos de miles.

<b>AÑOS</b>	<b>CBR</b>	<b>NE ASUMIDO</b>	<b>NPE</b>	<b>r</b>	<b>NE CORREGIDO</b>
10	9	4	2,20	2	<b>2,38</b>
15	9	4	1,54	2	<b>2,32</b>

Con los valores anteriores ingresamos en el Nomograma para diseño de pavimento flexible y encontramos los valores del NE Corregido así:

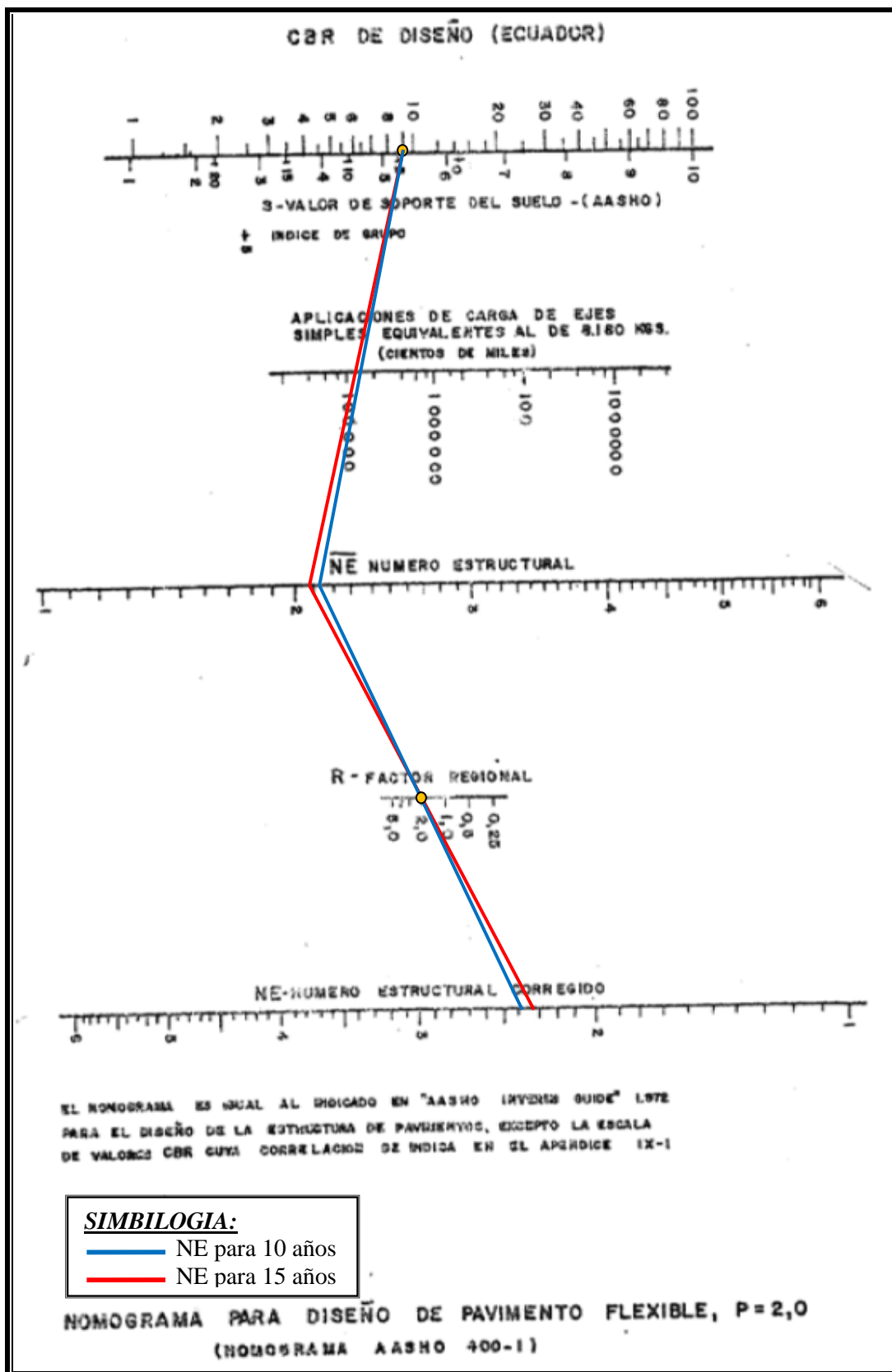


GRÁFICO 6.3: Determinación del NE, en el Nomograma

Se determina los coeficientes estructurales de los materiales de capa que se describen en el **Anexo N.- 4**.

- **Capa de rodadura**

Concreto asfáltico  $a_1 = 0,25$  (Doble riego).

- **Base**

Para este caso se tomará  $a_2 = 0,051$ , correspondiente a una grava graduada uniformemente graduada con CBR que fluctúa entre 30 – 80 %

- **Sub – base**

Para este caso se tomará  $a_3 = 0,043$ , correspondiente a una arena con grava graduada uniformemente.

- **Mejoramiento de subrasante**

Para este caso se tomará  $a_4 = 0,035$ , correspondiente a una arena o suelo seleccionado

Se determina el espesor de las capas del pavimento.

$$h_1 = \text{Carpeta Asfáltica} = ?$$

$$h_2 = \text{Base asumida} = 20 \text{ cm}$$

$$h_3 = \text{Sub base asumida} = 30 \text{ cm}$$

$$h_4 = \text{Mejoramiento de subrasante asumida} = 40 \text{ cm}$$

Conociendo los coeficientes estructurales la ecuación se proyecta de la siguiente forma:

$$NE = a_1 x h_1 + a_2 x h_2 + a_3 x h_3 + a_4 x h_4$$

$$2,38 = 0,25 x h_1 + 0,051 x 20 + 0,043 x 30 + 0,035 x 40$$

$$h_1 = 5,32 \text{ cm} \cong 5 \text{ cm}$$

**Para 10 años**

$$NE = a_1 x h_1 + a_2 x h_2 + a_3 x h_3 + a_4 x h_4$$

$$2,32 = 0,25 x h_1 + 0,051 x 20 + 0,043 x 30 + 0,035 x 40$$

$$h_1 = 5,56 \text{ cm} \cong 5 \text{ cm}$$

Para 15 años

ESPESORES DE PAVIMENTOS FLEXIBLES OBTENIDOS			
CAPAS	COEFICIENTE ESTRUCTURAL	ESPESORES (cm)	NUMERO ESTRUCTURAL
Mejoramiento de subrasante	0,035	40	1,40
Sub – base	0,043	30	1,29
Base	0,051	20	1,02
Carpeta Asfáltica	0,25	5	1,25
<b>Total 10 años</b>		<b>95</b>	<b>4,96</b>
Carpeta Asfáltica	0,25	5	1,25
<b>Total 15 años</b>		<b>100</b>	<b>6,21</b>

- Espesor de la carpeta asfáltica para **10 años = 5 cm = 2plg.**
- Espesor de la carpeta asfáltica para **15 años = 5 cm = 2plg.**

## ESTRUCTURA DE PAVIMENTO

### DEL KM 0+000 AL 4+963,67

- Carpeta asfáltica : 5cm (Doble riego)  
 Base granular : 20cm (Grava, graduada uniformemente)  
 Sub– base granular : 30cm (Arena y grava, graduada uniformemente)  
 Mejoramiento : 40cm (Arena o suelo seleccionado)

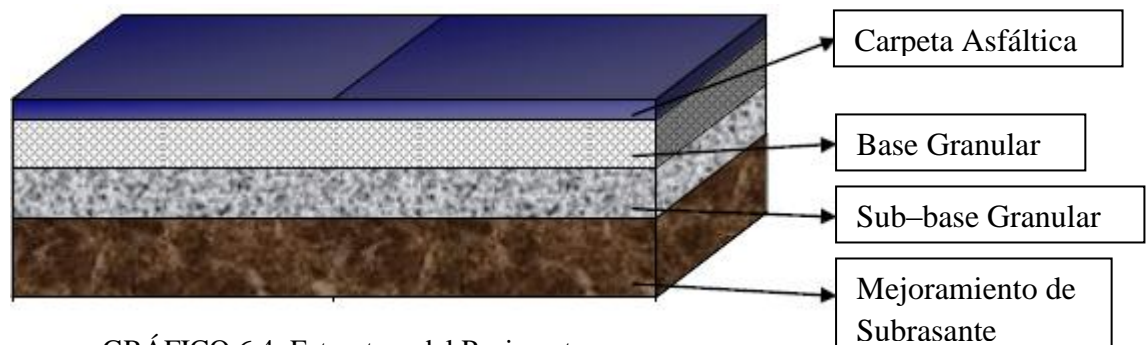


GRÁFICO 6.4: Estructura del Pavimento

### 6.6.3 CÁLCULO Y DISEÑO DE CUNETAS

De acuerdo a la topografía del terreno se adoptara la forma triangular la misma que no requiera de mucho espacio, es de fácil mantenimiento y no presenta problemas de encunetamiento por parte de los vehículos que circulan por la misma.

Las dimensiones asumidas se detallan en el siguiente esquema:

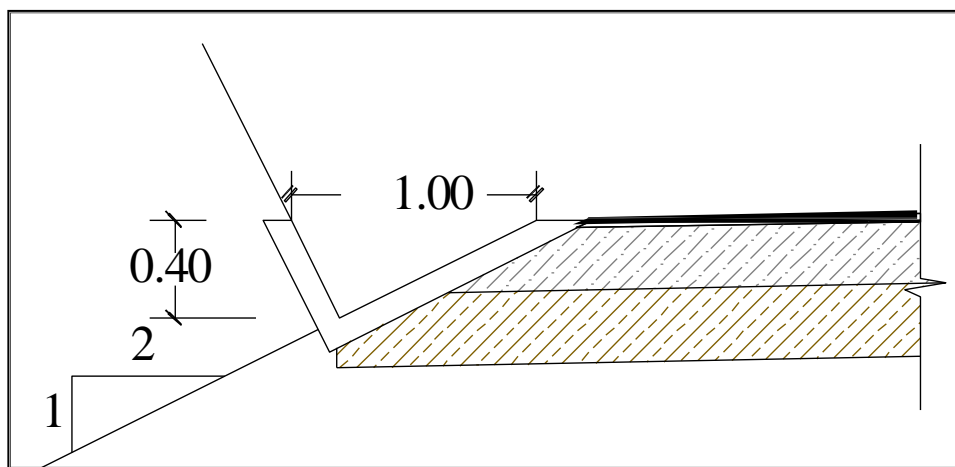


GRÁFICO 6.5: Sección Transversal Cuneta

El diseño de las cunetas se basa en el principio de canales abiertos, en un flujo uniforme, aplicando la fórmula de Manning y la ecuación de la continuidad.

$$V = \frac{1}{n} \times R^{2/3} \times J^{1/2}$$

$$Q = A \times V$$

$$R = \frac{A}{P}$$

Dónde:

V= Velocidad en m/s.

n = Coeficiente de rugosidad de Manning.

J = Pendiente hidráulica en %.

Q = Caudal de diseño en m<sup>3</sup>/s.

A = Área de la sección en m<sup>2</sup>.

P = Perímetro mojado en m.

R = Radio hidráulico en m.

TIPO DE RECUBRIMIENTO	n
Tierra Lisa	0.020
Césped con más de 15 cm de profundidad de agua	0.040
Césped con menos de 15 cm de profundidad de agua	0.060
Revestimiento rugoso de piedra	0.040
Cunetas revestidas de hormigón	0.016

TABLA 6.4: Coeficientes de rugosidad de Manning para canales abiertos

Para nuestro caso n = 0,016

Ahora vamos a considerar que las cunetas van a trabajar a sección llena:

$$A = \frac{b \times h}{2}$$

$$A = \frac{1,00 \times 0,40}{2} = \mathbf{0,20 \text{ m}^2}$$

El perímetro mojado será:

$$P = 0,89 + 0,45 = \mathbf{1,34m}$$

Determinamos el radio hidráulico:

$$R = \frac{A}{P}$$

$$R = \frac{0,20}{1,34} = \mathbf{0,149 \text{ m}}$$

La velocidad se obtendrá así:

$$V = \frac{1}{n} \times R^{2/3} \times J^{1/2}$$

$$V = \frac{1}{0,016} \times 0,149^{2/3} \times J^{1/2}$$

$$V = 17,566 \times J^{1/2}$$

Reemplazando en la ecuación de la continuidad tenemos:

$$Q = A \times V$$

$$Q = 0,20 \times 17,566 \times J^{1/2}$$

$$Q = 3,513 \times J^{1/2}$$

En el siguiente cuadro se presentan caudales y velocidades permisibles para distintos valores de pendiente.

J (%)	V (m/s)	Q (m³/s)
0,5	1,057	0,127
1,0	1,495	0,179
1,5	1,831	0,220
2,0	2,114	0,254
2,5	2,364	0,284
3,0	2,590	0,311
3,5	2,797	0,336
4,0	2,990	0,359
4,5	3,172	0,381
5,0	3,343	0,401
5,5	3,506	0,421
6,0	3,662	0,439
6,5	3,812	0,457
7,0	3,956	0,475
7,5	4,094	0,491
8,0	4,229	0,507
8,5	4,359	0,523
9,0	4,485	0,538
9,5	4,608	0,553



10,0	4,728	0,567
10,5	4,845	0,581
11,0	4,959	0,595
11,5	5,070	0,608
12,0	5,179	0,621
12,5	5,286	0,634
13,0	5,391	0,647
13,5	5,493	0,659
14,0	5,594	0,671

TABLA 6.5: Caudales y velocidades permisibles

Utilizando la fórmula del método racional para determinar el caudal que circula por la cuneta tenemos:

$$Q = \frac{C \times I \times A}{360}$$

Dónde:

Q = Caudal máximo esperado

C = Coeficiente de escurrimiento

I = Intensidad de precipitación pluvial en mm/h

A = Número de hectáreas tributarias

Determinamos el coeficiente de escurrimiento:

$$C = 1 - C'$$

C' = Valores de escurrimiento debido a diferentes factores que influyen directamente en la escorrentía.

<b>POR LA TOPOGRAFÍA</b>	<b>C</b>
Plana con pendientes de 0,2 – 0,6 m/km	0,30
Moderada con pendientes de 3,0 – 4,0 m/Km	0,20
Colinas con pendientes 30 – 50 m/Km	0,10

<b>POR EL TIPO DE SUELO</b>	<b>C</b>
Arcilla compacta impermeable	0,10
Combinación de limo y arcilla	0,20
Suelo limo arenoso no muy compactado	0,40

<b>POR LA CAPA VEGETAL</b>	<b>C</b>
Terrenos cultivados	0,10
Bosques	0,20

TABLA 6.6: Valores de escorrentía para distintos factores

Entonces tenemos:

$$C = 1 - C'$$

$$C = 1 - (C_t + C_s + C_{veg})$$

$$C = 1 - 0,30 + 0,20 + 0,10 = \mathbf{0,40}$$

Para la máxima precipitación pluvial registrada en la estación La Maná, se procedió a la recopilación de las series de datos registrados en la estación climatológica más cercana al área de estudio, que en nuestro caso es la estación La Maná, cuya información es la más representativa de la zona y que cubre el área de influencia de la zona de estudio.

A continuación se presenta *registro climatológico, de la estación San Juan cantón La Maná periodo: 2010*, de diferentes parámetros climáticos.

Mes	Prec. (mm)	Prec. Máx. en 24 H (mm)	Temp. Media. (°C)	Temp. Máx. Abs. (°C)	Temp. Mín. Abs. (°C)	Humedad Relativa (%)	Frecuencia a RR ≥ 0,1	Velocidad media Viento (m/s)
ENE	227.7	53.2	24.1	32.1	14.8	84	21	7.5
FEB	204.1	51.6	24.2	32.6	16.2	84	20	7.6
MAR	252.6	54.4	24.2	32.1	15.1	84	24	6.7
ABR	376.1	81.2	24.1	32.2	15.9	84	25	7.8
MAY	360.2	65.2	24.2	31.7	15.4	84	26	7.8
JUN	432.8	89.1	23.7	31.5	15.4	84	23	7.0
JUL	313.4	58.9	23.3	31.6	14.3	83	22	7.1
AGO	270.5	57.1	23.8	32.2	14.7	82	19	7.7
SEP	295.7	59.3	24.2	32.4	14.9	82	20	7.6
OCT	276.9	57.4	24.5	32.5	15.8	80	19	8.0
NOV	246.7	56.3	24.5	32.9	16.2	82	20	7.1
DIC	232.3	46.0	24.4	32.3	16.3	82	22	8.6
SUMA	3486.1	730.3	289.6	386.4	185.5	1000	265	91.0
MED.	290.5	60.8	24.1	32.2	15.4	83	22	7.5
Maxima	764.4	147.1	25.6	34.6	20.4	92	29	15.0
Minima	0.0	17.3	22.7	30.5	7.0	74	11	3.0
Amplitud	764.4	129.8	2.9	4.1	13.4	18	18	12.0

TABLA 6.7: Anuarios Meteorológicos del INAMHI

La precipitación se expresa en milímetros de agua que caen en una unidad de superficie y está relacionada con la temperatura, los vientos y la cobertura vegetal existente.

El mes de mayor precipitación pluviométrica se presentó en abril de 2010, la máxima precipitación en milímetros es de 147.1 mm. El clima de la región se caracteriza por una temperatura invernal bien definida entre los meses de febrero y mayo, temporada en la cual se registra las mayores precipitaciones.

La ecuación para calcular la intensidad de lluvia se tomará de los estudios realizados por el INAMHI, cuya fórmula es:

$$I = \frac{4,14 \times T^{0,18} \times P_{max}}{t^{0,58}}$$

Dónde:

T = Período de retorno en años (T = 10 años)

t = Tiempo de precipitación de intensidad I.

P<sub>máx</sub> = Precipitación máximo en 24 horas.

Para encontrar el tiempo de duración se utilizará la ecuación:

$$tc = 0,0195 \frac{L^3}{H}^{0,385}$$

Dónde:

tc = Tiempo de concentración en min.

L = Longitud del área de drenaje

H = Desnivel entre el inicio de la cuenca y el punto de descarga en m.

Con una pendiente de tramo  $i = 4\%$  y una longitud máxima de drenaje  $L = 500$  m., calculamos el tiempo de concentración así:

$$H = L \times i$$

$$H = 500 \times 0,04$$

$$H = \mathbf{20 \text{ mts.}}$$

$$tc = 0,0195 \frac{500^3}{20}^{0,385}$$

$$tc = \mathbf{8.06 \text{ min}}$$

Entonces la intensidad de lluvia es:

$$I = \frac{4,14 \times 10^{0,18} \times 147.1}{8,06^{0,58}}$$

$$I = 274,75 \text{ mm/h}$$

El área de drenaje de la cuneta para un carril es:

$$A = \text{Ancho calzada} + \text{cunetas} \times L$$

$$A = 3,60 + 1,00 \times 500$$

$$A = 2300 \text{ m}^2 = 0,23 \text{ Has}$$

$$Q = \frac{C \times I \times A}{360}$$

$$Q = \frac{0,40 \times 274,75 \times 0,23}{360}$$

$$Q = 0,070 \text{ m}^3/\text{seg}$$

$$Q_{adm} = 0,538 \text{ m}^3/\text{seg}$$

$$Q_{adm} > Q_{max}$$

$$0,538 > 0,070 \frac{\text{m}^3}{\text{seg}} \text{ ok.}$$

El caudal admisible es mayor que el caudal máximo esperado. El diseño es satisfactorio.

#### 6.6.4 SECCIÓN TRANSVERSAL DE LA VÍA

La sección típica de la vía Pucayacu – Juan Cobo – Los Laureles se establece la clase de la vía tipo Clase IV con 7,20 metros de ancho de cuneta a cuneta, la profundidad de las cuneta revestido con hormigón es de 0,40 metros desde la rasante y tiene un ancho total de 1.0 metro, la capa de rodadura se establece con pavimento asfáltico. En el gráfico siguiente se muestra la sección típica de la vía en estudio.

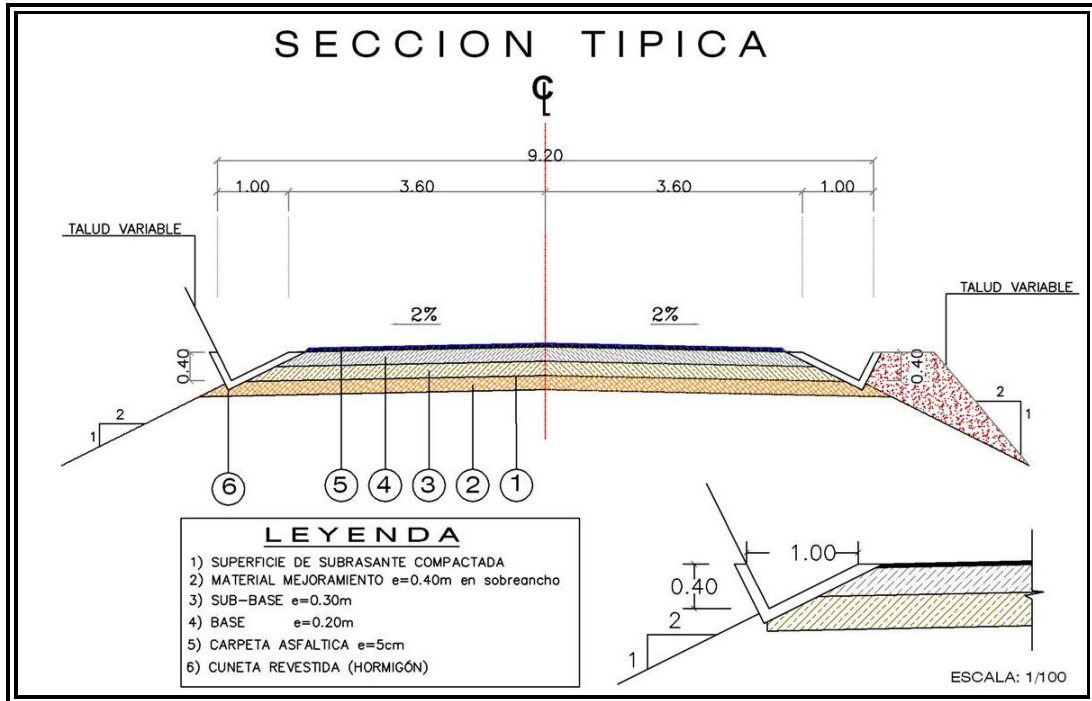


GRÁFICO 6.6: Sección transversal de la vía proyectada

La pendiente transversal del camino se estable en 2% por tratarse de una superficie de rodadura de hormigón asfáltico.

Después de haber realizado el levantamiento de la vía utilizando equipos de topografía, como es la estación total, se materializó el eje longitudinal, su respectivo ancho y el perfil vertical, respetando los parámetros de diseño anteriormente señalados.

Los planos definitivos, dibujados con AUTOCAD V07, se presentan en el **Anexo N.- 8**, (planos escala HZ 1:1500 y V 1:150).

## 6.7 METODOLOGÍA – MODELO OPERATIVO

### 6.7.1 PROGRAMACIÓN DE OBRAS A EJECUTARSE

En la evaluación y tabulación de los datos obtenidos en el campo y en el laboratorio donde se pudo identificar las condiciones actuales de la vía Pucayacu – Juan Cobo – Los Laureles, y la proyección para el mejoramiento, se ha determinado la necesidad de construir las siguientes obras:

OBRA	UNIDAD	CANTIDAD
Hormigón asfáltico en caliente, (Mezclada en Planta); e=5 cm	m <sup>2</sup>	35.738,424
Cunetas de H. S. f'c=180 Kg/cm <sup>2</sup>	ml	9.927,34
hormigón Simple f'c=210 Kg/cm <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	148,60
Alcantarilla de acero corrugado	ml	114,00
Señalización Horizontal	ml	1,49
Señalización Vertical Reglamentaria	u	15,00

TABLA 6.8: Obras a ejecutarse

## 6.7.2 PRESUPUESTO REFERENCIAL

<b>PRESUPUESTO REFERENCIAL</b>					
<b>PROYECTO:</b> Rediseño y mejoramiento de la vía Pucayacu – Juan Cobo – Los Laureles Cantón La Maná.					
<b>PREPARADO POR:</b> Egdo. Oscar Pastuña					
<b>UBICACIÓN:</b> Juan Cobo – Los Laureles – La Maná – Cotopaxi.					
<b>FECHA:</b> Abril/2011					
ÍTEMS	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	
				UNITARIO	TOTAL
<b><u>TERRACERIA</u></b>					
1	Desbroce, desbroce y limpieza	hás	1,50	258,35	387,53
2	Excavación sin Clasificación	m <sup>3</sup>	201.612,88	1,31	264.112,87
3	Material de préstamo local	m <sup>3</sup>	6.000,00	2,33	13.980,00
4	Acabado de la obra básica existente	m <sup>2</sup>	45.665,76	0,69	31.509,37
<b><u>DRENAJE</u></b>					
5	Excavación y relleno para estructuras	m <sup>3</sup>	417,75	4,01	1.675,19
6	Hormigón estructural de cemento portland Clase A-f'c=210 Kg/cm <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	348,60	156,48	54.548,93
7	Hormigón estructural de cemento portland Clase B-f'c=180 kg/cm <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	188,62	121,46	22.909,79
8	Tubería de acero corrugada; D=1.20m e = 2.5mm PM/68,EMP	ml	114,00	272,59	31.075,26
<b><u>CALZADA</u></b>					
9	Mejoramiento de la subrasante con suelo seleccionado	m <sup>3</sup>	18.266,31	4,32	78.910,46
10	Sub-Base Granular Clase 3	m <sup>3</sup>	13.699,73	6,26	85.760,31
11	Base Clase 4	m <sup>3</sup>	9.133,15	6,29	57.447,51
12	Capa de Rodadura H. Asfáltico (Mezclada en Planta); e=5 cm	m <sup>2</sup>	35.738,42	6,48	231.584,96
13	Asfalto SC para Imprimación	ml	53.607,64	0,60	32.164,58
<b><u>SEÑALIZACIÓN</u></b>					
14	Marcas de Pavimento (pintura)	ml	14.891,01	0,55	8.190,06

15	Señales al lado de la Carretera Preventiva (0.75 m x 0.75 m)	u	6,00	135,45	812,70
16	Señal al lado de la Carretera Informativa (0.60 m x 0.75 m)	u	3,00	133,77	401,31
17	Señal al lado de la Carretera Reglamentaria (D=0.75 m)	u	6,00	133,77	802,62
<b><u>AMBIENTALES</u></b>					
18	Señales a lado de la carretera (restricción de velocidad) 50 Km/Hora (móvil) D = 0,60 m	u	2,00	142,39	284,78
19	Señales a lado de la carretera (hombres trabajando) (móvil) D=0,60m	u	2,00	142,39	284,78
20	Señales a lado de la carretera (carril cerrado) (móvil) 0.75 m x 0.75 m	u	2,00	135,45	270,90
21	Señales a lado de la carretera (ambiental) 1.20 x 0.60 m	u	12,00	251,17	3.014,04
22	Fosa de desechos biodegradables	u	2,00	48,41	96,82
23	Charlas de concientización	u	100,00	103,30	10.330,00
<b><u>TRANSPORTE</u></b>					
24	Transporte de suelo seleccionado para mejoramiento de la subrasante	m <sup>3</sup> /km	46.034,00	0,25	11.508,50
25	Transporte de Sub-base	m <sup>3</sup> /km	34.525,50	0,25	8.631,38
26	Transporte de base	m <sup>3</sup> /km	23.017,00	0,25	5.754,25
27	Transporte de Mezcla Asfáltica	m <sup>3</sup> /km	4.503,33	0,32	1.441,07
28	Transporte de material de excavación (transp. Libre 500 m)	m <sup>3</sup> /km	508.097,00	0,32	162.591,04
<b>TOTAL A PRESUPUESTAR (Obra Civil)</b>					<b>1.120.481,00</b>

**NOTA:** Estos precios no incluyen IVA

**SON:** UN MILLÓN CIENTO VEINTEMIL CUATRO CIENTO OCHENTA Y UNOCON 00/100

### **6.7.3 CRONOGRAMA VALORADO DE TRABAJO**





## **6.8 ADMINISTRACIÓN**

### **6.8.1 RECURSOS ECONÓMICOS**

Las instituciones inmersas en la planificación vial como el MTOP, Consejos Provinciales, además los Gobiernos Municipales, ONG's, deben conceder los recursos necesarios para la ejecución del proyecto, que contemplen los últimos avances de la técnica vial y métodos actualizados en construcción.

### **6.8.2 RECURSOS TÉCNICOS**

Es imprescindible la presencia de técnicos especializados en el diseño de vías, conocedores de los nuevos adelantos en materiales, equipos y fundamentos científicos para cumplir con los proyectos planificados, y con la ayuda de programas informáticos que agilicen y den resultados confiables para la construcción de carreteras.

### **6.8.3 RECURSOS ADMINISTRATIVOS**

Las principales funciones de la administración se engloban en planeación, organización, dirección y control especializados en el diseño de vías, son técnicos conocedores de los nuevos perfeccionamientos en materiales, equipos y fundamentos científicos para cumplir con los proyectos planificados, procedemos a contratar el personal capacitado para la construcción y de igual manera las maquinarias apropiadas y sin pérdida de tiempo se proceden a la construcción del proyecto en estudio.

Las tareas más importantes de la planeación son determinar el status actual de la organización, pronosticar a futuro, determinar los recursos que se necesitarán, revisar y ajustar el plan de acuerdo con los resultados de control y coordinar durante todo el proceso de planeación.

## **6.9 PREVISIÓN DE LA EVALUACIÓN**

De acuerdo al diseño vial se ajustó a las normas y especificaciones generales que existen en el MTOP y que describen cada uno de los rubros a utilizarse en el proyecto del Mejoramiento de la vía Pucayacu – Juan Cobo – Los Laureles del Cantón La Maná.

## **6.10 CONCLUSIONES.**

- Con el diseño y mejoramiento de la vía se pretende dar una solución a los problemas socio económico de los sectores por la que atraviesa dicha vía.
- La vía mejorada dará mayor seguridad al transporte ya sea de pasajeros o de carga y reducirá el tiempo de traslado entre los sectores aledaños.
- Con el mejoramiento de la vía se aspira que la población a la que va servir mejore su calidad de vida

## **6.11 RECOMENDACIONES.**

- Luego de construir la vía se recomienda mantenerla con la respectiva limpieza de las cunetas ya que esto ocasiona el deterioro de la misma.
- En el proceso de construcción de la vía se recomienda una buena conformación de la estructura del pavimento para optimizar su vida útil.

## **BIBLIOGRAFÍA.**

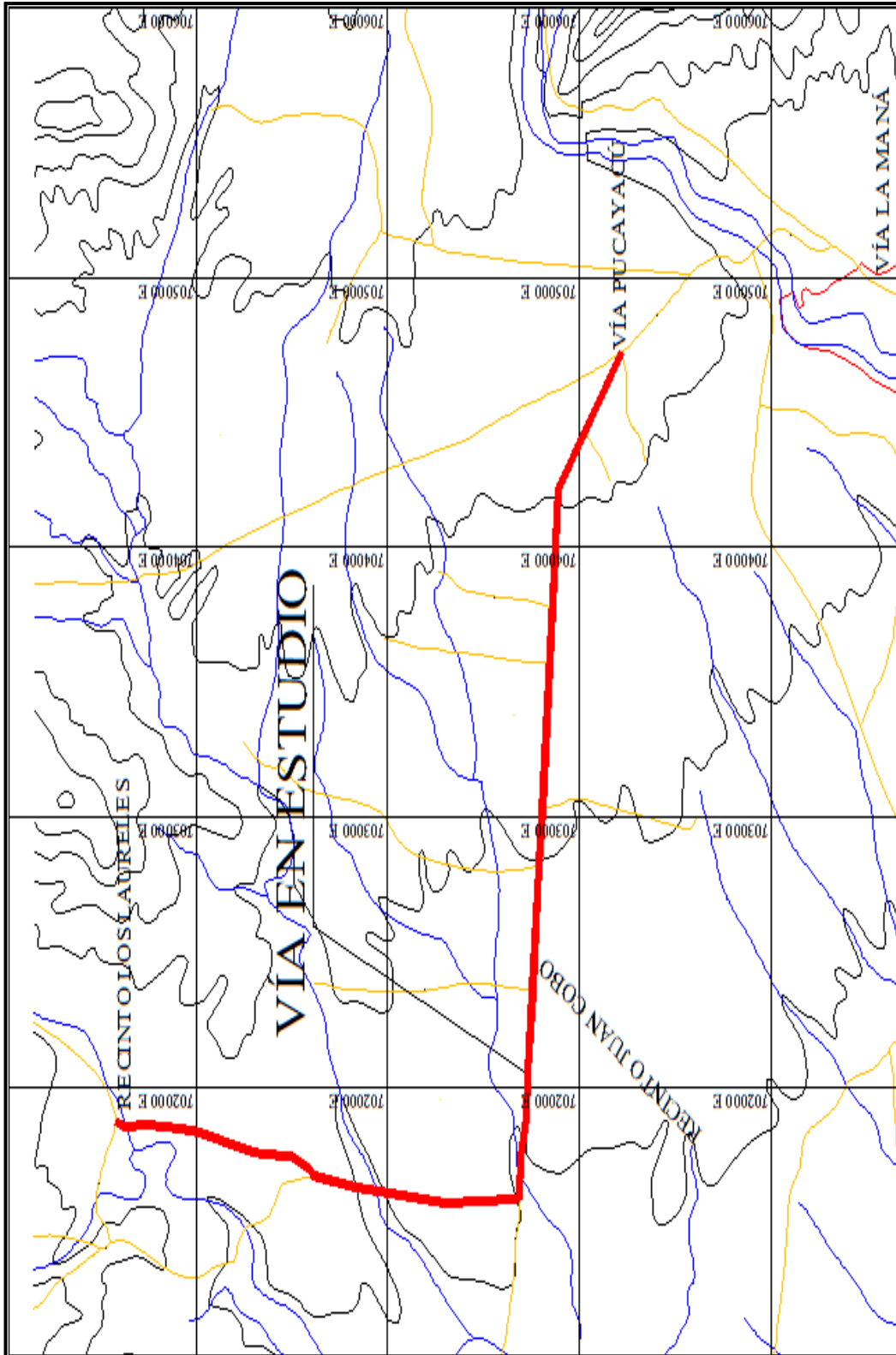
- NUÑEZSOLIS, Gustavo Mentor y SALAZAR ROBALINO, Gonzalo Washington (1985). Tesis de Grado N° 46.
- VÁSQUEZ YÁNEZ, Oscar Wilfrido y SÁNCHEZ MIRANDA, Carlos Rodrigo (1986). Tesis de Grado N° 48.
- CORREDOR, Gustavo (1992). Diseño de Pavimentos. Caracas: Universidad Santa María.
- SÁNCHEZ, Fernando (1993). Caminos Popayán: Universidad del Cauca.
- MTOP (2003). Normas de diseño geométrico de carreteras.
- CÁRDENAS, James (2002). Diseño Geométrico de Carreteras. Primera Edición. Bogotá, D.C.
- CHOCONTÁ, Pedro (2004). Diseño Geométrico de Vías. Segunda Edición. Editorial Escuela Colombiana de Ingeniería.
- Ley de caminos. Decreto Supremo 1351, Registro Oficial 285 del 7 de julio de 1964.
- ULLOA, Francisco Arq. (2007). Plan de desarrollo estratégico del cantón Pujilí.
- REYES, Alberto. (2003). Diseño Racional de Pavimentos. Primera Edición. Editorial Escuela Colombiana de Ingeniería.
- Apuntes de Diseño Geométrico de Vías. UTA (2007)
- Apuntes de Pavimentos. UTA (2007)

## **ANEXOS.**

1. Ubicación del proyecto
2. Fotografías de la vía
3. Estudio de Mecánica de Suelos para el diseño de pavimento de la vía
4. Gráficos y tablas de diseño de pavimentos flexibles AASHTO 93
5. Valores de diseño recomendado del MTOP
6. Análisis de Precios Unitarios
7. Datos del levantamiento topográfico
8. Diseño Geométrico en planta y perfil de la vía
9. Ubicación de alcantarillas en planta
10. Secciones transversales de alcantarillas
11. Detalles constructivos de alcantarillas
12. Sección transversales
13. Plan de seguridad vial

# ANEXO N.- 1

## UBICACIÓN DEL PROYECTO



**ANEXO N.- 2**  
**FOTOGRAFÍAS DE LA VÍA**



*Foto1. Inicio del proyecto Km 0 + 000*



*Foto2. Pendiente natural de la vía*



*Foto3. Pasos de agua existentes a lo largo de la vía*



*Foto4. Puente nuevo de Hormigón Armado Abscisa 1 + 400*





*Foto 5. Punto de llegada al Recinto Juan Cobo en la Abcisa 2 + 500*



*Foto6. Bananera “Bonita Bananitos” del Recinto Juan Cobo*



*Foto 7. Capa de rodadura lastrada*



*Foto 8. Puente de Hormigón Armado Abcisa 3 + 180*



*Foto 9. Sector bananera*



*Foto 10. Punto de llegada al Recinto Los Laureles en la Abscisa 4 + 963.67*

## **ANEXO N.- 3**

# **ESTUDIO DE MECÁNICA DE SUELOS PARA EL DISEÑO DE PAVIMENTO DE LA VÍA**



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**DETERMINACIÓN DE LOS LÍMITES DE CONSISTENCIA**

1/3  
CG1

PROYECTO: Estudio para el mejoramiento de la vía Pucayacú – Juan Cobo – Los Laureles del Canton La Maná.

UBICACIÓN: Juan Cobo – Los Laureles – Provincia de Cotopaxi

FECHA DE ENSAYO: 03/10/2010

PROFUNDIDAD: 1.00 m

ENSAYADO POR: Egdo. Oscar Pastuña Guanotuña

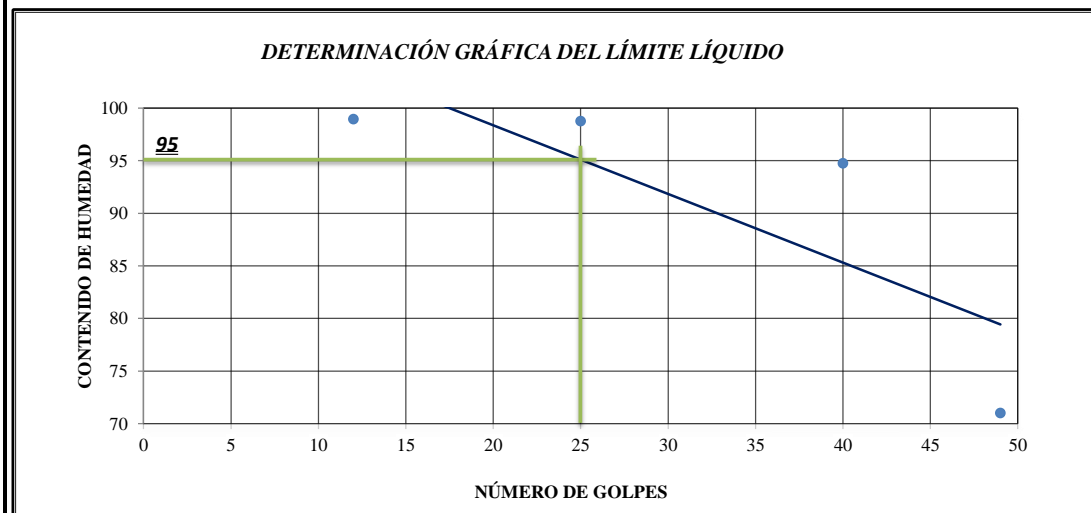
ABSCISA: Km 0 + 000

REVISADO POR: Ing. Ibán Mariño

NORMAS: ASTM-D-424-71; AASHTO-T-90-70; INEN:691.

**1.- Determinación del Límite Líquido del suelo analizado LI%.**

Recipiente número		1	2	3	4	5	6	7	8
Peso húmedo + recipiente	<i>Wm+rec</i>	9.20	9.21	11.90	11.85	10.00	10.01	10.40	10.41
Peso seco + recipiente	<i>Ws+rec</i>	7.80	7.82	9.10	9.11	8.10	8.11	8.60	8.81
Peso recipiente	<i>rec</i>	6.40	6.40	6.30	6.30	6.10	6.10	6.30	6.30
Peso del agua	<i>W ω</i>	1.40	1.39	2.80	2.74	1.90	1.90	1.80	1.60
Pesos de los sólidos	<i>Ws</i>	1.40	1.42	2.80	2.81	2.00	2.01	2.30	2.51
Contenido de humedad	<i>ω%</i>	100.00	97.89	100.00	97.51	95.00	94.53	78.26	63.75
Contenido de humedad promedio	<i>ω%</i>	98.94		98.75		94.76		71.00	
Número de golpes		12.0		25.0		40.0		49.0	



**2.- Determinación del Límite Plástico del suelo analizado Lp%.**

Recipiente número		1	2	3	4	5	6	7	8
Peso húmedo + recipiente	<i>Wm+rec</i>	7.15	7.16	7.14	7.13	7.14	7.15		
Peso seco + recipiente	<i>Ws+rec</i>	6.90	6.89	6.90	6.90	6.92	6.90		
Peso recipiente	<i>rec</i>	6.30	6.31	6.30	6.29	6.32	6.30		
Peso del agua	<i>W ω</i>	0.25	0.27	0.24	0.23	0.22	0.25		
Pesos de los sólidos	<i>Ws</i>	0.60	0.58	0.60	0.61	0.60	0.60		
Contenido de humedad	<i>ω%</i>	41.67	46.55	40.00	37.70	36.67	41.67		
Contenido de humedad promedio	<i>ω%</i>	40.71							

LÍMITE LIQUIDO LI%	95
LÍMITE PLASTICO Lp%	40.71
INDICE DE PLASTICIDAD Ip%	54.29
CLASIFICACION AASHTO	A-7-6
CLASIFICACION SUCS	MH

**3.- Descripción del suelo ensayado**

Limo de alta compresibilidad MH



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**DETERMINACIÓN DE LOS LÍMITES DE CONSISTENCIA**

2/3  
CG1

PROYECTO: Estudio para el mejoramiento de la vía Pucayacú – Juan Cobo – Los Laureles del Canton La Maná.

UBICACIÓN: Juan Cobo – Los Laureles – Provincia de Cotopaxi

FECHA DE ENSAYO: 03/10/2010

PROFUNDIDAD: 1.00 m

ENSAYADO POR: Egdo. Oscar Pastuña Guanotuña

ABSCISA: Km 2+ 500

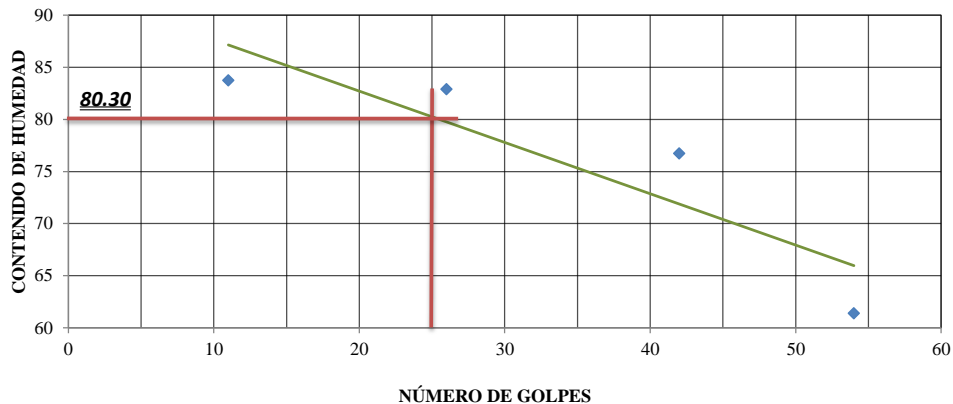
REVISADO POR: Ing. Ibán Mariño

NORMAS: ASTM-D-424-71; AASHTO-T-90-70; INEN:691.

**1.- Determinación del Límite Líquido del suelo analizado LI%.**

Recipiente número		1	2	3	4	5	6	7	8
Peso húmedo + recipiente	<i>Wm+rec</i>	9.00	8.99	11.45	11.41	9.55	9.66	10.14	10.21
Peso seco + recipiente	<i>Ws+rec</i>	7.80	7.82	9.10	9.11	8.10	8.11	8.60	8.81
Peso recipiente	<i>rec</i>	6.39	6.40	6.30	6.30	6.15	6.15	6.30	6.30
Peso del agua	<i>W ω</i>	1.20	1.17	2.35	2.30	1.45	1.55	1.54	1.40
Pesos de los sólidos	<i>Ws</i>	1.41	1.42	2.80	2.81	1.95	1.96	2.30	2.51
Contenido de humedad	<i>ω%</i>	85.11	82.39	83.93	81.85	74.36	79.08	66.96	55.78
Contenido de humedad promedio	<i>ω%</i>	83.75		82.89		76.72		61.37	
Número de golpes		11		26		42		54	

**DETERMINACIÓN GRÁFICA DEL LÍMITE LÍQUIDO**



**2.- Determinación del Límite Plástico del suelo analizado Lp%.**

Recipiente número		1	2	3	4	5	6	7	8
Peso húmedo + recipiente	<i>Wm+rec</i>	7.15	7.19	7.18	7.15	7.16	7.19		
Peso seco + recipiente	<i>Ws+rec</i>	6.90	6.89	6.90	6.90	6.92	6.91		
Peso recipiente	<i>rec</i>	6.30	6.31	6.30	6.29	6.32	6.30		
Peso del agua	<i>W ω</i>	0.25	0.30	0.28	0.25	0.24	0.28		
Pesos de los sólidos	<i>Ws</i>	0.60	0.58	0.60	0.61	0.60	0.61		
Contenido de humedad	<i>ω%</i>	41.67	51.72	46.67	40.98	40.00	45.90		
Contenido de humedad promedio	<i>ω%</i>	44.49							

LÍMITE LIQUIDO LI%	80.30
LÍMITE PLASTICO Lp%	44.49
INDICE DE PLASTICIDAD Ip%	35.81
CLASIFICACION AASHTO	A-7-5
CLASIFICACION SUCS	CH

**3.- Descripción del suelo ensayado**

Arcilla de alta compresibilidad CH



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**DETERMINACIÓN DE LOS LÍMITES DE CONSISTENCIA**

3/3  
CG1

PROYECTO: Estudio para el mejoramiento de la vía Pucayacú – Juan Cobo – Los Laureles del Canton La Maná.

UBICACIÓN: Juan Cobo – Los Laureles – Provincia de Cotopaxi

FECHA DE ENSAYO: 03/10/2010

PROFUNDIDAD: 1.00 m

ENSAYADO POR: Egdo. Oscar Pastuña Guanotuña

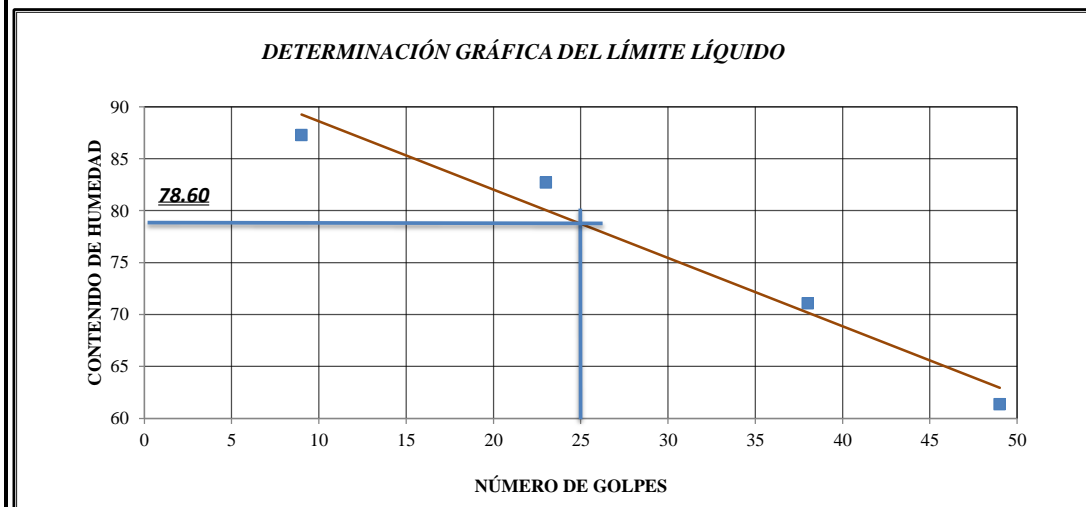
ABSCISA: Km 4 + 963,67

REVISADO POR: Ing. Ibán Mariño

NORMAS: ASTM-D-424-71; AASHTO-T-90-70; INEN:691.

**1.- Determinación del Límite Líquido del suelo analizado LI%.**

Recipiente número		1	2	3	4	5	6	7	8
Peso húmedo + recipiente	<i>Wm+rec</i>	9.06	9.03	11.44	11.41	9.45	9.54	10.14	10.21
Peso seco + recipiente	<i>Ws+rec</i>	7.80	7.82	9.10	9.11	8.10	8.11	8.60	8.81
Peso recipiente	<i>rec</i>	6.39	6.40	6.30	6.30	6.15	6.15	6.30	6.30
Peso del agua	<i>W ω</i>	1.26	1.21	2.34	2.30	1.35	1.43	1.54	1.40
Pesos de los sólidos	<i>Ws</i>	1.41	1.42	2.80	2.81	1.95	1.96	2.30	2.51
Contenido de humedad	<i>ω%</i>	89.36	85.21	83.57	81.85	69.23	72.96	66.96	55.78
Contenido de humedad promedio	<i>ω%</i>	87.29		82.71		71.09		61.37	
Número de golpes		9		23		38		49	



**2.- Determinación del Límite Plástico del suelo analizado Lp%.**

Recipiente número		1	2	3	4	5	6	7	8
Peso húmedo + recipiente	<i>Wm+rec</i>	7.18	7.22	7.21	7.18	7.14	7.23		
Peso seco + recipiente	<i>Ws+rec</i>	6.90	6.89	6.90	6.90	6.92	6.91		
Peso recipiente	<i>rec</i>	6.30	6.31	6.30	6.29	6.32	6.30		
Peso del agua	<i>W ω</i>	0.28	0.33	0.31	0.28	0.22	0.32		
Pesos de los sólidos	<i>Ws</i>	0.60	0.58	0.60	0.61	0.60	0.61		
Contenido de humedad	<i>ω%</i>	46.67	56.90	51.67	45.90	36.67	52.46		
Contenido de humedad promedio	<i>ω%</i>	48.38							

LÍMITE LIQUIDO LI%	<b>78.60</b>
LÍMITE PLASTICO Lp%	<b>48.38</b>
INDICE DE PLASTICIDAD Ip%	30.22
CLASIFICACION AASHTO	A-7-5
CLASIFICACION SUCS	CH

**3.- Descripción del suelo ensayado**

Arcilla de alta compresibilidad CH



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS**  
**ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO**  
**DETERMINACIÓN DE LA MÁXIMA DENSIDAD Y ÓPTIMA HUMEDAD**

PROYECTO: Estudio para el mejoramiento de la vía Pucayacú – Juan Cobo – Los Laureles del Canton La Maná.

PÁGINA 1/3

UBICACIÓN: Juan Cobo – Los Laureles – Provincia de Cotopaxi

FECHA DE ENSAYO: 02/10/2010

CG1

ABSCISA: Km 0 + 000

ENSAYADO POR: Egdo. Oscar Pastuña Guanotuña

CAPA: Subrasante

REVISADO POR: Ing. Ibán Mariño

**ESPECIFICACIONES**

Número de golpes	56	Altura de caída en plg	18	Peso del molde	791.80	gramos
Número de capas	5	Peso del Martillo en lb	10	Volumen del Molde	1061.59	cm <sup>3</sup>
Normas:	AASHTO T-180-D					
Peso inicial deseado	6000 gramos	6000 gramos	6000 gramos	6000 gramos	6000 gramos	

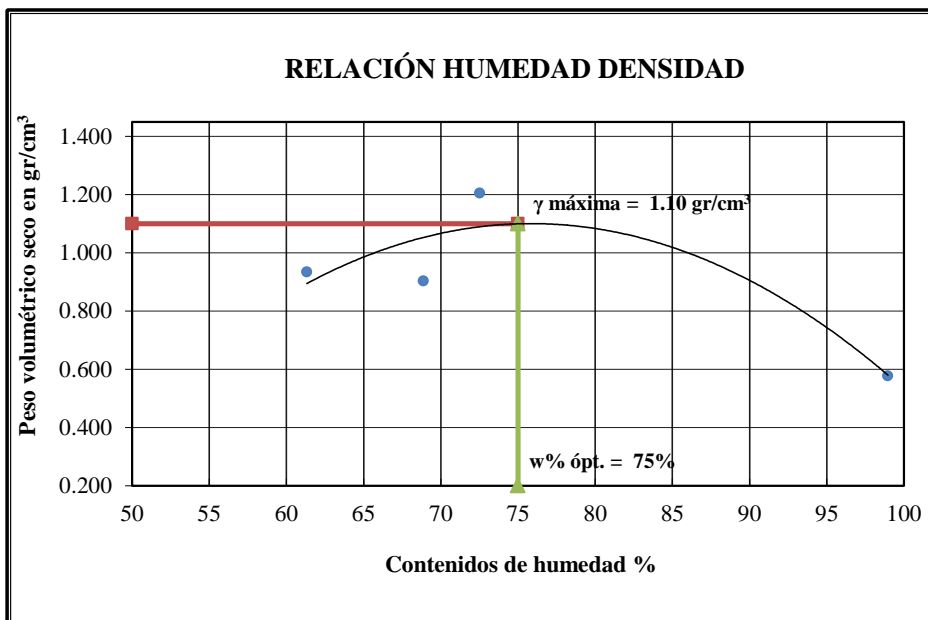
**1.- Proceso de compactación de laboratorio**

Muestra	A	B	C	D
Humedad inicial añadida en %	3	6	9	12
Humedad inicial añadida en (cc)	180	360	540	720
Peso del molde + suelo húmedo (gr)	2391.20	2009.40	2998.30	2410.70
Peso del suelo húmedo	1599.40	1217.60	2206.50	1618.90
Peso volumetrico en gr/cm <sup>3</sup>	1.507	1.147	2.078	1.525

**2.- Determinación de los contenidos de humedad**

Recipiente número	1	2	3	4	5	6	7	8
Peso húmedo + recipiente <i>Wm+rec</i>	28.00	26.10	31.00	29.50	28.40	23.80	25.60	31.90
Peso seco + recipiente <i>Ws+rec</i>	21.60	20.60	21.10	20.40	21.30	18.50	19.90	23.70
Peso recipiente <i>rec</i>	11.20	11.60	11.10	11.20	11.50	11.20	11.40	12.10
Peso del agua <i>Ww</i>	6.40	5.50	9.90	9.10	7.10	5.30	5.70	8.20
Peso de los sólidos <i>Ws</i>	10.40	9.00	10.00	9.20	9.80	7.30	8.50	11.60
Contenido de humedad <i>ω%</i>	61.54	61.11	99.00	98.91	72.45	72.60	67.06	70.69
Contenido de humedad promedio <i>ω%</i>	61.32		98.96		72.53		68.87	
Peso volumétrico seco en gr/cm <sup>3</sup>	0.934		0.576		1.205		0.903	

**3.- Determinación gráfica de la máxima densidad y óptima humedad**



**DENSIDAD MÁXIMA**

1.100	gr/cm <sup>3</sup>
serie x	serie y
50.00	1.100
75.00	1.100

**HUMEDAD ÓPTIMA**

75.00	%
serie x	serie y
75.00	0.200
75.00	1.100





**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS**  
**ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO**  
**DETERMINACIÓN DE LA MÁXIMA DENSIDAD Y ÓPTIMA HUMEDAD**

PROYECTO: Estudio para el mejoramiento de la vía Pucayacú – Juan Cobo – Los Laureles del Canton La Maná.

PÁGINA 2/3

UBICACIÓN: Juan Cobo – Los Laureles – Provincia de Cotopaxi

FECHA DE ENSAYO: 02/10/2010

CG1

ABSCISA: Km 2 + 500

ENSAYADO POR: Egdo. Oscar Pastuña Guanotuña

CAPA: Subrasante

REVISADO POR: Ing. Ibán Mariño

**ESPECIFICACIONES**

Número de golpes	56	Altura de caída en plg	18	Peso del molde	780.10	gramos
Número de capas	5	Peso del Martillo en lb	10	Volumen del Molde	1109.36	cm <sup>3</sup>
Normas:	AASHTO T-180-D					
Peso inicial deseado	6000 gramos	6000 gramos	6000 gramos	6000 gramos	6000 gramos	

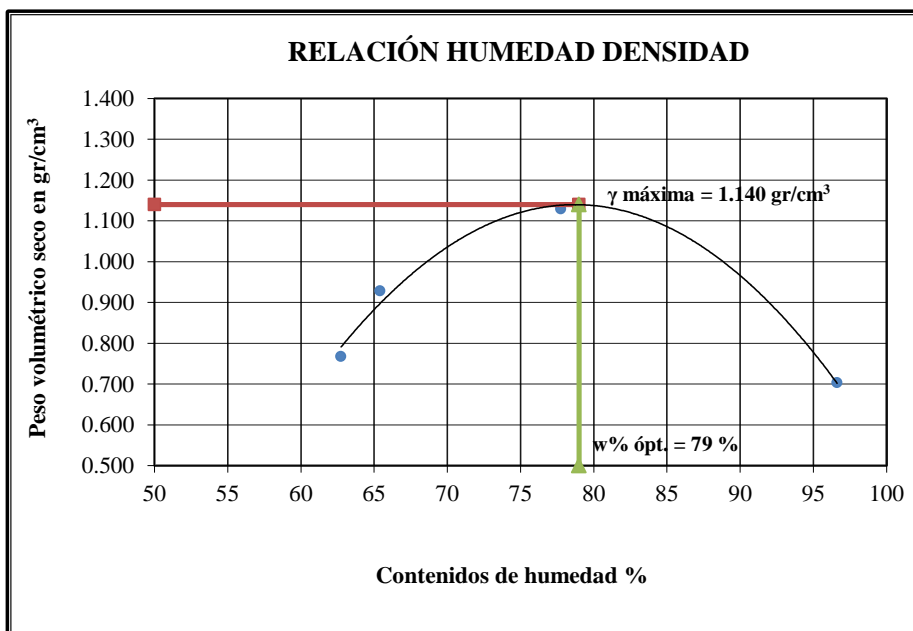
**1.- Proceso de compactación de laboratorio**

Muestra	A	B	C	D
Humedad inicial añadida en %	3	6	9	12
Humedad inicial añadida en (cc)	180	360	540	720
Peso del molde + suelo húmedo (gr)	2484.10	3007.30	2314.50	2165.70
Peso del suelo húmedo	1704.00	2227.20	1534.40	1385.60
Peso volumetrico en gr/cm <sup>3</sup>	1.536	2.008	1.383	1.249

**2.- Determinación de los contenidos de humedad**

Recipiente número	1	2	3	4	5	6	7	8
Peso húmedo + recipiente <i>Wm+rec</i>	26.90	31.70	27.80	30.40	33.70	36.30	31.50	35.80
Peso seco + recipiente <i>Ws+rec</i>	20.80	23.70	20.60	22.20	25.20	21.90	23.70	26.40
Peso recipiente <i>rec</i>	11.60	11.30	11.30	11.70	11.30	11.00	11.20	11.50
Peso del agua <i>Ww</i>	6.10	8.00	7.20	8.20	8.50	14.40	7.80	9.40
Peso de los sólidos <i>Ws</i>	9.20	12.40	9.30	10.50	13.90	10.90	12.50	14.90
Contenido de humedad <i>w%</i>	66.30	64.52	77.42	78.10	61.15	132.11	62.40	63.09
Contenido de humedad promedio <i>w%</i>	65.41		77.76		96.63		62.74	
Peso volumétrico seco en gr/cm <sup>3</sup>	0.929		1.129		0.703		0.767	

**3.- Determinación gráfica de la máxima densidad y óptima humedad**



**DENSIDAD MÁXIMA**

<b>1.140</b>	<b>gr/cm<sup>3</sup></b>
serie x	serie y
50.00	1.140
79.00	1.140

**HUMEDAD ÓPTIMA**

<b>79.00</b>	<b>%</b>
serie x	serie y
79.00	0.500
79.00	1.140



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**LABORATORIO DE MECÁNICA DE SUELOS**  
**ENSAYO DE COMPACTACIÓN PROCTOR MODIFICADO**  
**DETERMINACIÓN DE LA MÁXIMA DENSIDAD Y ÓPTIMA HUMEDAD**

PROYECTO: Estudio para el mejoramiento de la vía Pucayacú – Juan Cobo – Los Laureles del Canton La Maná.

PÁGINA 3/3

UBICACIÓN: Juan Cobo – Los Laureles – Provincia de Cotopaxi

FECHA DE ENSAYO: 02/10/2010

CG1

ABSCISA: Km 4 + 963,67

ENSAYADO POR: Egdo. Oscar Pastuña Guanotuña

CAPA: Subrasante

REVISADO POR: Ing. Ibán Mariño

**ESPECIFICACIONES**

Número de golpes	56	Altura de caída en plg	18	Peso del molde	823.70	gramos
Número de capas	5	Peso del Martillo en lb	10	Volumen del Molde	1038.66	cm <sup>3</sup>
Normas:	AASHTO T-180-D					
Peso inicial deseado	6000 gramos	6000 gramos	6000 gramos	6000 gramos	6000 gramos	

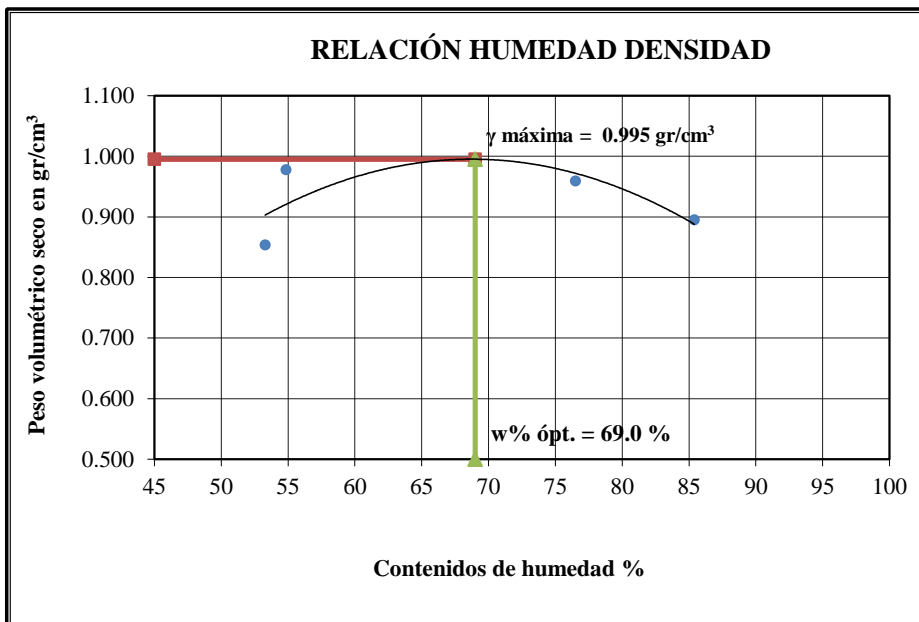
**1.- Proceso de compactación de laboratorio**

Muestra	A	B	C	D
Humedad inicial añadida en %	3	6	9	12
Humedad inicial añadida en (cc)	180	360	540	720
Peso del molde + suelo húmedo (gr)	2182.30	2584.50	2620.30	2430.00
Peso del suelo húmedo	1358.60	1760.80	1796.60	1606.30
Peso volumetrico en gr/cm <sup>3</sup>	1.308	1.659	1.692	1.513

**2.- Determinación de los contenidos de humedad**

Recipiente número	1	2	3	4	5	6	7	8
Peso húmedo + recipiente <i>Wm+rec</i>	31.40	35.20	35.00	32.90	29.80	30.50	34.20	29.60
Peso seco + recipiente <i>Ws+rec</i>	25.90	25.70	22.60	24.40	22.10	22.20	26.10	23.00
Peso recipiente <i>rec</i>	11.70	11.70	11.00	11.10	11.90	11.50	11.30	11.00
Peso del agua <i>Ww</i>	5.50	9.50	12.40	8.50	7.70	8.30	8.10	6.60
Peso de los sólidos <i>Ws</i>	14.20	14.00	11.60	13.30	10.20	10.70	14.80	12.00
Contenido de humedad <i>w%</i>	38.73	67.86	106.90	63.91	75.49	77.57	54.73	55.00
Contenido de humedad promedio <i>w%</i>	53.29		85.40		76.53		54.86	
Peso volumétrico seco en gr/cm <sup>3</sup>	0.853		0.895		0.959		0.977	

**3.- Determinación gráfica de la máxima densidad y óptima humedad**



DENSIDAD MÁXIMA	
0.995	gr/cm <sup>3</sup>
serie x	serie y
45.00	0.995
69.00	0.995

HUMEDAD ÓPTIMA	
69.00	%
serie x	serie y
69.00	0.500
69.00	0.995



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD DE SOPORTE DEL SUELO**

PROYECTO: Estudio para el mejoramiento de la vía Pucayacú – Juan Cobo – Los Laureles del Canton La Maná.

UBICACIÓN : Juan Cobo – Los Laureles – Provincia de Cotopaxi

FECHA DE ENSAYO: 04/10/2010

ABSCISA: Km 0 + 000

ENSAYADO POR: Egdo. Oscar Pastuña Guanotuña

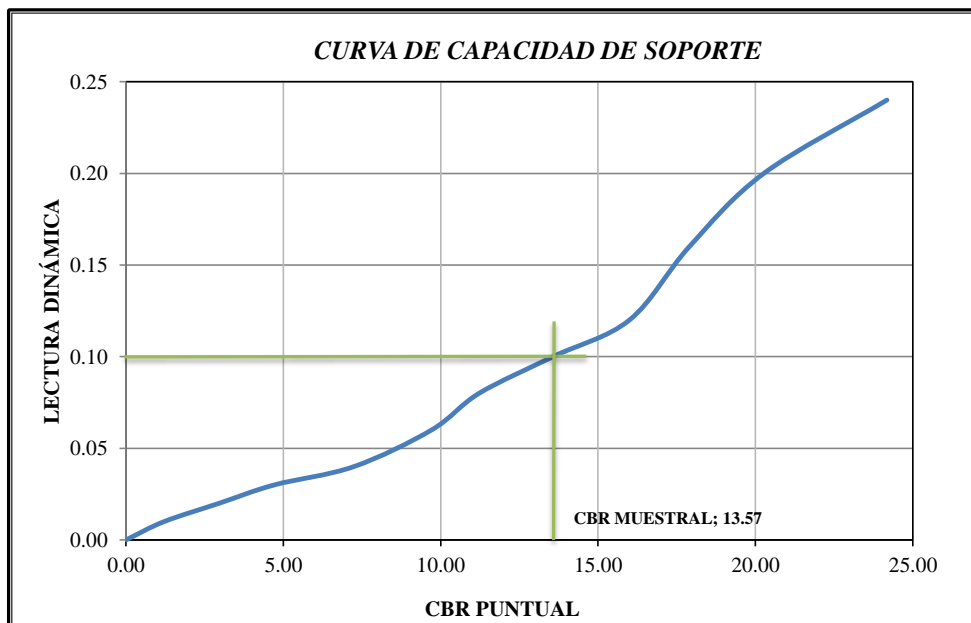
REVISADO POR: Ing. Ibán Mariño

Kte p/def : 0.41

Transformación : 2.2

Sección del pistón : 2.96

ENSAYO		CARGA			ESFUERZOS	CBR	
Deformción controlada		Lectura	en	en	en	MUESRTRAL	PUNTUAL
mm*10 <sup>2</sup>	pulgadas	Dinámica	Kg	lb	lb/plg <sup>2</sup>		
0	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
25	0.01	66	27.06	59.53	20.11	2.01	1.21
50	0.02	162	66.42	146.12	49.37	4.94	2.96
75	0.03	257.6	105.62	232.36	78.50	7.85	4.71
100	0.04	396	162.36	357.19	120.67	12.07	7.24
150	0.06	531.2	217.79	479.14	161.87	16.19	9.71
200	0.08	613.8	251.66	553.65	187.04	18.70	11.22
254	0.10	742	304.22	669.28	226.11	22.61	13.57
300	0.12	875	358.75	789.25	266.64	26.66	16.00
400	0.16	979.2	401.47	883.24	298.39	29.84	17.90
508	0.20	1108.8	454.61	1000.14	337.88	33.79	20.27
600	0.24	1322.29	542.14	1192.70	402.94	40.29	24.18





**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD DE SOPORTE DEL SUELO**

PROYECTO: Estudio para el mejoramiento de la vía Pucayacú – Juan Cobo – Los Laureles del Canton La Maná.

UBICACIÓN : Juan Cobo – Los Laureles – Provincia de Cotopaxi

FECHA DE ENSAYO: 04/10/2010

ABSCISA: Km 2 + 500

ENSAYADO POR: Egdo. Oscar Pastuña Guanotuña

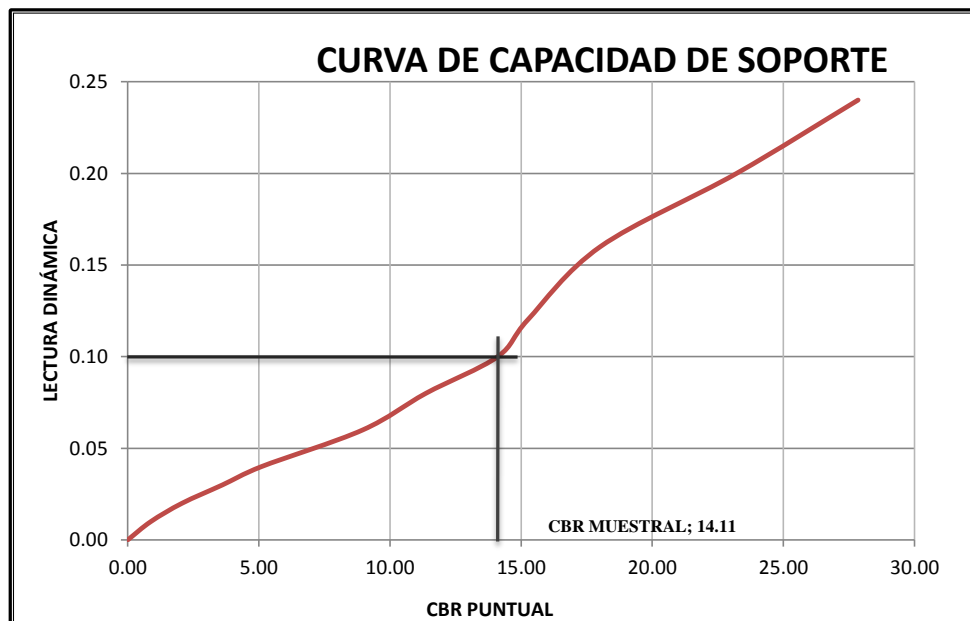
REVISADO POR: Ing. Ibán Mariño

Kte p/def : 0.41

Transformación : 2.2

Sección del pistón : 2.96

ENSAYO		CARGA			ESFUERZOS	CBR	
Deformción controlada		Lectura	en	en	en	MUESRTRAL	PUNTUAL
mm*10 <sup>2</sup>	pulgadas	Dinámica	Kg	lb	lb/plg <sup>2</sup>		
0	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
25	0.01	48	19.68	43.30	14.63	1.46	0.88
50	0.02	113.4	46.49	102.29	34.56	3.46	2.07
75	0.03	197.2	80.85	177.87	60.09	6.01	3.61
100	0.04	279	114.39	251.66	85.02	8.50	5.10
150	0.06	490	200.90	441.98	149.32	14.93	8.96
200	0.08	621.6	254.86	560.68	189.42	18.94	11.37
254	0.10	771.84	316.45	696.20	235.20	23.52	14.11
300	0.12	834.3	342.06	752.54	254.24	25.42	15.25
400	0.16	985.6	404.10	889.01	300.34	30.03	18.02
508	0.20	1270	520.70	1145.54	387.01	38.70	23.22
600	0.24	1523.2	624.51	1373.93	464.16	46.42	27.85





**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**  
**DETERMINACIÓN DE LA CAPACIDAD DE SPORTE DEL SUELO**

PROYECTO: Estudio para el mejoramiento de la vía Pucayacú – Juan Cobo – Los Laureles del Canton La Maná.

UBICACIÓN : Juan Cobo – Los Laureles – Provincia de Cotopaxi

FECHA DE ENSAYO: 04/10/2010

ABSCISA: Km 4 + 963,67

ENSAYADO POR: Egdo. Oscar Pastuña Guanotuña

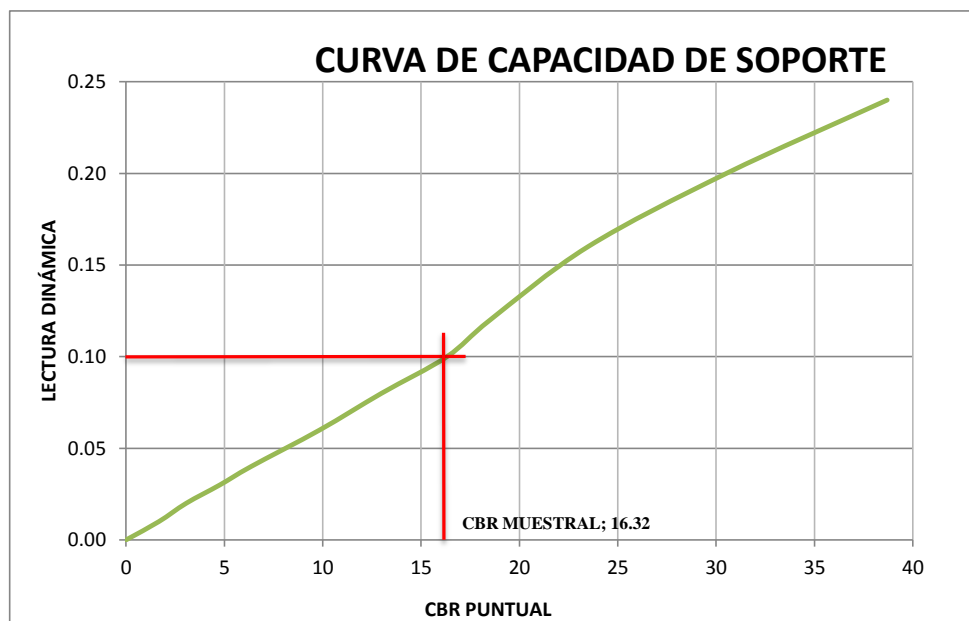
REVISADO POR: Ing. Ibán Mariño

Kte p/def : 0.41

Transformación : 2.2

Sección del pistón : 2.96

ENSAYO		CARGA			ESFUERZOS	CBR	
Deformción controlada		Lectura	en	en	en	MUESRTRAL	PUNTUAL
mm*10 <sup>2</sup>	pulgadas	Dinámica	Kg	lb	lb/plg <sup>2</sup>		
0	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
25	0.01	91.2	37.39	82.26	27.79	2.78	1.67
50	0.02	167.4	68.63	150.99	51.01	5.10	3.06
75	0.03	261.0	107.01	235.42	79.53	7.95	4.77
100	0.04	347.2	142.35	313.17	105.80	10.58	6.35
150	0.06	539	220.99	486.18	164.25	16.42	9.85
200	0.08	710.4	291.26	640.78	216.48	21.65	12.99
254	0.10	892.4	365.90	804.98	271.95	27.20	16.32
300	0.12	1012.4	415.13	913.28	308.54	30.85	18.51
400	0.16	1284.8	526.77	1158.89	391.52	39.15	23.49
508	0.20	1670	684.70	1506.34	508.90	50.89	30.53
600	0.24	2116.8	867.89	1909.35	645.05	64.51	38.70





## ANEXO N.- 4

### GRÁFICAS Y TABLAS DE DISEÑO DE PAVIMENTOS FLEXIBLES

#### AASHTO 93

#### COEFICIENTE DE CAPAS

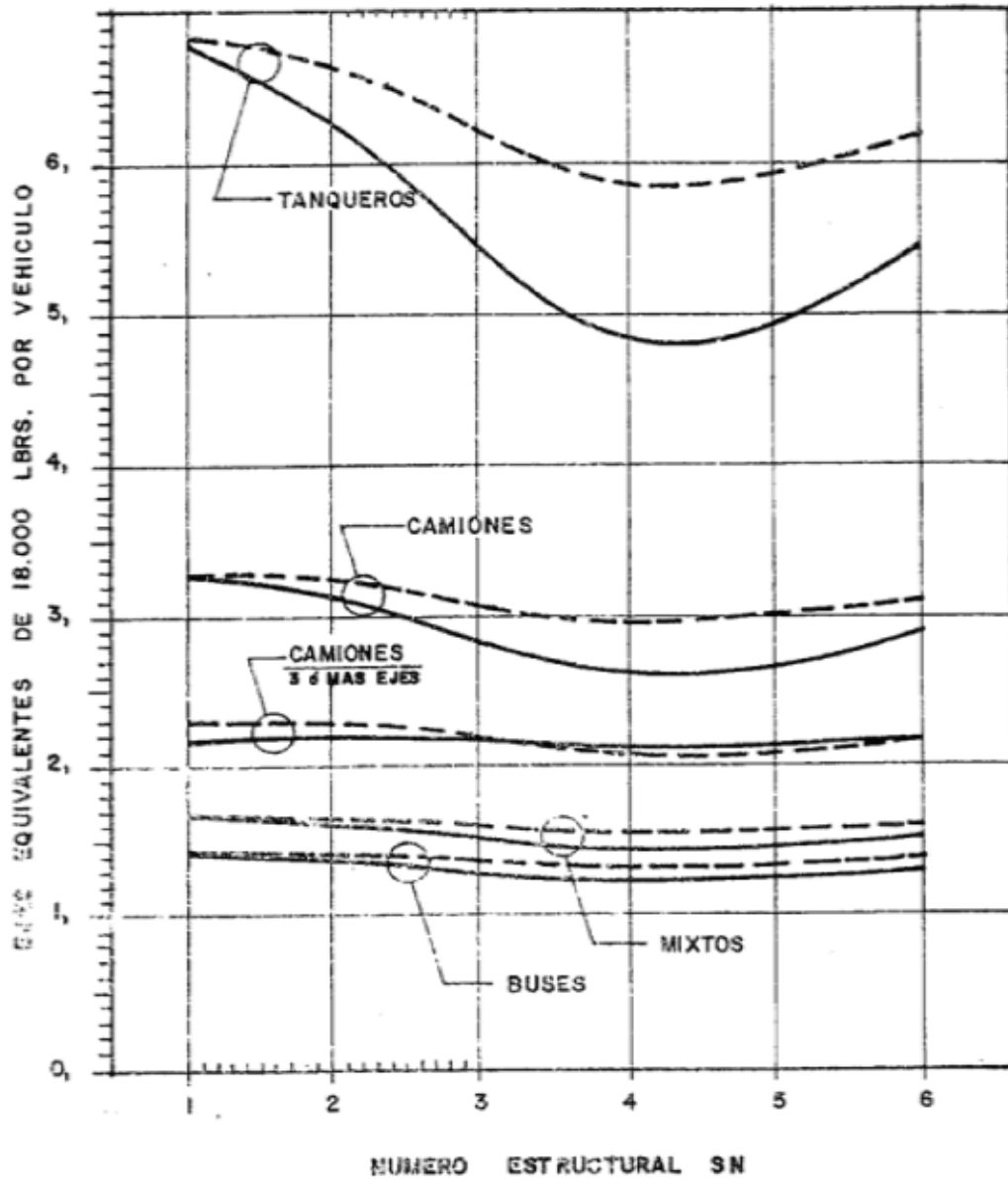
CLASE DE MATERIAL	NORMAS	COEFICIENTE (cm)
<b><u>CAPA DE SUPERFICIE</u></b>		
Concreto asfáltico	Estabilidad de Marshall 1000-1800 lbs.	0,134 - 0,173
Arena asfáltica	Estabilidad de Marshall 500 - 800 lbs.	0,079 - 0,118
Carpeta bituminosa mezclada el camino	Estabilidad de Marshall 300 - 600 lbs.	0,053 - 0,098
<b><u>CAPA DE BASE</u></b>		
Agregados triturados, graduados uniformemente	P.I 0 – 4, CBR > 100%	0,047 – 0,055
Grava, graduada uniformemente	P.I 0 – 4, CBR 30 - 80%	0,028 – 0,051
Concreto asfáltico	Estabilidad de Marshall 1000-1800 lbs.	0,098 – 0,138
Arena asfáltica	Estabilidad de Marshall 500 - 800 lbs.	0,059 – 0,098
Agregado grueso, estabilizado con cemento	Resistencia a la compresión 28–46 Kg/cm <sup>2</sup>	0,079 – 0,138
Agregado grueso, estabilizado con cal	Resistencia a la compresión 7 Kg/cm <sup>2</sup>	0,059 – 0,118
Suelo – Cemento	Resistencia a la compresión 18–32 Kg/cm <sup>2</sup>	0,047 – 0,079
<b><u>CAPA DE SUB-BASE</u></b>		
Arena – grava, graduada uniformemente	P.I 0 – 6, CBR 30 + %	0,035 – 0,043
Suelo – Cemento	Resistencia a la compresión 18–32 Kg/cm <sup>2</sup>	0,059 – 0,071
Suelo – Cal	Resistencia a la compresión 5 Kg/cm <sup>2</sup>	0,059 – 0,071
<b><u>MEJORAMIENTO DE SUBRASANTE</u></b>		
Arena o suelo seleccionado	P.I 0 – 10	0,020 – 0,035
Suelo con Cal	3 % mínimo de cal en peso de los suelos	0,028 – 0,039
<b><u>TRATAMIENTO SUPERFICIAL BITUMINOSO</u></b>		
Triple riego		* 0,40
Doble riego		* 0,25
Simple riego		* 0,15

*\* Usar estos valores para los diferentes tipos de tratamientos bituminosos, sin calcular espesores*

# PROMEDIO DE FACTORES DE CARGA EQUIVALENTE

DISEÑO ESTRUCTURAL DE PAVIMENTOS FLEXIBLES

METODO AASHO



INDICE DE SERVICIO = 2,5

INDICE DE SERVICIO = 2,0

—————

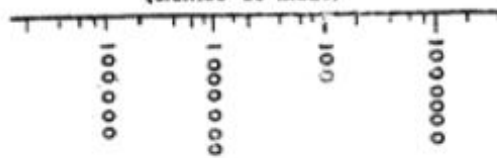
-----



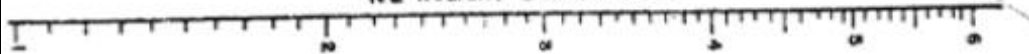
**CBR DE DISEÑO (ECUADOR)**



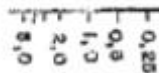
APLICACIONES DE CARGA DE EJES  
SIMPLES EQUIVALENTES AL DE 4.180 KGS.  
(CIENTOS DE MILES)



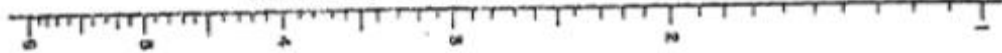
NE NUMERO ESTRUCTURAL



R-FACTOR REGIONAL



NE-NUMERO ESTRUCTURAL CORREGIDO



EL NOMOGRAMA ES IGUAL AL INDICADO EN "AASHO TRUCKS GUIDE" L97E  
PARA EL DISEÑO DE LA ESTRUCTURA DE PAVIMENTOS, EXCEPTO LA ESCALA  
DE VALORES CBR CUYA CORRELACION SE INDICA EN EL APENDICE IX-1

**NOMOGRAMA PARA DISEÑO DE PAVIMENTO FLEXIBLE, P=2,0**  
(NOMOGRAMA AASHO 400-1)

ANEXO N.- 5

VALORES DE DISEÑO RECOMENDADO DEL MTOP

		República del Ecuador <b>MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS</b>		VALORES DE DISEÑO RECOMENDADOS PARA CARRETERAS DE DOS CARRILES Y CAMINOS VECINALES DE CONSTRUCCIÓN																											
				CLASE I						CLASE II						CLASE III						CLASE IV						CLASE V			
<b>NORMAS</b>		3 000 - 8 000 TPDA <sup>(1)</sup>						1 000 - 3 000 TPDA <sup>(1)</sup>						300 - 1 000 TPDA <sup>(1)</sup>						100 - 300 TPDA <sup>(1)</sup>						MENOS DE 100 TPDA <sup>(1)</sup>					
		RECOMENDABLE		ABSOLUTA		ABSOLUTA		RECOMENDABLE		ABSOLUTA		ABSOLUTA		RECOMENDABLE		ABSOLUTA		ABSOLUTA		RECOMENDABLE		ABSOLUTA		ABSOLUTA		RECOMENDABLE		ABSOLUTA		ABSOLUTA	
Velocidad de diseño (K.P.H.)		LL	O	M	LL	O	M	LL	O	M	LL	O	M	LL	O	M	LL	O	M	LL	O	M	LL	O	M	LL	O	M	LL	O	M
Radio mínimo de curvas horizontales (m)		430	350	210	350	210	110	350	275	160	275	210	75	275	210	110	210	110	43	210	110	75	110	30	20	110	75	43	75	30	20 <sup>(6)</sup>
Distancia de visibilidad para parada (m)		180	160	110	160	110	70	160	135	90	135	110	55	135	110	70	110	70	40	110	70	55	70	35	25	70	55	40	55	35	25
Distancia de visibilidad para rebasamiento (m)		830	690	565	690	565	415	690	640	490	640	565	345	640	565	415	270	480	290	210	290	150	110	290	210	150	210	150	110	290	210
Peralte		MAXIMO = 10% 10% (Para V > 50 K.P.H.) 8% (Para V < 50 K.P.H.)																													
Coeficiente "K" para: <sup>(2)</sup>																															
Curvas verticales convexas (m)		80	60	28	60	28	12	60	43	19	43	28	7	43	28	12	28	12	4	28	12	7	12	3	2	12	7	4	7	3	2
Curvas verticales cóncavas (m)		43	38	24	38	24	13	38	31	19	31	24	10	31	24	13	24	13	6	24	13	10	13	5	3	13	10	6	10	5	3
Gradiente longitudinal <sup>(3)</sup> máxima (%)		3	4	6	3	5	7	3	4	7	4	6	8	4	6	7	6	7	9	5	6	8	6	8	12	5	6	8	6	8	14
Gradiente longitudinal <sup>(4)</sup> mínima (%)		0.5%																													
Ancho de pavimento (m)		7.3	7.3						7.0	6.70						6.00	6.00						6.00	6.00						4.00 <sup>(5)</sup>	
Clase de pavimento		Carpetas Asfáltica y Hormigón																													
Ancho de espaldones <sup>(5)</sup> estables (m)		3.0	2.5	2.0	2.5	2.0	1.5	3.0	2.5	2.0	2.5	2.0	1.5	2.0	1.5	1.0	1.5	1.0	0.5	Carpetas Asfáltica o D.T.S.B.						D.T.S.B. Capa Granular o Empedrado					
Gradiente transversal para pavimento (%)		2.0																													
Gradiente transversal para espaldones (%)		2.0 <sup>(6)</sup> - 4.0																													
Curva de transición		USENSE ESPIRALES CUANDO SEA NECESARIO																													
Carga de diseño		HS - 20 - 44; HS - MOP; HS - 25																													
Puentes		SERÁ LA DIMENSION DE LA CALZADA DE LA VIA INCLUIDOS LOS ESPALDONES																													
Ancho de la calzada (m)		0.50 m mínimo a cada lado																													
Ancho de Aceras (m) <sup>(7)</sup>		Segun el Art. 3° de la Ley de Caminos y el Art. 4° del Reglamento aplicativo de dicha Ley																													
Mínimo derecho de vía (m)		LL = TERRENO PLANO 0 = TERRENO ONDULADO M = TERRENO MONTAÑOSO																													

- 1) El TPDA indicado es el volumen promedio anual de tráfico diario proyectado a 15 - 20 años, cuando se proyecta un TPDA en exceso de 7 000 en 10 años debe investigarse la necesidad de construir una autopista. (Las normas para esta serán parecidas a las de la Clase I, con velocidad de diseño de 10 K.P.H. más para clase de terreno - Ver secciones transversales típicas para más detalles. Para el diseño definitivo debe considerarse el número de vehículos equivalentes.
- 2) Longitud de las curvas verticales:  $L = K \cdot A$ , en donde K = coeficiente respectivo y A = diferencia algebraica de gradientes, expresado en tanto por ciento. Longitud mínima de curvas verticales:  $L_{min} = 0,60 V$ , en donde V es la velocidad de diseño expresada en kilómetros por hora.
- 3) En longitudes cortas menores a 500 m. se puede aumentar la pendiente en 1% en terrenos ondulados y 2% en terrenos montañosos, solamente para las carreteras de Clase I, II y III. Para Caminos Vecinales (Clase IV) se puede aumentar la pendiente en 1% en terrenos ondulados y 3% en terrenos montañosos, para longitudes menores a 750 m.
- 4) Se puede adoptar una pendiente longitudinal de 0% en rellenos de 1 m. a 6 m. de altura, previo análisis y justificación.
- 5) Espaldón pavimentado con el mismo material de la capa de rodadura de la vía. (Ver Secciones Típicas en Normas). Se ensanchará la calzada 0,50 m más cuando se prevé la instalación de guarda caminos.
- 6) Cuando el espaldón está pavimentado con el mismo material de la capa de rodadura de la vía.
- 7) En los casos en los que haya bastante tráfico de peatones, úsense dos aceras completas de 1,20 m de ancho.
- 8) Para tramos largos con este ancho, debe ensancharse la calzada a intervalos para proveer refugios de encuentro vehicular.
- 9) Para los caminos Clase IV y V, se podrá utilizar  $V_0 = 20 \text{ Km/h}$  y  $R = 15 \text{ m}$  siempre y cuando se trate de aprovechar infraestructuras existentes y relieve difícil (escarpado).

NOTA: Las Normas anotadas "Recomendables" se emplearán cuando el TPDA es cerca al límite superior de las clases respectivas o cuando se puede implementar sin incurrir en costos de construcción. Se puede variar algo de las Normas Absolutas para una determinada clase, cuando se considere necesario el mejorar una carretera existente siguiendo generalmente el trazado actual.

# **ANEXO N.- 6**

## **ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS**

<b>ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>		
<b>PROYECTO :</b> Estudio para el mejoramiento de la vía Pucayacú – Juan Cobo – Los Laureles del Cantón La maná.		
<b>RUBRO:</b> Desbroce, desbosque y limpieza	<b>UNIDAD</b>	hás
<b>RENDIMIENTO:</b> 2.19 H/U.	<b>ÍTEM</b>	1

**A.- MATERIALES**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO
		A	B	C=A*B
SUBTOTAL M				0.00

**B.- MANO DE OBRA**

TRABAJADOR	CANTIDAD	JORNAL HORA	COSTO HORA	RENDIM.	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Operador de tractor	1	2.54	2.54	2.19	5.56
Ayudante de maquinaria	1	2.47	2.47	2.19	5.41
Operador de cargadora	1	2.54	2.54	2.19	5.56
Chofer tipo E	1	3.68	3.68	2.19	8.06
Peón	2	2.44	4.88	2.19	10.69
SUBTOTAL N					35.28

**C.- MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS**

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIM.	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Tractor, 285 HP	1.00	35.00	35.00	2.19	76.65
Motosierra	2.00	1.00	2.00	2.19	4.38
Cargadora Front. 110HP	4.00	0.20	0.80	2.19	1.75
Volqueta 6m3	1.00	25.00	25.00	2.19	54.75
Herramienta menor	1.00	17.00	17.00	2.19	37.23
SUBTOTAL O					174.76

**D.- TRANSPORTE**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C=A*B
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	210.04
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	42.01
OTROS INDIRECTOS 5%	6.30
COSTO TOTAL DEL RUBRO	258.35
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>258.35</b>

Egdo. Oscar Pastuña

<b>ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>		
<b>PROYECTO :</b> Estudio para el mejoramiento de la vía Pucayacú – Juan Cobo – Los Laureles del Cantón La maná.		
<b>RUBRO:</b> Excavación sin clasificación	<b>UNIDAD</b>	m3
<b>RENDIMIENTO:</b> 0,02 H/U	<b>ÍTEM</b>	2

**A.- MATERIALES**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO
		A	B	C=A*B
SUBTOTAL M				0.00

**B.- MANO DE OBRA**

TRABAJADOR	CANTIDAD	JORNAL HORA	COSTO HORA	RENDIM.	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Operador de retroexcavadora	1	2.54	2.54	0.02	0.05
Ayudante de maquinaria	1	2.54	2.54	0.02	0.05
Chofer tipo E	1	3.68	3.68	0.02	0.07
Peón	1	2.44	2.44	0.02	0.05
SUBTOTAL N					0.22

**C.- MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS**

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIM.	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Retroexcavadora	1	25.00	25.00	0.02	0.50
Volqueta 6m3	1	17.00	17.00	0.02	0.34
Herramienta menor	1	0.20	0.20	0.02	0.00
SUBTOTAL O					0.84

**D.- TRANSPORTE**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C=A*B
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	1.07
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	0.21
OTROS INDIRECTOS 5%	0.03
COSTO TOTAL DEL RUBRO	1.31
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>1.31</b>

<b>ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>			
<b>PROYECTO :</b> Estudio para el mejoramiento de la vía Pucayacú – Juan Cobo – Los Laureles del Cantón La maná.			
<b>RUBRO:</b>	Material de préstamo local	<b>UNIDAD</b>	m3
<b>RENDIMIENTO:</b>	0.08 H/U	<b>ÍTEM</b>	3

**A.- MATERIALES**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO
Material de préstamo (Tierra)	m3	A 1.15	B 1.13	C=A*B 1.30
SUBTOTAL M				1.30

**B.- MANO DE OBRA**

TRABAJADOR	CANTIDAD	JORNAL HORA	COSTO HORA	RENDIM.	COSTO
Peón	A 1	B 2.44	C=A*B 2.44	R 0.08	D=C*R 0.20
Albañil	1	2.57	2.57	0.08	0.21
SUBTOTAL N					0.40

**C.- MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS**

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIM.	COSTO
Herramienta menor (5.00% M.O.)	A 1	B	C=A*B	R	D=C*R 0.02
Plancha vibropisonadora	1	2.20	2.20	0.08	0.18
SUBTOTAL O					0.20

**D.- TRANSPORTE**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C=A*B
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	1.90
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	0.38
OTROS INDIRECTOS 5%	0.06
COSTO TOTAL DEL RUBRO	2.33
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>2.33</b>

Egdo. Oscar Pastuña

## ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

<b>PROYECTO :</b> Estudio para el mejoramiento de la vía Pucayacú – Juan Cobo – Los Laureles del Cantón La maná.		
<b>RUBRO:</b> Acabado de la obra básica existente	<b>UNIDAD</b>	m2
<b>RENDIMIENTO:</b> 0.01 H/U	<b>ÍTEM</b>	4

### A.- MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO
		A	B	C=A*B
SUBTOTAL M				0.00

### B.- MANO DE OBRA

TRABAJADOR	CANTIDAD	JORNAL HORA	COSTO HORA	RENDIM.	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Operador de motoniveladora	1	2.54	2.54	0.01	0.03
Chofer tipo E	1	3.68	3.68	0.01	0.04
Peón	4	2.44	9.76	0.01	0.10
SUBTOTAL N					0.16

### C.- MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIM.	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramienta menor (5.00% M.O.)					0.01
Motoniveladora	1	25.00	25.00	0.01	0.25
Tanquero	1	14.00	14.00	0.01	0.14
SUBTOTAL O					0.40

### D.- TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C=A*B
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	0.56
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	0.11
OTROS INDIRECTOS 5%	0.02
COSTO TOTAL DEL RUBRO	0.69
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>0.69</b>

<b>ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>			
<b>PROYECTO :</b> Estudio para el mejoramiento de la vía Pucayacú – Juan Cobo – Los Laureles del Cantón La maná.			
<b>RUBRO:</b>	Excavación y relleno para estructuras	<b>UNIDAD</b>	m3
<b>RENDIMIENTO:</b>	0,07 H/U	<b>ÍTEM</b>	5

**A.- MATERIALES**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO
Agua	m3	A 0.04	B 0.44	C=A*B 0.02
SUBTOTAL M				0.02

**B.- MANO DE OBRA**

TRABAJADOR	CANTIDAD	JORNAL HORA	COSTO HORA	RENDIM.	COSTO
Operador de excavadora	A 1	B 2.54	C=A*B 2.54	R 0.07	D=C*R 0.18
Operador de equipo liviano	1	2.54	2.54	0.07	0.18
Peón	1	2.44	2.44	0.07	0.17
Maestro de obra	1	2.54	2.54	0.07	0.18
SUBTOTAL N					0.70

**C.- MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS**

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIM.	COSTO
Herramienta menor (5.00% M.O.)	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Excavadora, 128 HP	1	35.00	35.00	0.07	2.45
Compactador manual	1	1.50	1.50	0.07	0.11
SUBTOTAL O					2.56

**D.- TRANSPORTE**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C=A*B
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	3.26
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	0.65
OTROS INDIRECTOS 5%	0.10
COSTO TOTAL DEL RUBRO	4.01
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>4.01</b>



<b>ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>			
<b>PROYECTO :</b> Estudio para el mejoramiento de la vía Pucayacú – Juan Cobo – Los Laureles del Cantón La maná.			
<b>RUBRO:</b>	Hormigón estructural de cemento portland Clase A-f'c=210 Kg/cm2	<b>UNIDAD</b>	m3
<b>RENDIMIENTO:</b>	2,06 H/U	<b>ÍTEM</b>	6

**A.- MATERIALES**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO
		A	B	C=A*B
Cemento	kg	350.00	0.14	49.00
Arena	m3	0.65	8.00	5.20
Ripio	m3	0.80	8.00	6.40
Agua	m3	0.22	0.83	0.18
Tabla dura de encofrado de 0.20 m	u	1.50	1.07	1.61
<b>SUBTOTAL M</b>				62.39

**B.- MANO DE OBRA**

TRABAJADOR	CANTIDAD	JORNAL HORA	COSTO HORA	RENDIM.	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Inspector	1	2.45	2.45	2.06	5.05
Albañil	2	2.47	4.94	2.06	10.18
Peón	7	2.44	17.08	2.06	35.18
<b>SUBTOTAL N</b>					50.41

**C.- MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS**

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIM.	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Concretera de un saco	1	5.00	5.00	2.06	10.30
Vibrador	2	1.00	2.00	2.06	4.12
<b>SUBTOTAL O</b>					14.42

**D.- TRANSPORTE**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C=A*B
<b>SUBTOTAL P</b>				0.00

TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	127.22
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	25.44
OTROS INDIRECTOS 5%	3.82
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>156.48</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>156.48</b>

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

**PROYECTO :** Estudio para el mejoramiento de la vía Pucayacú – Juan Cobo – Los Laureles del Cantón La maná.

<b>RUBRO:</b> Hormigón estructural de cemento portland Clase B-f'c=180 kg/cm2	<b>UNIDAD</b>	m3
<b>RENDIMIENTO:</b> 1,26 H/U	<b>ÍTEM</b>	7

**A.- MATERIALES**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO
Cemento	kg	A 335.00	B 0.14	C=A*B 46.90
Arena	m3	0.50	8.00	4.00
Ripio	m3	0.80	8.00	6.40
Agua	m3	0.23	0.83	0.19
Tabla dura de encofrado de 0.20 m	u	1.50	1.07	1.61
<b>SUBTOTAL M</b>				59.10

**B.- MANO DE OBRA**

TRABAJADOR	CANTIDAD	JORNAL HORA	COSTO HORA	RENDIM.	COSTO
Inspector	A 1	B 2.45	C=A*B 2.45	R 1.26	D=C*R 3.09
Albañil	2	2.47	4.94	1.26	6.22
Peón	7	2.44	17.08	1.26	21.52
<b>SUBTOTAL N</b>					30.83

**C.- MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS**

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIM.	COSTO
Concretera de un saco	A 1	B 5.00	C=A*B 5.00	R 1.26	D=C*R 6.30
Vibrador	2	1.00	2.00	1.26	2.52
<b>SUBTOTAL O</b>					8.82

**D.- TRANSPORTE**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C=A*B
<b>SUBTOTAL P</b>				0.00

TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	98.75
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	19.75
OTROS INDIRECTOS 5%	2.96
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>121.46</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>121.46</b>

### ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

**PROYECTO :** Estudio para el mejoramiento de la vía Pucayacú – Juan Cobo – Los Laureles del Cantón La maná.

<b>RUBRO:</b> Tubería de acero corrugado D=1200mm e=2mm	<b>UNIDAD</b>	m
<b>RENDIMIENTO:</b> 0,20 H/U	<b>ÍTEM</b>	8

**A.- MATERIALES**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO
Asfalto para Revestimiento	lt	A 10.00	B 0.40	C=A*B 4.00
Tubería metálica corrugada	m	1.00	195.00	195.00
<b>SUBTOTAL M</b>				199.00

**B.- MANO DE OBRA**

TRABAJADOR	CANTIDAD	JORNAL HORA	COSTO HORA	RENDIM.	COSTO
Albañil	A 2	B 2.47	C=A*B 4.94	R 0.20	D=C*R 0.99
Peón	4	2.44	9.76	0.20	1.95
Operador de excavadora	1	2.54	2.54	0.20	0.51
<b>SUBTOTAL N</b>					3.45

**C.- MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS**

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIM.	COSTO
Excavadora, 128 HP	A 1	B 35.00	C=A*B 35.00	R 0.20	D=C*R 7.00
Herramienta menor (5% M.O.)					0.17
<b>SUBTOTAL O</b>					7.17

**D.- TRANSPORTE**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
Transporte de materiales	m3/km	A 1.00	B 12.00	C=A*B 12.00
<b>SUBTOTAL P</b>				12.00

TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	221.62
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	44.32
OTROS INDIRECTOS 5%	6.65
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>272.59</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>272.59</b>

<b>ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS</b>			
<b>PROYECTO :</b> Estudio para el mejoramiento de la vía Puacayacú – Juan Cobo – Los Laureles del Cantón La maná.			
<b>RUBRO:</b>	Mejoramiento de la subrasante con suelo seleccionado	<b>UNIDAD</b>	m3
<b>RENDIMIENTO:</b>	0,01 H/U	<b>ÍTEM</b>	9

**A.- MATERIALES**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO
Material de mejoramiento	m3	A 1.23	B 2.20	C=A*B 2.71
SUBTOTAL M				2.71

**B.- MANO DE OBRA**

TRABAJADOR	CANTIDAD	JORNAL HORA	COSTO HORA	RENDIM.	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Operador de motoniveladora	1	2.54	2.54	0.01	0.03
Operador de rodillo	1	2.54	2.54	0.01	0.03
Chofer tipo E	1	3.68	3.68	0.01	0.04
Ayudante de maquinaria	1	2.47	2.47	0.01	0.02
Peón	1	2.44	2.44	0.01	0.02
SUBTOTAL N					0.14

**C.- MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS**

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIM.	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Motoniveladora	1	25.00	25.00	0.01	0.25
Rodillo vibrador	1	25.00	25.00	0.01	0.25
Volqueta 8m3	1	17.00	17.00	0.01	0.17
SUBTOTAL O					0.67

**D.- TRANSPORTE**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C=A*B
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	3.51
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	0.70
OTROS INDIRECTOS 5%	0.11
COSTO TOTAL DEL RUBRO	4.32
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>4.32</b>

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS			
<b>PROYECTO :</b> Estudio para el mejoramiento de la vía Pucayacú – Juan Cobo – Los Laureles del Cantón La maná.			
<b>RUBRO:</b>	Sub-Base Granular Clase 3	<b>UNIDAD</b>	m3
<b>RENDIMIENTO:</b>	0,01 H/U	<b>ÍTEM</b>	10

**A.- MATERIALES**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO
Mater.Cribado-Sub-base clase 3	m3	A 1.30	B 3.30	C=A*B 4.29
Agua	m3	0.02	0.83	0.02
SUBTOTAL M				4.31

**B.- MANO DE OBRA**

TRABAJADOR	CANTIDAD	JORNAL HORA	COSTO HORA	RENDIM.	COSTO
Operador de motoniveladora	A 1	B 2.54	C=A*B 2.54	R 0.01	D=C*R 0.03
Operador de rodillo	1	2.54	2.54	0.01	0.03
Chofer tipo E	1	3.68	3.68	0.01	0.04
Ayudante de maquinaria	1	2.47	2.47	0.01	0.02
SUBTOTAL N					0.11

**C.- MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS**

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIM.	COSTO
Motoniveladora	A 1	B 25.00	C=A*B 25.00	R 0.01	D=C*R 0.25
Rodillo vibrador	1	25.00	25.00	0.01	0.25
Volqueta 8m3	1	17.00	17.00	0.01	0.17
SUBTOTAL O					0.67

**D.- TRANSPORTE**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C=A*B
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	5.09
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	1.02
OTROS INDIRECTOS 5%	0.15
COSTO TOTAL DEL RUBRO	6.26
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>6.26</b>

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS		
<b>PROYECTO :</b> Estudio para el mejoramiento de la vía Pucayacú – Juan Cobo – Los Laureles del Cantón La maná.		
<b>RUBRO:</b> Base Clase 4	<b>UNIDAD</b>	m3
<b>RENDIMIENTO:</b> 0,03 H/U	<b>ÍTEM</b>	11

**A.- MATERIALES**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO
Mater.Cribado para Base clase 4	m3	A 1.25	B 2.20	C=A*B 2.75
Agua	m3	0.02	0.83	0.02
SUBTOTAL M				2.77

**B.- MANO DE OBRA**

TRABAJADOR	CANTIDAD	JORNAL HORA	COSTO HORA	RENDIM.	COSTO
Operador de motoniveladora	A 1	B 2.54	C=A*B 2.54	R 0.03	D=C*R 0.08
Operador de rodillo	1	2.54	2.54	0.03	0.08
Chofer tipo E	1	3.68	3.68	0.03	0.11
Ayudante de maquinaria	1	2.47	2.47	0.03	0.07
SUBTOTAL N					0.34

**C.- MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS**

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIM.	COSTO
Motoniveladora	A 1	B 25.00	C=A*B 25.00	R 0.03	D=C*R 0.75
Rodillo vibrador	1	25.00	25.00	0.03	0.75
Volqueta 8m3	1	17.00	17.00	0.03	0.51
SUBTOTAL O					2.01

**D.- TRANSPORTE**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C=A*B
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	5.11
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	1.02
OTROS INDIRECTOS 5%	0.15
COSTO TOTAL DEL RUBRO	6.29
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>6.29</b>

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS			
<b>PROYECTO :</b> Estudio para el mejoramiento de la vía Pucayacú – Juan Cobo – Los Laureles del Cantón La maná.			
<b>RUBRO:</b>	Capa de Rodadura H. Asfáltico - (Mezclada en Planta); e=5 cm	<b>UNIDAD</b>	m2
<b>RENDIMIENTO:</b>	0,01 H/U	<b>ÍTEM</b>	12

**A.- MATERIALES**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO
		A	B	C=A*B
Asfalto AP-3 RC-250	kg	8.20	0.25	2.05
Agregados para carpeta asfáltica	m3	0.04	11.30	0.45
Arena para Asfaltos	m3	0.03	8.00	0.24
Diesel	gl	0.30	0.75	0.23
Aditivo Magnabond 2700	kg	0.06	3.75	0.23
SUBTOTAL M				3.19

**B.- MANO DE OBRA**

TRABAJADOR	CANTIDAD	JORNAL HORA	COSTO HORA	RENDIM.	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Operador de distribuidor de asfalto	1	2.54	2.54	0.01	0.03
Operador de cargadora	1	2.54	2.54	0.01	0.03
Ayudante de maquinaria	1	2.47	2.47	0.01	0.02
Maestro de obra	1	2.54	2.54	0.01	0.03
Peón	1	2.44	2.44	0.01	0.02
SUBTOTAL N					0.13

**C.- MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS**

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIM.	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Planta asfáltica	1	120.00	120.00	0.01	1.20
Cargadora frontal	1	25.00	25.00	0.01	0.25
Rodillo vibratorio	1	25.00	25.00	0.01	0.25
Volqueta 8m3	1	25.00	25.00	0.01	0.25
SUBTOTAL O					1.95

**D.- TRANSPORTE**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C=A*B
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	5.27
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	1.05
OTROS INDIRECTOS 5%	0.16
COSTO TOTAL DEL RUBRO	6.48
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>6.48</b>

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS			
<b>PROYECTO :</b> Estudio para el mejoramiento de la vía Pucayacú – Juan Cobo – Los Laureles del Cantón La maná.			
<b>RUBRO:</b>	Asfalto SC para imprimación	<b>UNIDAD</b>	lt
<b>RENDIMIENTO:</b>	0,016 H/U	<b>ÍTEM</b>	13

**A.- MATERIALES**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO
Asfalto AP-3 RC-250	kg	A 0.84	B 0.25	C=A*B 0.21
Diesel	gl	0.02	0.75	0.02
SUBTOTAL M				0.23

**B.- MANO DE OBRA**

TRABAJADOR	CANTIDAD	JORNAL HORA	COSTO HORA	RENDIM.	COSTO
Operador de distribuidor de asfalto	A 1	B 2.54	C=A*B 2.54	R 0.0016	D=C*R 0.00
Operador de barredora	1	2.54	2.54	0.0016	0.00
Ayudante de maquinaria	1	2.47	2.47	0.0016	0.00
Peón	2	2.44	4.88	0.0016	0.01
SUBTOTAL N					0.02

**C.- MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS**

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIM.	COSTO
Distirbuidor de asfaltos	A 1	B 120.00	C=A*B 120.00	R 0.0016	D=C*R 0.19
Escoba Autopropulsada	1	15.00	15.00	0.0016	0.02
SUBTOTAL O					0.22

**D.- TRANSPORTE**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
Asfalto RC-250		A 0.840	B 0.03	C=A*B 0.03
SUBTOTAL P				0.03

TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	0.49
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	0.10
OTROS INDIRECTOS 5%	0.01
COSTO TOTAL DEL RUBRO	0.60
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>0.60</b>



ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS			
<b>PROYECTO :</b> Estudio para el mejoramiento de la vía Pucayacú – Juan Cobo – Los Laureles del Cantón La maná.			
<b>RUBRO:</b>	Marcas de Pavimento (pintura)	<b>UNIDAD</b>	ml
<b>RENDIMIENTO:</b>	0,005 H/U	<b>ÍTEM</b>	14

**A.- MATERIALES**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO
Pintura Acrilica de Tráfico	gl	A 0.006	B 16.20	C=A*B 0.10
Diluyente	gl	0.008	10.20	0.08
Microesferas reflect. de vidrio	kg	0.030	1.65	0.05
SUBTOTAL M				0.23

**B.- MANO DE OBRA**

TRABAJADOR	CANTIDAD	JORNAL HORA	COSTO HORA	RENDIM.	COSTO
OEP 2	A 1	B 2.54	C=A*B 2.54	R 0.005	D=C*R 0.01
Chofer tipo E	1	3.68	3.68	0.005	0.02
Peón	2	2.44	4.88	0.005	0.02
SUBTOTAL N					0.06

**C.- MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS**

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIM.	COSTO
Franjeadora/Señalizadora	A 1	B 10.00	C=A*B 10.00	R 0.005	D=C*R 0.05
Escoba Mecánica	1	15.00	15.00	0.005	0.08
Vehiculo Liviano	1	8.00	8.00	0.005	0.04
SUBTOTAL O					0.17

**D.- TRANSPORTE**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C=A*B
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	0.45
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	0.09
OTROS INDIRECTOS 5%	0.01
COSTO TOTAL DEL RUBRO	0.55
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>0.55</b>

## ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

**PROYECTO :** Estudio para el mejoramiento de la vía Pucayacú – Juan Cobo – Los Laureles del Cantón La maná.

<b>RUBRO:</b> Señales al lado de la carretera preventiva (0.75 m x 0.75 m)	<b>UNIDAD</b>	u
<b>RENDIMIENTO:</b> 3,0 H/U	<b>ÍTEM</b>	15

### A.- MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO
		A	B	C=A*B
Plancha de tool 0,75 mm - Galv.	m2	0.60	5.09	3.05
Perfil L 40x40x3	m	3.00	1.71	5.13
Tubo Galvanizado de 2"	m	2.50	5.89	14.73
Electrodo 6011	kg	0.40	2.98	1.19
Pintura Reflectiva	gl	0.12	35.76	4.29
Pintura Anticorrosiva	gl	0.06	15.80	0.95
Agregado fino - arena	m3	0.06	6.82	0.41
Agregado grueso - ripio	m3	0.07	5.21	0.36
Cemento	kg	49.00	0.14	6.86
Agua	l	25.74	0.00	0.03
<b>SUBTOTAL M</b>				<b>37.00</b>

### B.- MANO DE OBRA

TRABAJADOR	CANTIDAD	JORNAL HORA	COSTO HORA	RENDIM.	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Maestro de obra	1	2.54	2.54	3.00	7.62
Albañil - Carpintero Fierro	1	2.47	2.47	3.00	7.41
Ayudante - Albañil	1	2.44	2.44	3.00	7.32
Soldador eléctrico	1	2.56	2.56	3.00	7.68
Chofer tipo E	1	3.68	3.68	3.00	11.04
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>41.07</b>

### C.- MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIM.	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Soldadora Electrica 250 Va	1	4.00	4.00	3.00	12.00
Cortadora de tubo	1	2.00	2.00	3.00	6.00
Cortadora de plancha	1	2.00	2.00	3.00	6.00
Compresor de pintura	1	2.00	2.00	3.00	6.00
Herramienta menor (5% M.O.)					2.05
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>32.05</b>

### D.- TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C=A*B
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.00</b>

TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	110.12
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	22.02
OTROS INDIRECTOS 5%	3.30
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>135.45</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>135.45</b>

## ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

**PROYECTO :** Estudio para el mejoramiento de la vía Pucayacú – Juan Cobo – Los Laureles del Cantón La maná.

<b>RUBRO:</b> Señal al lado de la carretera informativa (0.60 m x 0.75 m)	<b>UNIDAD</b>	u
<b>RENDIMIENTO:</b> 3,0 H/U	<b>ÍTEM</b>	16

### A.- MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO
		A	B	C=A*B
Plancha de tool 0,75 mm - Galv.	m2	0.50	5.09	2.55
Perfil L 40x40x3	m	2.80	1.71	4.79
Tubo Galvanizado de 2"	m	2.50	5.89	14.73
Electrodo 6011	kg	0.40	2.98	1.19
Pintura Reflectiva	gl	0.11	35.76	3.93
Pintura Anticorrosiva	gl	0.05	15.80	0.79
Agregado Fino - Arena	m3	0.06	6.82	0.41
Agregado Grueso - Ripio	m3	0.07	5.21	0.36
Cemento	kg	49.00	0.14	6.86
Agua	l	25.74	0.00	0.03
<b>SUBTOTAL M</b>				<b>35.63</b>

### B.- MANO DE OBRA

TRABAJADOR	CANTIDAD	JORNAL HORA	COSTO HORA	RENDIM.	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Maestro de obra	1	2.54	2.54	3.00	7.62
Albañil - Carpintero Fierro	1	2.47	2.47	3.00	7.41
Ayudante - Albañil	1	2.44	2.44	3.00	7.32
Soldador eléctrico	1	2.56	2.56	3.00	7.68
Chofer tipo E	1	3.68	3.68	3.00	11.04
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>41.07</b>

### C.- MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIM.	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Soldadora Electrica 250 Va	1	4.00	4.00	3.00	12.00
Cortadora de tubo	1	2.00	2.00	3.00	6.00
Cortadora de plancha	1	2.00	2.00	3.00	6.00
Compresor de pintura	1	2.00	2.00	3.00	6.00
Herramienta menor (5% M.O.)					2.05
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>32.05</b>

### D.- TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C=A*B
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.00</b>

TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	108.76
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	21.75
OTROS INDIRECTOS 5%	3.26
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>133.77</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>133.77</b>

## ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

**PROYECTO :** Estudio para el mejoramiento de la vía Pucayacú – Juan Cobo – Los Laureles del Cantón La maná.

<b>RUBRO:</b> Señal al lado de la carretera reglamentaría (D=0.75 m)	<b>UNIDAD</b>	u
<b>RENDIMIENTO:</b> 3,0 H/U	<b>ÍTEM</b>	17

### A.- MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO
		A	B	C=A*B
Plancha de tool 0,75 mm - Galv.	m2	0.50	5.09	2.55
Perfil L 40x40x3	m	2.80	1.71	4.79
Tubo Galvanizado de 2"	m	2.50	5.89	14.73
Electrodo 6011	kg	0.40	2.98	1.19
Pintura Reflectiva	gl	0.11	35.76	3.93
Pintura Anticorrosiva	gl	0.05	15.80	0.79
Agregado Fino - Arena	m3	0.06	6.82	0.41
Agregado Grueso - Ripio	m3	0.07	5.21	0.36
Cemento	kg	49.00	0.14	6.86
Agua	l	25.74	0.00	0.03
<b>SUBTOTAL M</b>				<b>35.63</b>

### B.- MANO DE OBRA

TRABAJADOR	CANTIDAD	JORNAL HORA	COSTO HORA	RENDIM.	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Maestro de obra	1	2.54	2.54	3.00	7.62
Albañil - Carpintero Fierro	1	2.47	2.47	3.00	7.41
Ayudante - Albañil	1	2.44	2.44	3.00	7.32
Soldador eléctrico	1	2.56	2.56	3.00	7.68
Chofer tipo E	1	3.68	3.68	3.00	11.04
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>41.07</b>

### C.- MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIM.	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Soldadora Electrica 250 Va	1	4.00	4.00	3.00	12.00
Cortadora de tubo	1	2.00	2.00	3.00	6.00
Cortadora de plancha	1	2.00	2.00	3.00	6.00
Compresor de pintura	1	2.00	2.00	3.00	6.00
Herramienta menor (5% M.O.)					2.05
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>32.05</b>

### D.- TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C=A*B
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.00</b>

TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	108.76
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	21.75
OTROS INDIRECTOS 5%	3.26
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>133.77</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>133.77</b>

Egdo. Oscar Pastuña

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS			
<b>PROYECTO :</b> Estudio para el mejoramiento de la vía Pucayacú – Juan Cobo – Los Laureles del Cantón La maná.			
<b>RUBRO:</b>	Señales a lado de la carretera (restricción de velocidad) 50 km/hora (móvil) D = 0,60m	<b>UNIDAD</b>	u
<b>RENDIMIENTO:</b>	3,0 H/U	<b>ÍTEM</b>	18

**A.- MATERIALES**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO
		A	B	C=A*B
Plancha de tool 0,75 mm - Galv.	m2	0.72	5.09	3.66
Perfil L 40x40x3	m	2.80	1.71	4.79
Tubo Galvanizado de 2"	m	3.50	5.89	20.62
Electrodo 6011	kg	0.40	2.98	1.19
Pintura Reflectiva	gl	0.11	35.76	3.93
Pintura Anticorrosiva	gl	0.05	15.80	0.79
Agregado Fino - Arena	m3	0.06	6.82	0.41
Agregado Grueso - Ripio	m3	0.07	5.21	0.36
Cemento	kg	49.00	0.14	6.86
Agua	l	25.74	0.00	0.03
<b>SUBTOTAL M</b>				42.64

**B.- MANO DE OBRA**

TRABAJADOR	CANTIDAD	JORNAL HORA	COSTO HORA	RENDIM.	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Maestro de obra	1	2.54	2.54	3.00	7.62
Albañil - Carpintero Fierro	1	2.47	2.47	3.00	7.41
Ayudante - Albañil	1	2.44	2.44	3.00	7.32
Soldador eléctrico	1	2.56	2.56	3.00	7.68
Chofer tipo E	1	3.68	3.68	3.00	11.04
<b>SUBTOTAL N</b>					41.07

**C.- MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS**

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIM.	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Soldadora Electrica 250 Va	1	4.00	4.00	3.00	12.00
Cortadora de tubo	1	2.00	2.00	3.00	6.00
Cortadora de plancha	1	2.00	2.00	3.00	6.00
Compresor de pintura	1	2.00	2.00	3.00	6.00
Herramienta menor (5% M.O.)					2.05
<b>SUBTOTAL O</b>					32.05

**D.- TRANSPORTE**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C=A*B
<b>SUBTOTAL P</b>				0.00
<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)</b>				115.77
<b>INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%</b>				23.15
<b>OTROS INDIRECTOS 5%</b>				3.47
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>				142.39
<b>VALOR OFERTADO</b>				142.39

## ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

**PROYECTO :** Estudio para el mejoramiento de la vía Pucayacú – Juan Cobo – Los Laureles del Cantón La maná.

<b>RUBRO:</b> Señales a lado de la carretera (hombres trabajando) (móvil) D = 0,60m	<b>UNIDAD</b>	u
<b>RENDIMIENTO:</b> 3,0 H/U	<b>ÍTEM</b>	19

### A.- MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO
		A	B	C=A*B
Plancha de tool 0,75 mm - Galv.	m2	0.72	5.09	3.66
Perfil L 40x40x3	m	2.80	1.71	4.79
Tubo Galvanizado de 2"	m	3.50	5.89	20.62
Electrodo 6011	kg	0.40	2.98	1.19
Pintura Reflectiva	gl	0.11	35.76	3.93
Pintura Anticorrosiva	gl	0.05	15.80	0.79
Agregado Fino - Arena	m3	0.06	6.82	0.41
Agregado Grueso - Ripio	m3	0.07	5.21	0.36
Cemento	kg	49.00	0.14	6.86
Agua	l	25.74	0.00	0.03
<b>SUBTOTAL M</b>				<b>42.64</b>

### B.- MANO DE OBRA

TRABAJADOR	CANTIDAD	JORNAL HORA	COSTO HORA	RENDIM.	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Maestro de obra	1	2.54	2.54	3.00	7.62
Albañil - Carpintero Fierro	1	2.47	2.47	3.00	7.41
Ayudante - Albañil	1	2.44	2.44	3.00	7.32
Soldador eléctrico	1	2.56	2.56	3.00	7.68
Chofer tipo E	1	3.68	3.68	3.00	11.04
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>41.07</b>

### C.- MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIM.	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Soldadora Electrica 250 Va	1	4.00	4.00	3.00	12.00
Cortadora de tubo	1	2.00	2.00	3.00	6.00
Cortadora de plancha	1	2.00	2.00	3.00	6.00
Compresor de pintura	1	2.00	2.00	3.00	6.00
Herramienta menor (5% M.O.)					2.05
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>32.05</b>

### D.- TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C=A*B
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.00</b>

TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	115.77
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	23.15
OTROS INDIRECTOS 5%	3.47
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>142.39</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>142.39</b>

## ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

**PROYECTO :** Estudio para el mejoramiento de la vía Pucayacú – Juan Cobo – Los Laureles del Cantón La maná.

<b>RUBRO:</b> Señales a lado de la carretera (carril cerrado) (móvil) 0.75 m x 0.75 m	<b>UNIDAD</b>	u
<b>RENDIMIENTO:</b> 3,0 H/U	<b>ÍTEM</b>	20

### A.- MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO
		A	B	C=A*B
Plancha de tool 0,75 mm - Galv.	m2	0.60	5.09	3.05
Perfil L 40x40x3	m	3.00	1.71	5.13
Tubo Galvanizado de 2"	m	2.50	5.89	14.73
Electrodo 6011	kg	0.40	2.98	1.19
Pintura Reflectiva	gl	0.12	35.76	4.29
Pintura Anticorrosiva	gl	0.06	15.80	0.95
Agregado fino - arena	m3	0.06	6.82	0.41
Agregado grueso - ripio	m3	0.07	5.21	0.36
Cemento	kg	49.00	0.14	6.86
Agua	l	25.74	0.00	0.03
<b>SUBTOTAL M</b>				<b>37.00</b>

### B.- MANO DE OBRA

TRABAJADOR	CANTIDAD	JORNAL HORA	COSTO HORA	RENDIM.	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Maestro de obra	1	2.54	2.54	3.00	7.62
Albañil - Carpintero Fierro	1	2.47	2.47	3.00	7.41
Ayudante - Albañil	1	2.44	2.44	3.00	7.32
Soldador eléctrico	1	2.56	2.56	3.00	7.68
Chofer tipo E	1	3.68	3.68	3.00	11.04
<b>SUBTOTAL N</b>					<b>41.07</b>

### C.- MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIM.	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Soldadora Electrica 250 Va	1	4.00	4.00	3.00	12.00
Cortadora de tubo	1	2.00	2.00	3.00	6.00
Cortadora de plancha	1	2.00	2.00	3.00	6.00
Compresor de pintura	1	2.00	2.00	3.00	6.00
Herramienta menor (5% M.O.)					2.05
<b>SUBTOTAL O</b>					<b>32.05</b>

### D.- TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C=A*B
<b>SUBTOTAL P</b>				<b>0.00</b>

TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	110.12
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	22.02
OTROS INDIRECTOS 5%	3.30
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>135.45</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>135.45</b>

Egdo. Oscar Pastuña

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS			
<b>PROYECTO :</b> Estudio para el mejoramiento de la vía Pucayacú – Juan Cobo – Los Laureles del Cantón La maná.			
<b>RUBRO:</b>	Señales a lado de la carretera (ambiental) 1.20 x 0.60 m	<b>UNIDAD</b>	u
<b>RENDIMIENTO:</b>	3,0 H/U	<b>ÍTEM</b>	21

**A.- MATERIALES**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO
		A	B	C=A*B
Plancha de tool 0,75 mm - Galv.	m2	0.80	5.09	4.07
Perfil L 50x50x2	m	1.80	1.49	2.68
Perfil L 40x40x3	m	4.80	1.71	8.21
Tubo Galvanizado de 2"	m	4.80	5.89	28.27
Electrodo 6011	kg	0.89	2.98	2.65
Pintura Reflectiva	gl	0.23	35.76	8.22
Pintura Anticorrosiva	gl	0.10	15.80	1.58
Agregado Fino - Arena	m3	0.13	6.82	0.89
Agregado Grueso - Ripio	m3	0.14	5.21	0.73
Cemento	kg	98.00	0.14	13.72
Agua	l	52.00	0.00	0.05
SUBTOTAL M				71.08

**B.- MANO DE OBRA**

TRABAJADOR	CANTIDAD	JORNAL HORA	COSTO HORA	RENDIM.	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Maestro de obra	1	2.54	2.54	3.00	7.62
Albañil - Carpintero Fierro	1	2.47	2.47	3.00	7.41
Ayudante - Albañil	1	2.44	2.44	3.00	7.32
Soldador eléctrico	1	2.56	2.56	3.00	7.68
Chofer tipo E	1	3.68	3.68	3.00	11.04
SUBTOTAL N					41.07

**C.- MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS**

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIM.	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Soldadora Electrica 250 Va	1	12.00	12.00	3.00	36.00
Cortadora de tubo	1	6.00	6.00	3.00	18.00
Cortadora de plancha	1	6.00	6.00	3.00	18.00
Compresor de pintura	1	6.00	6.00	3.00	18.00
Herramienta menor (5% M.O.)					2.05
SUBTOTAL O					92.05

**D.- TRANSPORTE**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C=A*B
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	204.20
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	40.84
OTROS INDIRECTOS 5%	6.13
COSTO TOTAL DEL RUBRO	251.17
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>251.17</b>



ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS			
<b>PROYECTO :</b> Estudio para el mejoramiento de la vía Pucayacú – Juan Cobo – Los Laureles del Cantón La maná.			
<b>RUBRO:</b>	Fosa de desechos biodegradables	<b>UNIDAD</b>	u
<b>RENDIMIENTO:</b>	1,0 H/U	<b>ÍTEM</b>	22

**A.- MATERIALES**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO
		A	B	C=A*B
SUBTOTAL M				0.00

**B.- MANO DE OBRA**

TRABAJADOR	CANTIDAD	JORNAL HORA	COSTO HORA	RENDIM.	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Albañil	4	2.47	9.88	1.00	9.88
Ayudante de albañil	4	2.44	9.76	1.00	9.76
Peón	8	2.44	19.52	1.00	19.52
SUBTOTAL N					39.16

**C.- MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS**

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIM.	COSTO
	A	B	C=A*B	R	D=C*R
Herramienta menor (5% M.O.)	1	2.00	0.20	1.00	0.20
SUBTOTAL O					0.20

**D.- TRANSPORTE**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C=A*B
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	39.36
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	7.87
OTROS INDIRECTOS 5%	1.18
COSTO TOTAL DEL RUBRO	48.41
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>48.41</b>

## ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

**PROYECTO :** Estudio para el mejoramiento de la vía Puçayacú – Juan Cobo – Los Laureles del Cantón La maná.

<b>RUBRO:</b> Charlas de concientización	<b>UNIDAD</b>	u
<b>RENDIMIENTO:</b> 6,0 H/U	<b>ÍTEM</b>	23

### A.- MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO
Laminas, Diapositivas, etc.	u	A 1.00	B 22.00	C=A*B 22.00
<b>SUBTOTAL M</b>				22.00

### B.- MANO DE OBRA

TRABAJADOR	CANTIDAD	JORNAL HORA	COSTO HORA	RENDIM.	COSTO
Inspector de obra	A 1	B 2.45	C=A*B 2.45	R 6.00	D=C*R 14.70
Conferencista ambiental	1	2.44	2.44	6.00	14.64
Ayudante de conferencista	1	2.44	2.44	6.00	14.64
<b>SUBTOTAL N</b>					43.98

### C.- MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIM.	COSTO
Equipo de proyección	A 1	B 3.00	C=A*B 3.00	R 6.00	D=C*R 18.00
<b>SUBTOTAL O</b>					18.00

### D.- TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C=A*B
<b>SUBTOTAL P</b>				0.00

TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	83.98
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	16.80
OTROS INDIRECTOS 5%	2.52
<b>COSTO TOTAL DEL RUBRO</b>	<b>103.30</b>
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>103.30</b>

## ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

**PROYECTO :** Estudio para el mejoramiento de la vía Puçayacú – Juan Cobo – Los Laureles del Cantón La maná.

<b>RUBRO:</b>	Transporte de suelo seleccionado para mejoramiento de la subrasante	<b>UNIDAD</b>	m <sup>3</sup> /km
<b>RENDIMIENTO:</b>	0.01 H/U Transporte según distancia (10-20km)	<b>ÍTEM</b>	24

### A.- MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO
		A	B	C=A*B
SUBTOTAL M				0.00

### B.- MANO DE OBRA

TRABAJADOR	CANTIDAD	JORNAL HORA	COSTO HORA	RENDIM.	COSTO
Chofer Tipo E	A 1	B 3.68	C=A*B 3.68	R 0.01	D=C*R 0.04
SUBTOTAL N					0.04

### C.- MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIM.	COSTO
Volqueta 8 m <sup>3</sup>	A 1	B 17.00	C=A*B 17.00	R 0.01	D=C*R 0.17
SUBTOTAL O					0.17

### D.- TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C=A*B
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	0.21
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	0.04
OTROS INDIRECTOS 5%	0.01
COSTO TOTAL DEL RUBRO	0.25
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>0.25</b>

## ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

**PROYECTO :** Estudio para el mejoramiento de la vía Puçayacú – Juan Cobo – Los Laureles del Cantón La maná.

<b>RUBRO:</b>	Transporte de Subbase	<b>UNIDAD</b>	m <sup>3</sup> /km
<b>RENDIMIENTO:</b>	0.01 H/U Transporte según distancia (10-20km)	<b>ÍTEM</b>	25

### A.- MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO
		A	B	C=A*B
SUBTOTAL M				0.00

### B.- MANO DE OBRA

TRABAJADOR	CANTIDAD	JORNAL HORA	COSTO HORA	RENDIM.	COSTO
Chofer Tipo E	A 1	B 3.68	C=A*B 3.68	R 0.01	D=C*R 0.04
SUBTOTAL N					0.04

### C.- MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIM.	COSTO
Volqueta 8 m <sup>3</sup>	A 1	B 17.00	C=A*B 17.00	R 0.01	D=C*R 0.17
SUBTOTAL O					0.17

### D.- TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C=A*B
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	0.21
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	0.04
OTROS INDIRECTOS 5%	0.01
COSTO TOTAL DEL RUBRO	0.25
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>0.25</b>

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS			
<b>PROYECTO :</b> Estudio para el mejoramiento de la vía Puçayacú – Juan Cobo – Los Laureles del Cantón La maná.			
<b>RUBRO:</b>	Transporte de base	<b>UNIDAD</b>	m3/km
<b>RENDIMIENTO:</b>	0.01 H/U Transporte según distancia (10-20km)	<b>ÍTEM</b>	26

**A.- MATERIALES**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO
		A	B	C=A*B
SUBTOTAL M				0.00

**B.- MANO DE OBRA**

TRABAJADOR	CANTIDAD	JORNAL HORA	COSTO HORA	RENDIM.	COSTO
Chofer Tipo E	A 1	B 3.68	C=A*B 3.68	R 0.01	D=C*R 0.04
SUBTOTAL N					0.04

**C.- MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS**

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIM.	COSTO
Volqueta 8 m3	A 1	B 17.00	C=A*B 17.00	R 0.01	D=C*R 0.17
SUBTOTAL O					0.17

**D.- TRANSPORTE**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C=A*B
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	0.21
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	0.04
OTROS INDIRECTOS 5%	0.01
COSTO TOTAL DEL RUBRO	0.25
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>0.25</b>

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS			
<b>PROYECTO :</b> Estudio para el mejoramiento de la vía Puçayacú – Juan Cobo – Los Laureles del Cantón La maná.			
<b>RUBRO:</b>	Transporte de Mezcla Asfáltica	<b>UNIDAD</b>	m3/km
<b>RENDIMIENTO:</b>	0.02 H/U Transporte según distancia (10-20km)	<b>ÍTEM</b>	27

**A.- MATERIALES**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO
		A	B	C=A*B
SUBTOTAL M				0.00

**B.- MANO DE OBRA**

TRABAJADOR	CANTIDAD	JORNAL HORA	COSTO HORA	RENDIM.	COSTO
Chofer Tipo E	A 1	B 3.68	C=A*B 3.68	R 0.01	D=C*R 0.04
SUBTOTAL N					0.04

**C.- MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS**

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIM.	COSTO
Volqueta 12 m3	A 1	B 22.00	C=A*B 22.00	R 0.01	D=C*R 0.22
SUBTOTAL O					0.22

**D.- TRANSPORTE**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C=A*B
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	0.26
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	0.05
OTROS INDIRECTOS 5%	0.01
COSTO TOTAL DEL RUBRO	0.32
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>0.32</b>

## ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

**PROYECTO :** Estudio para el mejoramiento de la vía Pucayacú – Juan Cobo – Los Laureles del Cantón La maná.

<b>RUBRO:</b> Transporte de material de excavación (transp. Libre 500 m)	<b>UNIDAD</b>	m3/km
<b>RENDIMIENTO:</b> 0.01 H/U Transporte según distancia (10-20km)	<b>ÍTEM</b>	28

### A.- MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO
		A	B	C=A*B
SUBTOTAL M				0.00

### B.- MANO DE OBRA

TRABAJADOR	CANTIDAD	JORNAL HORA	COSTO HORA	RENDIM.	COSTO
Chofer Tipo E	A 1	B 3.68	C=A*B 3.68	R 0.01	D=C*R 0.04
SUBTOTAL N					0.04

### C.- MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIM.	COSTO
Volqueta 8 m3	A 1	B 22.00	C=A*B 22.00	R 0.01	D=C*R 0.22
SUBTOTAL O					0.22

### D.- TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C=A*B
SUBTOTAL P				0.00

TOTAL COSTOS DIRECTOS (M+N+O+P)	0.26
INDIRECTOS Y UTILIDADES 20%	0.05
OTROS INDIRECTOS 5%	0.01
COSTO TOTAL DEL RUBRO	0.32
<b>VALOR OFERTADO</b>	<b>0.32</b>

# **ANEXO N.- 7**

## **DATOS TOPOGRÁFICOS DE CAMPO**



PUNTO NO.	COORDENADAS		Z (COTA)
	Y (NORTE)	X (ESTE)	
1	9,906,419.66	701,102.27	404.01
2	9,906,425.72	701,104.76	403.90
3	9,906,343.28	701,285.25	406.02
4	9,904,872.84	701,992.24	421.09
5	9,904,935.00	701,691.00	410.32
6	9,904,928.00	701,692.00	410.08
7	9,904,932.00	701,629.00	410.56
8	9,904,887.08	701,993.24	420.62
9	9,904,935.88	701,998.27	420.05
10	9,904,922.04	701,996.46	419.95
11	9,904,858.51	702,087.00	424.04
12	9,904,877.64	702,090.36	423.62
13	9,904,928.30	702,096.82	423.67
14	9,904,912.28	702,095.01	423.00
15	9,904,846.85	702,187.78	421.47
16	9,904,861.44	702,190.70	421.02
17	9,906,343.89	701,274.43	405.79
18	9,904,917.92	702,196.54	428.97
19	9,904,902.29	702,195.08	427.14
20	9,904,834.80	702,287.04	430.17
21	9,904,853.07	702,290.06	430.01
22	9,904,910.71	702,297.21	430.93
23	9,904,895.26	702,294.95	430.41
24	9,904,813.32	702,386.77	434.09
25	9,904,835.43	702,389.49	434.13
26	9,904,906.43	702,398.80	433.00
27	9,904,889.75	702,395.31	432.90
28	9,906,244.28	701,239.11	415.67
29	9,904,830.24	702,489.50	437.00
30	9,904,844.91	702,491.08	436.90
31	9,904,883.05	702,494.28	436.09
32	9,904,868.63	702,493.18	435.71
33	9,904,823.67	702,590.41	440.02
34	9,904,837.55	702,591.98	439.59
35	9,904,874.47	702,593.46	440.01
36	9,904,864.83	702,592.58	439.64
37	9,904,812.89	702,688.42	442.96
38	9,904,830.58	702,690.77	442.01
39	9,906,244.20	701,249.94	415.24
40	9,904,867.23	702,694.67	442.01
41	9,904,856.77	702,693.54	441.96
42	9,904,809.43	702,789.40	445.98
43	9,904,820.08	702,790.41	445.68
44	9,904,858.16	702,794.59	446.81
45	9,904,848.72	702,793.14	446.90

46	9,904,803.97	702,888.30	448.87
47	9,904,815.49	702,889.90	448.67
48	9,904,847.21	702,892.85	449.86
49	9,904,837.10	702,891.91	449.34
50	9,906,243.40	701,273.83	415.68
51	9,904,793.13	702,988.15	451.96
52	9,904,806.30	702,989.50	451.56
53	9,904,841.06	702,992.36	459.78
54	9,904,830.75	702,991.57	451.77
55	9,904,788.43	703,089.05	454.67
56	9,904,798.55	703,089.78	454.42
57	9,904,828.67	703,092.63	454.88
58	9,904,820.81	703,091.71	454.43
59	9,904,779.40	703,187.42	457.39
60	9,904,789.97	703,188.91	457.13
61	9,906,243.92	701,268.10	415.33
62	9,904,812.79	703,191.46	456.88
63	9,904,807.36	703,190.60	457.43
64	9,904,766.46	703,287.52	460.81
65	9,904,778.49	703,288.44	460.99
66	9,904,812.04	703,291.67	460.01
67	9,904,802.22	703,290.31	459.89
68	9,904,757.19	703,386.68	463.99
69	9,904,770.57	703,388.26	463.57
70	9,904,801.17	703,390.87	463.22
71	9,904,791.70	703,389.88	464.92
72	9,906,235.57	701,340.16	416.69
73	9,904,749.13	703,486.35	468.00
74	9,904,761.98	703,488.02	467.42
75	9,904,789.53	703,490.53	467.89
76	9,904,782.33	703,489.54	467.44
77	9,904,748.94	703,587.17	472.10
78	9,904,756.98	703,587.59	471.57
79	9,904,783.54	703,589.69	470.89
80	9,904,775.44	703,589.33	471.01
81	9,904,741.25	703,686.80	473.88
82	9,904,748.70	703,687.35	474.09
83	9,906,229.45	701,339.99	416.24
84	9,904,769.52	703,688.91	475.00
85	9,904,764.09	703,688.71	474.79
86	9,904,732.62	703,785.86	476.90
87	9,904,740.24	703,787.05	476.76
88	9,904,761.65	703,788.67	478.02
89	9,904,755.18	703,788.43	477.99
90	9,904,723.14	703,886.59	480.56
91	9,904,726.85	703,886.96	480.34
92	9,904,732.63	703,886.81	480.10
93	9,904,740.53	703,887.59	480.21

94	9,906,210.24	701,339.16	416.81
95	9,904,753.62	703,888.18	481.00
96	9,904,746.79	703,887.44	480.79
97	9,904,745.13	703,987.71	483.09
98	9,904,740.09	703,987.39	483.00
99	9,904,670.11	704,062.74	484.88
100	9,904,676.91	704,068.51	484.79
101	9,904,693.34	704,080.72	484.89
102	9,904,691.14	704,079.38	484.79
103	9,904,612.39	704,146.93	490.98
105	9,904,618.97	704,150.99	490.87
106	9,906,216.79	701,339.44	416.30
107	9,904,636.71	704,162.78	491.79
108	9,904,634.62	704,161.70	491.68
109	9,904,580.24	704,245.85	491.54
110	9,904,576.81	704,243.53	491.64
111	9,904,555.59	704,229.25	491.79
112	9,904,562.26	704,232.96	491.68
113	9,904,567.78	704,236.85	491.79
114	9,904,573.91	704,241.17	491.79
115	9,904,510.55	704,319.10	494.31
116	9,904,516.43	704,323.11	494.35
117	9,906,442.21	701,110.65	403.65
118	9,906,183.94	701,405.94	419.04
119	9,904,498.71	704,311.69	494.25
120	9,904,505.94	704,315.97	494.11
121	9,904,523.24	704,327.98	494.23
122	9,904,519.74	704,325.36	494.11
123	9,904,442.17	704,393.68	495.23
124	9,904,447.24	704,396.76	495.11
125	9,904,467.04	704,409.85	495.12
126	9,904,463.10	704,407.29	494.78
127	9,904,443.50	704,442.90	494.31
128	9,904,438.42	704,439.70	494.17
129	9,906,183.31	701,413.77	418.78
130	9,904,420.14	704,425.68	494.28
131	9,904,423.88	704,428.68	494.19
132	9,906,181.34	701,433.15	418.99
133	9,906,181.85	701,428.26	418.69
134	9,906,085.83	701,392.68	418.80
135	9,906,084.10	701,403.07	418.20
136	9,906,081.46	701,427.14	418.69
137	9,906,082.26	701,419.51	418.13
138	9,905,986.52	701,379.29	417.72
139	9,905,984.79	701,391.80	417.24
140	9,906,437.90	701,109.01	403.97
141	9,905,982.10	701,418.93	417.82
142	9,905,982.77	701,410.69	417.32

143	9,905,886.43	701,373.03	412.01
144	9,905,885.37	701,383.74	411.94
145	9,905,882.40	701,410.69	412.08
146	9,905,883.46	701,402.73	411.90
147	9,905,790.24	701,361.19	402.43
148	9,905,787.14	701,371.43	402.32
149	9,905,782.49	701,403.40	402.32
150	9,905,783.42	701,393.31	402.20
151	9,906,384.45	701,195.34	406.00
152	9,905,686.97	701,350.83	402.08
153	9,905,685.88	701,363.20	401.78
154	9,905,683.00	701,390.14	402.01
155	9,905,683.96	701,382.95	402.00
156	9,905,587.84	701,341.39	411.78
157	9,905,586.59	701,352.12	411.32
158	9,905,583.52	701,383.36	411.96
159	9,905,584.22	701,373.60	411.28
160	9,904,906.58	701,898.93	416.91
161	9,904,904.94	701,918.87	417.55
162	9,904,903.30	701,938.80	418.19
163	9,905,487.94	701,332.34	412.97
164	9,904,901.66	701,958.73	418.83
165	9,904,900.02	701,978.66	419.47
166	9,904,898.38	701,998.60	420.16
167	9,904,896.74	702,018.53	420.76
168	9,904,895.10	702,038.46	421.40
169	9,904,893.47	702,058.39	422.16
170	9,904,891.83	702,078.33	423.68
171	9,904,890.19	702,098.26	423.32
172	9,904,888.55	702,118.19	423.97
173	9,904,886.91	702,138.13	424.61
174	9,905,486.68	701,342.54	412.67
175	9,904,885.27	702,158.06	425.25
176	9,904,883.63	702,177.99	425.89
177	9,904,881.99	702,197.92	426.53
178	9,904,880.36	702,217.86	427.18
179	9,904,878.72	702,237.79	427.82
180	9,904,877.08	702,257.72	428.46
181	9,904,875.44	702,277.65	429.10
182	9,904,873.80	702,297.59	429.74
183	9,904,872.16	702,317.52	430.38
184	9,904,870.52	702,337.45	431.03
185	9,906,391.45	701,198.67	406.00
186	9,905,483.91	701,374.80	412.89
187	9,904,868.88	702,357.39	431.67
188	9,904,867.25	702,377.32	432.31
189	9,904,865.61	702,397.25	432.95
170	9,904,862.33	702,437.12	434.23

171	9,904,860.69	702,457.05	434.88
172	9,904,859.05	702,476.98	435.52
173	9,904,857.39	702,497.26	436.17
174	9,904,854.74	702,537.17	437.58
175	9,904,853.41	702,557.12	438.28
176	9,904,852.09	702,577.08	438.98
177	9,905,484.79	701,365.85	412.57
178	9,904,850.76	702,597.04	439.69
179	9,904,849.44	702,616.99	440.39
180	9,904,843.25	702,659.16	440.52
181	9,904,840.29	702,699.05	442.03
182	9,904,838.81	702,719.00	442.79
183	9,904,835.85	702,758.89	444.30
184	9,904,827.74	702,871.25	448.53
185	9,904,825.95	702,891.17	449.04
186	9,904,824.17	702,911.09	449.55
187	9,904,820.61	702,950.93	450.57
188	9,905,388.73	701,314.70	411.56
189	9,904,818.83	702,970.85	451.08
190	9,904,817.05	702,990.77	451.58
200	9,904,815.27	703,010.69	452.09
201	9,904,813.48	703,030.62	452.60
202	9,904,809.92	703,070.46	453.62
203	9,904,808.14	703,090.38	454.13
204	9,904,794.93	703,201.11	457.28
205	9,904,789.21	703,257.84	458.65
206	9,904,787.57	703,277.78	459.28
207	9,904,787.04	703,297.77	459.92
208	9,905,387.44	701,328.98	411.21
209	9,904,786.98	703,317.77	460.56
210	9,904,786.93	703,337.77	461.19
211	9,904,781.95	703,402.62	464.06
212	9,904,778.13	703,463.53	466.53
213	9,904,776.39	703,483.46	467.23
214	9,904,774.64	703,503.38	467.92
215	9,904,772.89	703,523.30	468.62
216	9,904,769.40	703,563.15	470.01
217	9,904,769.02	703,583.43	470.70
218	9,904,754.90	703,692.44	474.38
219	9,905,382.77	701,373.62	411.74
220	9,904,753.33	703,712.38	474.95
221	9,904,751.77	703,732.32	475.52
222	9,904,750.21	703,752.25	476.10
223	9,904,747.09	703,792.13	477.24
224	9,904,748.65	703,772.19	482.98
225	9,904,745.53	703,812.07	477.82
226	9,904,743.97	703,832.01	478.39
227	9,904,742.41	703,851.95	478.96

228	9,904,740.84	703,871.89	479.54
229	9,904,739.28	703,891.83	480.11
230	9,905,384.06	701,361.42	411.29
231	9,904,737.72	703,911.77	480.68
232	9,904,736.16	703,931.70	481.26
233	9,904,734.60	703,951.64	481.83
234	9,904,733.04	703,971.58	482.40
235	9,904,718.46	704,018.55	483.99
236	9,904,708.86	704,036.09	484.11
237	9,904,617.95	704,175.42	490.59
238	9,904,466.20	704,387.79	495.04
239	9,904,629.49	704,159.09	491.53
240	9,904,594.87	704,208.09	491.22
241	9,905,289.15	701,313.94	413.08
242	9,904,583.33	704,224.42	491.53
243	9,904,571.79	704,240.75	491.85
244	9,904,548.70	704,273.42	492.48
245	9,904,537.16	704,289.75	492.79
246	9,904,514.08	704,322.42	494.43
247	9,904,502.53	704,338.75	494.74
248	9,904,490.99	704,355.09	494.06
249	9,905,288.12	701,323.92	412.98
250	9,905,284.60	701,360.17	412.98
251	9,905,285.63	701,347.40	412.56
252	9,906,410.88	701,205.39	406.01
253	9,905,189.19	701,301.31	410.64
254	9,905,182.86	701,363.95	410.79
255	9,905,184.70	701,346.46	410.47
256	9,905,188.19	701,316.30	410.29
257	9,905,084.06	701,357.47	408.55
258	9,905,085.28	701,341.55	408.29
259	9,905,092.02	701,290.42	408.30
260	9,905,089.57	701,307.26	408.13
261	9,904,999.43	701,341.78	404.13
262	9,904,996.54	701,334.44	404.03
263	9,906,406.22	701,203.79	405.89
264	9,904,989.87	701,324.58	403.79
265	9,904,961.95	701,307.57	403.03
266	9,904,969.97	701,314.34	402.53
267	9,904,990.84	701,284.57	404.02
268	9,904,990.17	701,292.30	403.87
269	9,904,988.91	701,300.34	403.68
270	9,904,951.82	701,396.72	402.13
271	9,904,404.00	704,473.00	493.52
272	9,904,410.00	704,470.00	493.28
273	9,904,400.00	704,476.00	492.32
274	9,904,431.00	704,432.00	494.01
275	9,904,430.00	704,428.00	493.77

276	9,904,436.00	704,433.00	494.01
277	9,904,449.00	704,409.00	494.86
278	9,904,453.00	704,410.00	494.86
279	9,904,447.00	704,406.00	494.86
280	9,904,956.18	701,396.95	401.02
281	9,904,472.00	704,378.00	494.41
282	9,904,469.00	704,375.00	493.87
283	9,904,476.00	704,380.00	494.11
284	9,904,495.00	704,349.00	494.06
285	9,904,498.00	704,351.00	494.30
286	9,904,492.00	704,346.00	493.58
287	9,904,525.00	704,305.00	493.11
288	9,904,529.00	704,307.00	492.87
289	9,904,522.00	704,302.00	492.80
290	9,904,556.00	704,257.00	491.03
291	9,904,984.48	701,400.23	402.60
292	9,904,561.00	704,259.00	492.16
293	9,904,554.00	704,256.00	490.55
294	9,904,585.00	704,218.00	491.53
295	9,904,589.00	704,219.00	491.66
296	9,904,583.00	704,214.00	491.84
297	9,904,605.00	704,191.00	490.90
298	9,904,608.00	704,194.00	490.18
299	9,904,603.00	704,189.00	491.14
300	9,904,630.00	704,155.00	490.27
301	9,904,633.00	704,157.00	489.55
302	9,904,977.00	701,399.21	401.23
303	9,904,626.00	704,153.00	490.79
304	9,904,648.00	704,126.00	489.30
305	9,904,653.00	704,127.00	488.58
306	9,904,647.00	704,122.00	488.82
307	9,904,669.00	704,096.00	486.12
308	9,904,673.00	704,097.00	486.60
309	9,904,666.00	704,092.00	486.79
310	9,904,676.00	704,086.00	483.28
311	9,904,676.00	704,090.00	484.56
312	9,904,675.00	704,084.00	485.04
313	9,906,345.03	701,247.44	405.87
314	9,904,946.45	701,496.17	407.80
315	9,904,686.00	704,073.00	485.02
316	9,904,691.00	704,075.00	484.54
317	9,904,684.00	704,070.00	484.54
318	9,904,703.00	704,046.00	484.23
319	9,904,708.00	704,047.00	483.75
320	9,904,701.00	704,043.00	483.51
321	9,904,721.00	704,014.00	483.99
322	9,904,725.00	704,014.00	484.23
323	9,904,718.00	704,013.00	483.75

324	9,904,727.00	703,997.00	483.87
325	9,904,953.47	701,496.72	407.61
326	9,904,731.00	703,997.00	484.11
327	9,904,724.00	703,996.00	484.11
328	9,904,732.00	703,947.00	481.83
329	9,904,737.00	703,946.00	481.83
330	9,904,728.00	703,947.00	481.59
331	9,904,735.00	703,898.00	480.11
332	9,904,739.00	703,897.00	480.59
333	9,904,731.00	703,898.00	480.11
334	9,904,739.00	703,841.00	479.68
335	9,904,743.00	703,842.00	478.96
336	9,904,973.13	701,499.40	406.02
337	9,904,734.00	703,841.00	478.24
338	9,904,744.00	703,806.00	477.82
339	9,904,748.00	703,805.00	477.82
340	9,904,741.00	703,805.00	476.61
341	9,904,749.00	703,770.00	476.67
342	9,904,752.00	703,770.00	475.71
343	9,904,745.00	703,770.00	474.71
344	9,904,751.00	703,737.00	475.42
345	9,904,755.00	703,736.00	475.76
346	9,904,747.00	703,736.00	476.44
347	9,904,966.92	701,498.66	405.80
348	9,904,753.00	703,700.00	474.66
349	9,904,758.00	703,700.00	474.14
350	9,904,749.00	703,701.00	474.14
351	9,904,756.00	703,671.00	473.80
352	9,904,761.00	703,671.00	473.80
353	9,904,752.00	703,671.00	473.56
354	9,904,758.00	703,651.00	473.23
355	9,904,763.00	703,652.00	472.75
356	9,904,755.00	703,651.00	473.71
357	9,904,761.00	703,644.00	472.91
358	9,904,884.69	701,791.13	415.29
359	9,904,765.00	703,643.00	472.43
360	9,904,757.00	703,643.00	471.95
361	9,904,765.00	703,599.00	471.69
362	9,904,769.00	703,598.00	471.85
363	9,904,761.00	703,598.00	471.09
364	9,904,770.00	703,544.00	469.32
365	9,904,775.00	703,544.00	471.00
366	9,904,766.00	703,545.00	470.52
367	9,904,773.00	703,512.00	467.92
368	9,904,777.00	703,512.00	467.92
369	9,904,929.19	701,594.75	409.56
370	9,904,768.00	703,513.00	468.16
371	9,904,776.00	703,469.00	466.53



372	9,904,781.00	703,470.00	467.25
373	9,904,770.00	703,469.00	466.77
374	9,904,779.00	703,427.00	465.17
375	9,904,785.00	703,427.00	464.21
376	9,904,774.00	703,429.00	464.45
377	9,904,782.00	703,401.00	464.06
378	9,904,789.00	703,402.00	464.30
379	9,904,776.00	703,400.00	463.57
380	9,904,937.37	701,595.86	409.04
381	9,904,783.00	703,396.00	463.80
382	9,904,778.00	703,393.00	463.80
383	9,904,789.00	703,396.00	464.04
384	9,904,786.00	703,361.00	461.83
385	9,904,792.00	703,360.00	460.86
386	9,904,781.00	703,361.00	461.59
387	9,904,787.00	703,323.00	460.56
388	9,904,792.00	703,323.00	462.00
389	9,904,784.00	703,322.00	460.56
390	9,904,789.00	703,299.00	459.92
391	9,904,965.91	701,599.38	410.04
392	9,904,793.00	703,297.00	459.68
393	9,904,782.00	703,297.00	460.64
394	9,904,787.00	703,250.00	458.34
395	9,904,791.00	703,249.00	459.06
396	9,904,783.00	703,250.00	460.02
397	9,904,786.00	703,230.00	457.97
398	9,904,791.00	703,229.00	457.73
399	9,904,784.00	703,228.00	457.49
400	9,904,795.00	703,205.00	457.28
401	9,904,800.00	703,204.00	457.76
402	9,904,959.03	701,598.51	409.96
403	9,904,789.00	703,200.00	457.52
404	9,904,803.00	703,184.00	457.69
405	9,904,799.00	703,185.00	457.69
406	9,904,800.00	703,177.00	457.45
407	9,904,805.00	703,177.00	457.45
408	9,904,804.00	703,180.00	457.21
409	9,904,802.00	703,167.00	457.43
410	9,904,805.00	703,166.00	457.15
411	9,904,799.00	703,165.00	457.15
412	9,904,803.00	703,154.00	456.44
413	9,904,903.77	701,690.93	410.50
414	9,904,805.00	703,154.00	456.20
415	9,904,805.00	703,128.00	455.46
416	9,904,808.00	703,126.00	454.74
417	9,904,803.00	703,127.00	454.98
418	9,904,808.00	703,082.00	454.13
419	9,904,813.00	703,081.00	454.85

420	9,904,804.00	703,082.00	454.13
421	9,904,811.00	703,050.00	453.11
422	9,904,815.00	703,049.00	453.11
423	9,904,808.00	703,049.00	453.11
424	9,906,344.19	701,256.82	405.80
425	9,904,918.60	701,693.85	410.11
426	9,904,816.00	702,994.00	451.58
427	9,904,821.00	702,993.00	451.58
428	9,904,813.00	702,993.00	451.34
429	9,904,819.00	702,959.00	450.57
430	9,904,823.00	702,958.00	450.81
431	9,904,816.00	702,958.00	450.81
432	9,904,822.00	702,931.00	450.06
433	9,904,826.00	702,930.00	449.82
434	9,904,818.00	702,930.00	449.34
435	9,904,824.00	702,900.00	449.04
436	9,904,965.57	701,699.94	411.02
437	9,904,828.00	702,900.00	448.56
438	9,904,821.00	702,900.00	448.32
439	9,904,827.00	702,861.00	448.09
440	9,904,831.00	702,861.00	448.33
441	9,904,824.00	702,860.00	448.81
442	9,904,833.00	702,804.00	445.73
443	9,904,835.00	702,804.00	445.73
444	9,904,829.00	702,805.00	445.97
445	9,904,836.00	702,767.00	444.68
446	9,904,840.00	702,765.00	444.48
447	9,904,951.99	701,698.18	410.56
448	9,904,833.00	702,764.00	445.08
449	9,904,838.00	702,736.00	443.55
450	9,904,842.00	702,735.00	444.51
451	9,904,836.00	702,734.00	443.79
452	9,904,841.00	702,708.00	441.55
453	9,904,845.00	702,706.00	441.79
454	9,904,838.00	702,706.00	442.03
455	9,904,842.00	702,677.00	441.27
456	9,904,839.00	702,677.00	441.76
457	9,904,846.00	702,677.00	442.00
458	9,904,895.95	701,793.33	415.08
459	9,904,845.00	702,659.00	441.00
460	9,904,847.00	702,660.00	440.52
461	9,904,844.00	702,658.00	440.52
462	9,904,848.00	702,637.00	441.08
463	9,904,851.00	702,637.00	441.32
464	9,904,845.00	702,638.00	441.81
465	9,904,850.00	702,606.00	439.69
466	9,904,855.00	702,606.00	439.45
467	9,904,847.00	702,608.00	439.45

468	9,904,851.00	702,573.00	438.28
469	9,904,968.58	701,801.57	415.78
470	9,904,855.00	702,571.00	438.04
471	9,904,848.00	702,571.00	437.80
472	9,904,855.00	702,532.00	437.58
473	9,904,859.00	702,532.00	438.78
474	9,904,853.00	702,532.00	438.78
475	9,904,859.00	702,490.00	436.16
476	9,904,862.00	702,491.00	435.68
477	9,904,856.00	702,489.00	435.92
478	9,904,863.00	702,445.00	433.99
479	9,904,868.00	702,444.00	434.23
480	9,904,945.02	701,798.82	415.61
481	9,904,861.00	702,444.00	434.23
482	9,904,864.00	702,417.00	433.59
483	9,904,870.00	702,417.00	433.11
484	9,904,862.00	702,418.00	433.35
485	9,904,869.00	702,361.00	431.43
486	9,904,873.00	702,359.00	431.67
487	9,904,867.00	702,360.00	431.67
488	9,904,874.00	702,315.00	430.38
489	9,904,879.00	702,314.00	430.38
490	9,904,872.00	702,314.00	430.38
491	9,904,861.41	701,888.36	416.99
492	9,904,881.00	702,257.00	428.46
493	9,904,885.00	702,255.00	428.70
494	9,904,877.00	702,254.00	428.46
495	9,904,884.00	702,217.00	427.90
496	9,904,888.00	702,214.00	427.90
497	9,904,882.00	702,214.00	427.18
498	9,904,887.00	702,183.00	425.65
499	9,904,891.00	702,181.00	425.65
500	9,904,884.00	702,181.00	425.89
501	9,904,890.00	702,140.00	425.59
502	9,904,885.36	701,891.11	416.92
503	9,904,896.00	702,138.00	425.59
504	9,904,888.00	702,139.00	424.61
505	9,904,896.00	702,093.00	422.84
506	9,904,900.00	702,091.00	422.60
507	9,904,891.00	702,091.00	423.32
508	9,904,898.00	702,059.00	422.04
509	9,904,901.00	702,058.00	422.28
510	9,904,895.00	702,058.00	422.04
511	9,904,904.00	701,998.00	420.60
512	9,904,907.00	701,998.00	419.88
513	9,904,957.59	701,898.18	417.05
514	9,904,899.00	701,997.00	420.12
515	9,904,909.00	701,939.00	418.19

516	9,904,912.00	701,938.00	418.67
517	9,904,906.00	701,939.00	418.19
518	9,904,908.00	701,909.00	417.15
519	9,904,912.00	701,907.00	416.91
520	9,904,907.00	701,908.00	416.91
521	9,904,915.00	701,868.00	417.05
522	9,904,917.00	701,867.00	417.29
523	9,904,911.00	701,867.00	416.81
524	9,904,934.03	701,897.00	416.92
525	9,904,918.00	701,823.00	415.60
526	9,904,921.00	701,822.00	415.60
527	9,904,915.00	701,822.00	415.60
528	9,904,922.00	701,796.00	415.36
529	9,904,925.00	701,794.00	415.36
530	9,904,917.00	701,794.00	414.88
531	9,904,926.00	701,760.00	414.40
532	9,904,929.00	701,758.00	414.16
533	9,904,922.00	701,759.00	412.96
534	9,904,932.00	701,693.00	410.08
535	9,904,937.00	701,630.00	410.08
536	9,904,404.00	704,473.00	493.52
537	9,904,940.00	701,630.00	410.32
538	9,904,453.61	704,403.34	495.68
539	9,904,941.00	701,584.00	408.87
540	9,904,644.70	704,133.17	489.30
541	9,904,943.00	701,583.00	409.36
542	9,904,728.34	704,000.50	483.87
543	9,904,937.00	701,584.00	409.36
544	9,904,758.90	703,641.82	472.91
545	9,904,944.00	701,557.00	408.15
546	9,904,782.35	703,399.39	463.80
547	9,904,946.00	701,555.00	408.15
548	9,904,799.29	703,170.94	457.35
549	9,904,937.00	701,554.00	408.39
550	9,904,828.42	702,817.31	446.44
551	9,904,946.00	701,538.00	406.23
552	9,904,857.41	702,496.92	436.16
553	9,904,950.00	701,539.00	406.95
554	9,904,906.81	701,896.09	416.80
556	9,904,943.00	701,539.00	405.99
557	9,904,953.00	701,518.00	406.71
558	9,904,949.00	701,518.00	407.91
559	9,904,953.00	701,507.00	408.15
560	9,904,958.00	701,508.00	408.39
561	9,904,954.00	701,511.00	408.39
562	9,904,961.00	701,491.00	405.99
563	9,904,964.00	701,491.00	405.51
564	9,904,959.00	701,491.00	406.23

565	9,904,968.00	701,468.00	405.99
566	9,904,971.00	701,468.00	405.75
567	9,904,966.00	701,466.00	405.51
568	9,904,966.00	701,452.00	405.51
569	9,904,968.00	701,451.00	405.75
570	9,904,964.00	701,452.00	405.75
571	9,904,961.00	701,443.00	401.66
572	9,904,958.00	701,425.00	401.18
573	9,904,958.00	701,423.00	401.18
574	9,904,958.00	701,424.00	402.39
575	9,904,962.00	701,424.00	401.42
576	9,904,954.00	701,423.00	401.90
577	9,904,953.00	701,424.00	401.66
578	9,904,961.00	701,396.00	400.94
579	9,904,961.00	701,394.00	401.42
580	9,904,961.00	701,394.00	401.42
581	9,904,961.00	701,394.00	400.46
582	9,904,961.00	701,394.00	401.18
583	9,904,960.00	701,394.00	400.94
584	9,904,964.00	701,394.00	400.94
585	9,904,964.00	701,394.00	400.94
586	9,904,962.00	701,388.00	400.94
587	9,904,960.00	701,387.00	401.18
588	9,904,960.00	701,387.00	401.18
589	9,904,960.00	701,387.00	400.94
590	9,904,963.00	701,353.00	401.42
591	9,904,966.00	701,352.00	401.18
592	9,904,961.00	701,353.00	400.94
593	9,904,966.00	701,323.00	402.15
594	9,904,970.00	701,323.00	402.15
595	9,904,964.00	701,323.00	402.39
596	9,904,971.00	701,305.00	403.11
597	9,904,975.00	701,306.00	402.87
598	9,904,968.00	701,301.00	403.35
599	9,904,979.00	701,298.00	403.35
600	9,904,981.00	701,301.00	403.59
601	9,904,981.00	701,305.00	403.83
602	9,905,000.00	701,303.00	404.31
603	9,905,001.00	701,304.00	404.07
604	9,905,001.00	701,305.00	405.51
605	9,905,018.00	701,307.00	405.03
606	9,905,019.00	701,307.00	404.79
607	9,905,020.00	701,305.00	404.79
608	9,905,047.00	701,306.00	405.75
609	9,905,049.00	701,309.00	406.23
610	9,905,050.00	701,311.00	406.23
611	9,905,078.00	701,313.00	408.63
612	9,905,079.00	701,311.00	408.39

613	9,905,079.00	701,309.00	407.91
614	9,905,117.00	701,314.00	409.60
615	9,905,118.00	701,315.00	409.60
616	9,905,118.00	701,316.00	409.60
617	9,905,164.00	701,321.00	410.08
618	9,905,165.00	701,318.00	410.08
619	9,905,166.00	701,319.00	410.08
620	9,905,218.00	701,325.00	411.48
621	9,905,219.00	701,326.00	411.96
622	9,905,219.00	701,323.00	412.00
623	9,905,263.00	701,330.00	412.48
624	9,905,263.00	701,331.00	412.72
625	9,905,263.00	701,331.00	412.48
626	9,905,304.00	701,335.00	411.76
627	9,905,303.00	701,335.00	411.04
628	9,905,305.00	701,334.00	411.52
629	9,905,338.00	701,335.00	411.52
630	9,905,341.00	701,338.00	411.52
631	9,905,342.00	701,335.00	411.76
632	9,905,394.00	701,337.00	411.28
633	9,905,395.00	701,339.00	411.76
634	9,905,395.00	701,335.00	411.76
635	9,905,419.00	701,337.00	407.91
636	9,905,420.00	701,339.00	407.91
637	9,905,420.00	701,336.00	408.63
638	9,905,444.00	701,334.00	409.60
639	9,905,445.00	701,335.00	409.60
640	9,905,445.00	701,337.00	408.87
641	9,905,456.00	701,335.00	408.87
642	9,905,457.00	701,337.00	409.11
643	9,905,458.00	701,333.00	409.11
644	9,905,469.00	701,338.00	409.36
645	9,905,471.00	701,338.00	409.11
646	9,904,399.35	704,476.74	493.51
647	9,904,409.95	704,469.88	493.69
648	9,904,363.33	704,504.03	493.68
649	9,904,378.53	704,492.29	493.39
650	9,904,381.57	704,496.35	493.42
651	9,904,392.18	704,482.11	493.38
652	9,904,394.95	704,486.60	493.35
653	9,904,398.78	704,477.13	493.49
654	9,904,407.62	704,477.47	493.53
655	9,904,411.47	704,468.30	493.68
656	9,905,470.00	701,341.00	409.36
657	9,904,414.50	704,472.60	493.68
658	9,904,425.58	704,459.11	494.04
659	9,904,428.49	704,463.12	494.08
660	9,904,439.87	704,449.68	494.57

661	9,904,443.40	704,454.22	494.53
662	9,904,401.93	704,472.57	493.45
663	9,904,363.59	704,477.67	492.36
664	9,904,374.62	704,468.39	492.07
665	9,904,395.29	704,524.73	493.83
666	9,904,412.15	704,513.67	493.96
667	9,905,485.00	701,347.00	412.48
668	9,904,442.79	704,485.94	494.66
669	9,904,425.14	704,502.24	494.68
670	9,904,431.72	704,496.50	494.44
671	9,904,387.95	704,460.74	491.94
672	9,904,405.67	704,448.64	492.32
673	9,904,409.86	704,457.50	493.44
674	9,904,413.09	704,459.61	493.35
675	9,904,417.71	704,446.13	493.41
676	9,904,429.80	704,430.80	494.01
677	9,904,433.36	704,433.92	494.06
678	9,905,486.00	701,349.00	412.96
679	9,904,435.60	704,388.86	495.36
680	9,904,464.98	704,421.79	495.30
681	9,904,448.01	704,431.16	495.11
682	9,904,441.72	704,377.82	495.08
683	9,904,484.28	704,397.42	494.66
684	9,904,446.20	704,415.26	494.86
685	9,904,443.30	704,413.39	494.88
686	9,904,479.45	704,371.42	494.37
687	9,904,475.38	704,369.40	494.50
688	9,904,664.39	704,131.90	488.17
689	9,905,487.00	701,347.00	412.48
690	9,904,662.49	704,152.56	488.47
691	9,904,622.32	704,119.95	489.19
692	9,904,644.06	704,165.39	489.41
693	9,904,667.31	704,143.23	487.42
694	9,904,635.59	704,150.45	490.10
695	9,904,630.95	704,147.64	490.11
696	9,904,634.27	704,107.69	488.81
697	9,904,627.56	704,131.46	491.48
698	9,904,655.98	704,169.97	488.27
699	9,904,648.09	704,142.92	490.63
700	9,905,514.00	701,353.00	413.92
701	9,904,645.39	704,168.41	490.46
702	9,904,653.26	704,119.78	487.79
703	9,904,650.57	704,117.66	487.79
704	9,904,661.55	704,102.07	485.97
705	9,904,664.26	704,104.04	486.12
706	9,904,675.63	704,087.94	484.80
707	9,904,677.47	704,085.51	484.63
708	9,904,673.20	704,086.38	484.77

709	9,904,675.31	704,083.62	484.63
710	9,904,685.61	704,067.53	484.97
711	9,905,514.00	701,355.00	413.92
712	9,904,689.15	704,069.88	485.02
713	9,904,672.71	704,082.09	482.95
714	9,904,699.26	704,053.63	484.23
715	9,904,696.05	704,051.98	484.22
716	9,904,749.46	703,999.41	482.84
717	9,904,748.18	704,015.75	483.48
718	9,904,759.39	704,018.56	483.90
719	9,904,762.05	703,993.09	483.87
720	9,904,727.02	703,991.87	482.89
721	9,904,731.15	703,991.87	482.98
722	9,905,515.00	701,353.00	413.20
723	9,904,715.50	703,994.33	482.59
724	9,904,718.77	703,989.96	482.78
725	9,904,729.40	703,968.80	482.06
726	9,904,733.49	703,968.43	482.00
727	9,904,740.30	704,000.37	483.15
728	9,904,720.73	703,985.41	482.47
729	9,904,777.93	703,638.17	472.23
730	9,904,732.83	703,638.86	472.35
731	9,904,736.53	703,628.67	472.60
732	9,904,782.06	703,637.48	472.62
733	9,905,545.00	701,358.00	412.72
734	9,904,751.96	703,698.81	474.66
735	9,904,757.06	703,698.43	474.56
736	9,904,745.62	703,620.41	472.53
737	9,904,758.65	703,676.92	474.30
738	9,904,753.30	703,676.08	474.22
739	9,904,777.23	703,653.99	472.99
740	9,904,766.14	703,626.82	472.49
741	9,904,759.37	703,625.81	472.71
742	9,904,761.65	703,605.14	471.84
743	9,904,767.26	703,605.03	471.69
744	9,905,545.00	701,359.00	412.20
745	9,904,767.65	703,583.07	470.71
746	9,904,762.02	703,583.09	470.72
747	9,904,800.82	703,399.64	463.46
748	9,904,775.68	703,436.88	465.56
749	9,904,780.50	703,436.52	465.59
750	9,904,802.89	703,386.36	463.32
751	9,904,761.26	703,396.44	463.84
752	9,904,779.51	703,422.47	465.17
753	9,904,775.29	703,421.40	464.99
754	9,904,785.15	703,379.26	462.95
755	9,905,547.00	701,356.00	412.96
756	9,904,780.37	703,379.07	462.99



757	9,904,762.53	703,379.68	462.87
758	9,904,782.08	703,357.64	461.93
759	9,904,786.87	703,357.77	461.83
769	9,904,763.84	703,414.42	464.30
761	9,904,750.45	703,395.79	464.22
762	9,904,789.68	703,398.89	464.98
763	9,904,789.40	703,394.20	464.91
764	9,904,836.62	703,348.33	462.28
765	9,904,837.46	703,368.88	462.53
766	9,905,593.00	701,362.00	411.76
767	9,904,783.99	703,249.26	458.33
768	9,904,787.18	703,246.84	458.30
769	9,904,782.99	703,235.54	457.96
770	9,904,786.29	703,233.85	457.97
771	9,904,784.25	703,222.67	457.63
772	9,904,788.84	703,220.17	457.47
773	9,904,795.73	703,198.60	457.25
774	9,904,792.25	703,194.20	457.07
775	9,904,801.19	703,179.37	457.45
776	9,904,796.89	703,178.50	457.46
777	9,905,594.00	701,363.00	411.28
778	9,904,802.47	703,171.24	457.43
779	9,904,780.01	703,161.85	454.84
780	9,904,780.17	703,161.93	452.94
781	9,904,791.94	703,172.01	455.47
782	9,904,782.53	703,173.39	455.79
783	9,904,788.91	703,177.49	455.36
784	9,904,771.52	703,185.77	457.02
785	9,904,809.84	703,168.33	457.48
786	9,904,814.65	703,167.14	457.67
787	9,904,808.38	703,175.53	457.14
788	9,905,595.00	701,361.00	411.52
789	9,904,812.44	703,177.58	458.05
790	9,904,808.25	703,183.58	455.52
791	9,904,800.21	703,157.86	456.26
792	9,904,803.45	703,158.19	456.44
793	9,904,800.68	703,135.01	455.43
794	9,904,804.82	703,135.29	455.46
795	9,904,803.05	703,109.83	454.72
796	9,904,806.36	703,110.30	454.64
797	9,904,824.05	702,854.12	448.09
798	9,904,829.26	702,854.16	448.09
799	9,905,626.00	701,365.00	407.91
800	9,904,825.77	702,836.96	447.39
801	9,904,830.86	702,836.79	447.23
802	9,904,817.91	702,816.57	446.87
803	9,904,812.15	702,815.24	446.83
804	9,904,813.47	702,807.83	446.49

805	9,904,843.79	702,826.43	447.11
806	9,904,848.94	702,828.90	447.26
807	9,904,851.70	702,810.91	446.71
808	9,904,843.57	702,807.84	446.81
809	9,904,833.62	702,797.33	445.73
810	9,905,626.00	701,367.00	407.67
811	9,904,828.98	702,797.57	445.73
812	9,904,830.87	702,778.71	445.13
813	9,904,834.36	702,778.83	445.06
814	9,904,843.44	702,656.68	440.42
815	9,904,841.05	702,655.66	440.50
816	9,904,841.53	702,653.00	440.34
817	9,904,843.94	702,653.58	440.32
818	9,904,844.52	702,636.77	440.09
819	9,904,848.11	702,636.95	441.08
820	9,904,845.61	702,592.05	439.15
821	9,905,627.00	701,364.00	407.67
822	9,904,849.43	702,592.60	439.15
823	9,904,848.99	702,549.17	437.83
824	9,904,852.90	702,549.26	437.84
825	9,904,852.18	702,517.45	436.84
826	9,904,855.76	702,517.46	436.86
827	9,904,847.07	702,510.48	436.57
828	9,904,846.46	702,522.48	436.88
829	9,904,838.93	702,510.10	436.51
830	9,904,872.16	702,492.64	435.89
831	9,904,933.38	702,498.23	436.04
832	9,905,681.00	701,369.00	401.42
833	9,904,875.58	702,462.85	434.89
834	9,904,936.68	702,469.57	435.12
835	9,904,945.19	702,487.70	435.81
836	9,904,944.48	702,496.12	436.02
837	9,904,912.72	702,499.99	436.57
838	9,904,902.43	702,498.62	436.48
839	9,904,795.54	702,465.66	434.68
840	9,904,795.60	702,459.41	434.58
841	9,904,795.66	702,447.02	434.08
842	9,904,795.95	702,437.67	434.03
843	9,905,681.00	701,371.00	401.42
844	9,904,788.63	702,446.53	433.94
845	9,904,834.80	702,439.37	434.16
846	9,904,842.45	702,440.02	434.16
847	9,904,843.70	702,426.17	434.15
848	9,905,681.00	701,373.00	401.66
849	9,905,718.00	701,375.00	397.10
850	9,905,718.00	701,374.00	397.34
851	9,905,718.00	701,373.00	396.86
852	9,905,735.00	701,372.00	398.30

853	9,905,734.00	701,377.00	397.82
854	9,905,744.00	701,380.00	398.78
855	9,905,744.00	701,376.00	398.30
856	9,905,737.00	701,379.00	399.02
857	9,905,764.00	701,381.00	399.26
858	9,905,765.00	701,383.00	400.22
859	9,905,767.00	701,380.00	399.02
860	9,905,790.00	701,385.00	403.11
861	9,905,791.00	701,386.00	403.35
862	9,905,792.00	701,387.00	404.31
863	9,905,823.00	701,390.00	405.99
864	9,905,824.00	701,388.00	405.99
865	9,905,824.00	701,386.00	405.51
866	9,905,848.00	701,388.00	409.36
867	9,905,849.00	701,386.00	409.60
868	9,905,849.00	701,391.00	410.08
869	9,905,881.00	701,393.00	412.00
870	9,905,881.00	701,392.00	411.52
871	9,905,881.00	701,391.00	411.28
872	9,905,925.00	701,398.00	415.12
873	9,905,925.00	701,399.00	415.36
874	9,905,926.00	701,395.00	415.60
875	9,905,959.00	701,400.00	417.29
876	9,905,960.00	701,402.00	417.29
877	9,905,961.00	701,398.00	417.53
878	9,906,028.00	701,409.00	417.05
879	9,906,028.00	701,406.00	417.29
880	9,906,028.00	701,411.00	417.05
881	9,906,033.00	701,417.00	416.81
882	9,906,035.00	701,417.00	417.05
883	9,906,036.00	701,416.00	417.29
884	9,906,039.00	701,421.00	417.53
885	9,906,038.00	701,423.00	417.53
886	9,906,040.00	701,430.00	417.29
887	9,906,042.00	701,431.00	417.05
888	9,906,038.00	701,410.00	417.53
889	9,906,039.00	701,407.00	416.81
890	9,906,039.00	701,406.00	416.81
891	9,906,115.00	701,413.00	419.69
892	9,906,116.00	701,413.00	419.21
893	9,906,117.00	701,415.00	419.21
894	9,906,154.00	701,419.00	420.41
895	9,906,154.00	701,417.00	419.93
896	9,906,155.00	701,416.00	420.89
897	9,906,184.00	701,419.00	418.97
898	9,906,185.00	701,420.00	419.93
899	9,906,185.00	701,422.00	419.93
900	9,906,194.00	701,422.00	419.45

901	9,906,194.00	701,420.00	419.45
902	9,906,194.00	701,418.00	419.93
903	9,906,200.00	701,415.00	418.97
904	9,906,201.00	701,415.00	418.97
905	9,906,203.00	701,416.00	419.21
906	9,906,208.00	701,409.00	419.21
907	9,906,208.00	701,408.00	418.49
908	9,906,205.00	701,407.00	418.25
909	9,906,210.00	701,385.00	417.53
910	9,906,212.00	701,385.00	417.29
911	9,906,213.00	701,385.00	417.29
912	9,906,216.00	701,365.00	417.29
913	9,906,216.00	701,364.00	416.81
914	9,906,214.00	701,363.00	417.29
915	9,906,217.00	701,325.00	416.08
916	9,906,217.00	701,324.00	416.81
917	9,906,218.00	701,324.00	416.08
918	9,906,224.00	701,272.00	414.88
919	9,906,223.00	701,271.00	415.60
920	9,906,222.00	701,271.00	415.12
921	9,906,221.00	701,264.00	415.12
922	9,906,222.00	701,263.00	415.60
923	9,906,224.00	701,264.00	414.88
924	9,906,226.00	701,259.00	415.12
925	9,906,226.00	701,258.00	414.88
926	9,906,224.00	701,255.00	414.88
927	9,906,230.00	701,251.00	415.12
928	9,906,231.00	701,252.00	415.12
929	9,906,233.00	701,253.00	415.36
930	9,906,241.00	701,253.00	415.36
931	9,906,242.00	701,251.00	415.12
932	9,906,242.00	701,250.00	415.60
933	9,906,270.00	701,255.00	414.88
934	9,906,270.00	701,258.00	414.88
935	9,906,270.00	701,257.00	414.88
936	9,906,293.00	701,259.00	412.24
937	9,906,292.00	701,261.00	412.48
938	9,906,293.00	701,262.00	412.00
939	9,906,321.00	701,264.00	408.39
940	9,906,321.00	701,263.00	408.39
941	9,906,322.00	701,261.00	408.39
942	9,906,343.00	701,258.00	405.51
943	9,906,344.00	701,260.00	405.75
944	9,906,345.00	701,261.00	405.27
945	9,906,355.00	701,259.00	405.27
946	9,906,355.00	701,258.00	405.03
947	9,906,355.00	701,256.00	405.03
948	9,906,361.00	701,255.00	405.03

950	9,906,361.00	701,257.00	404.07
951	9,906,361.00	701,258.00	404.31
952	9,906,367.00	701,257.00	404.07
953	9,906,366.00	701,256.00	404.55
954	9,906,365.00	701,254.00	403.83
955	9,906,367.00	701,253.00	404.07
956	9,906,370.00	701,255.00	404.31
957	9,906,377.00	701,247.00	404.55
958	9,906,374.00	701,244.00	403.59
959	9,906,373.00	701,248.00	403.83
960	9,906,380.00	701,235.00	404.07
961	9,906,382.00	701,236.00	403.59
962	9,906,383.00	701,237.00	404.31
963	9,906,391.00	701,220.00	405.03
964	9,906,391.00	701,219.00	405.75
965	9,906,389.00	701,218.00	404.07
966	9,906,395.00	701,201.00	405.99
967	9,906,397.00	701,201.00	405.75
968	9,906,398.00	701,202.00	405.75
969	9,906,405.00	701,189.00	405.51
970	9,906,404.00	701,188.00	406.95
971	9,906,402.00	701,187.00	405.75
972	9,906,409.00	701,159.00	405.03
973	9,906,411.00	701,160.00	405.03
974	9,906,414.00	701,160.00	404.79
975	9,906,421.00	701,136.00	404.79
976	9,906,420.00	701,135.00	404.79
977	9,906,418.00	701,133.00	404.79
978	9,906,423.00	701,117.00	403.83
979	9,906,425.00	701,118.00	404.79
980	9,906,427.00	701,119.00	404.31
981	9,906,424.00	701,118.00	404.31
982	9,906,427.00	701,108.00	403.83
983	9,906,430.00	701,109.00	404.31
984	9,906,432.00	701,111.00	403.83
985	9,906,436.00	701,108.00	403.83
986	9,906,434.00	701,104.00	403.59
987	9,906,430.00	701,100.00	403.83
988	9,906,431.00	701,093.00	403.83
989	9,906,436.00	701,096.00	403.35
990	9,906,441.00	701,099.00	403.59
991	9,906,443.00	701,102.00	403.83
992	9,906,443.00	701,102.00	403.83
993	9,906,443.00	701,102.00	403.83

# **ANEXO N.- 8**

## **DISEÑO GEOMÉTRICO EN PLANTA Y PERFIL DE LA VÍA**

### CUADRO DE CURVAS

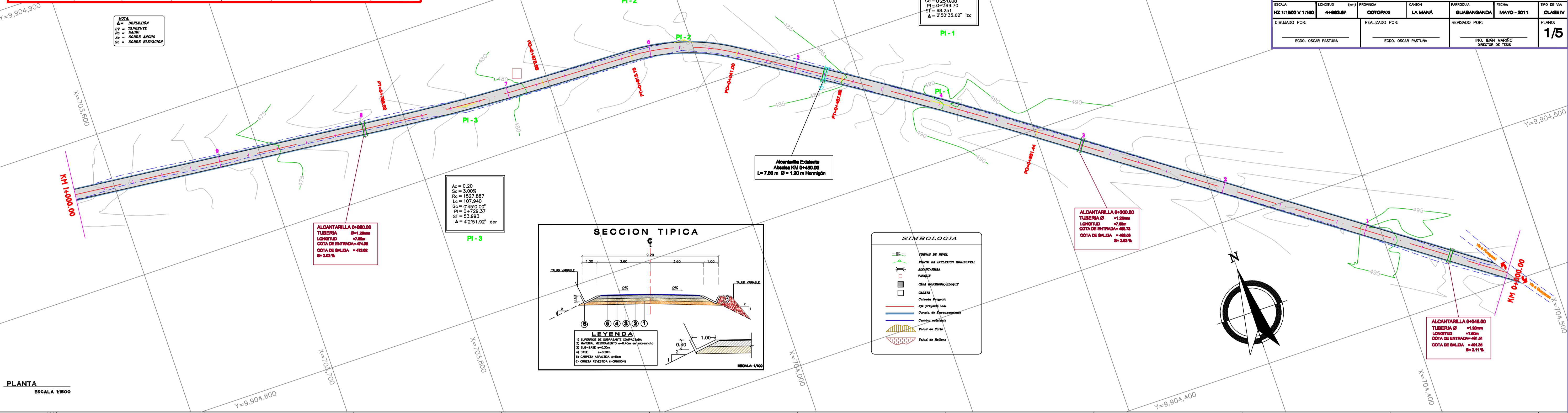
RUMBO CUERDA	Gc	CUERDA	STAN	ARCO	RADIO	DELTA	CURVA
S 56°04'42.79" E	00°25'0"	136.461	68.251	136.475	2,750.197	02°50'35.62"	PI - 1
S 72°49'50.07" E	08°30'0"	71.285	36.958	72.143	134.814	30°39'38.94"	PI - 2
N 86°08'13.58" W	00°45'0"	107.918	53.993	107.940	1,527.887	04°2'51.92"	PI - 3

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

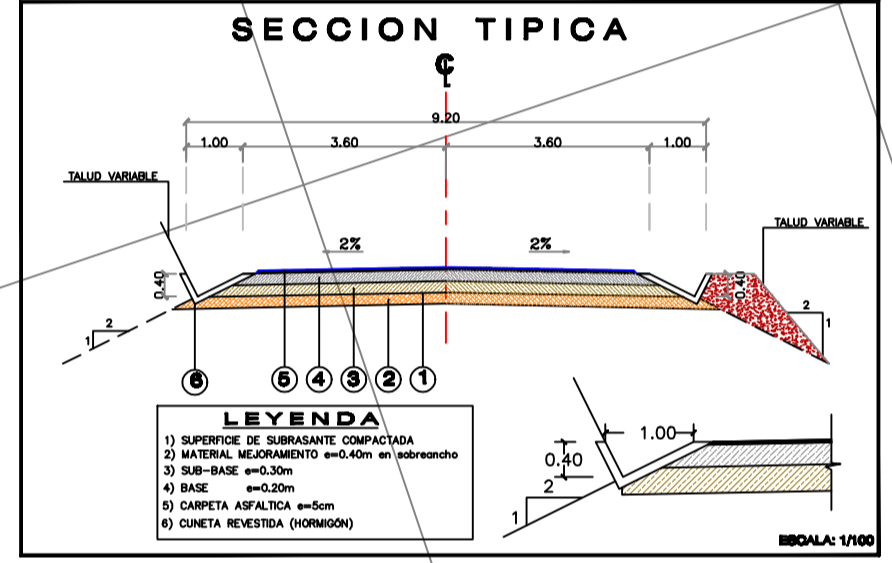
**PROYECTO: REDISEÑO GEOMÉTRICO Y MEJORAMIENTO DE LA VÍA PUCAYACU - JUAN COBO - LOS LAURELES**  
**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL**

**CONTENIDO: DISEÑO GEOMÉTRICO**  
**ABSCISA DESDE: 0+000.00 HASTA: 1+000.00**

ESCALA: HZ 1:1000 V 1:100	LONGITUD (m): 4+000.00	PROVINCIA: COTACACHI	CANTÓN: LA MANA	PARROQUIA: GUABAMBANDA	FECHA: MAYO - 2011	TIPO DE VÍA: CLASE IV
DISEÑADO POR: EGOO, OSCAR PASTURA	REALIZADO POR: EGOO, OSCAR PASTURA	REVISADO POR: ING. IBAN MARRÍO	DIRECTOR DE TESIS		PLANO: 1/5	

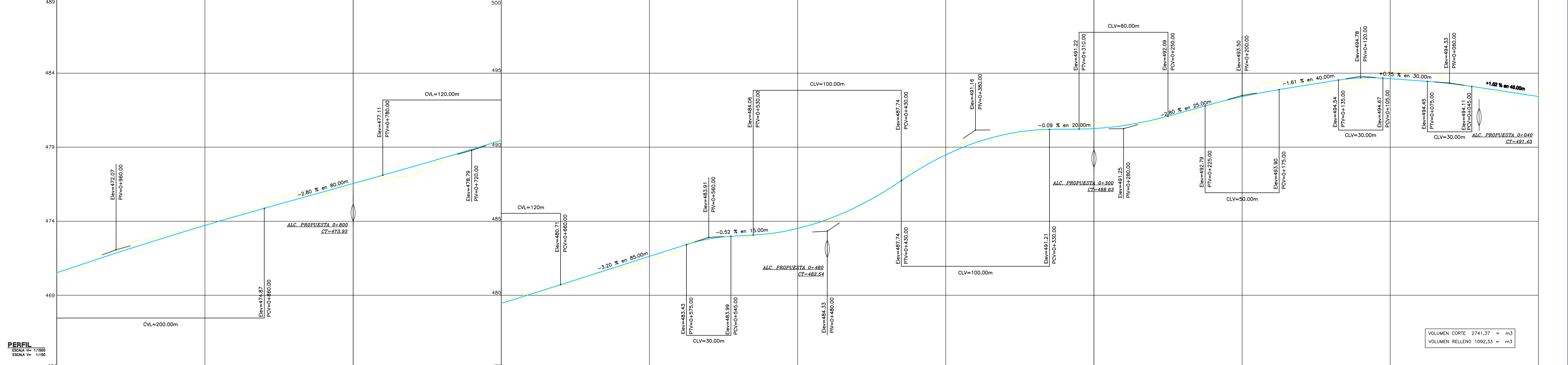


**PLANTA**  
ESCALA 1:800



#### SIMBOLOGÍA

- Línea roja: Límite de alineación horizontal
- Línea azul: Alcantarilla
- Línea verde: Zanaja
- Línea amarilla: Cota horizontal/vertical
- Línea negra: Cota
- Línea roja: Cota propuesta
- Línea azul: Cota de proyección
- Línea verde: Cota existente
- Línea negra: Puntos de corte
- Línea roja: Puntos de talud

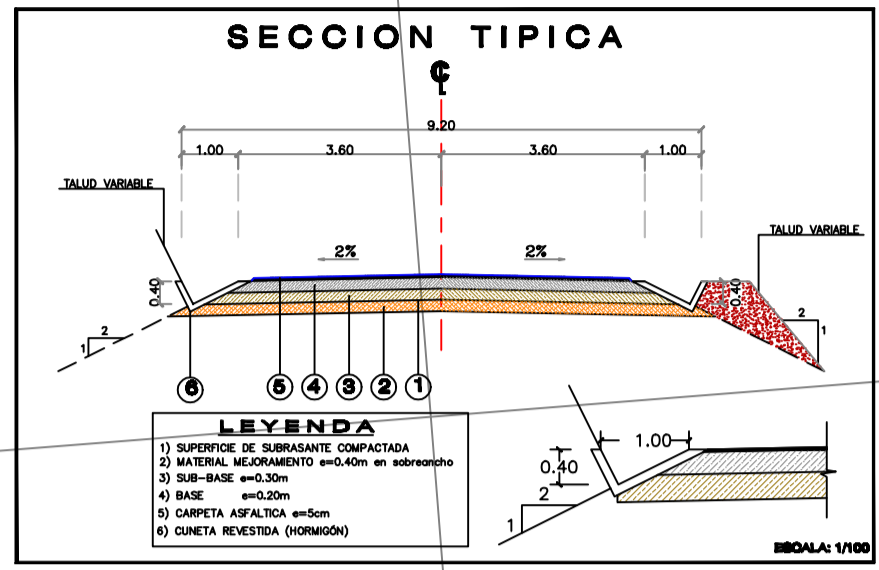


**PERFIL**  
ESCALA HZ 1:1000 V 1:100

ABSCISAS	CORTES		RELLENO
	PROYECTO	TERRENO	
0+000.00	0.135	0.135	0.000
0+050.00	0.135	0.135	0.000
0+100.00	0.135	0.135	0.000
0+150.00	0.135	0.135	0.000
0+200.00	0.135	0.135	0.000
0+250.00	0.135	0.135	0.000
0+300.00	0.135	0.135	0.000
0+350.00	0.135	0.135	0.000
0+400.00	0.135	0.135	0.000
0+450.00	0.135	0.135	0.000
0+500.00	0.135	0.135	0.000
0+550.00	0.135	0.135	0.000
0+600.00	0.135	0.135	0.000
0+650.00	0.135	0.135	0.000
0+700.00	0.135	0.135	0.000
0+750.00	0.135	0.135	0.000
0+800.00	0.135	0.135	0.000
0+850.00	0.135	0.135	0.000
0+900.00	0.135	0.135	0.000
0+950.00	0.135	0.135	0.000
1+000.00	0.135	0.135	0.000

VOLUMEN CORTE 2741.37 = m<sup>3</sup>  
VOLUMEN RELLENO 1092.33 = m<sup>3</sup>

CUADRO DE CURVAS							
RUMBO CUERDA	Gc	CUERDA	STAN	ARCO	RADIO	DELTA	CURVA
S 84°46'55.52" E	00°6'0"	267.538	133.778	267.544	11,459.156	01°20'15.79"	PI - 4
N 85°22'29.09" W	00°0'45"	243.843	121.922	243.843	91,673.247	00°9'8.65"	PI - 5



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

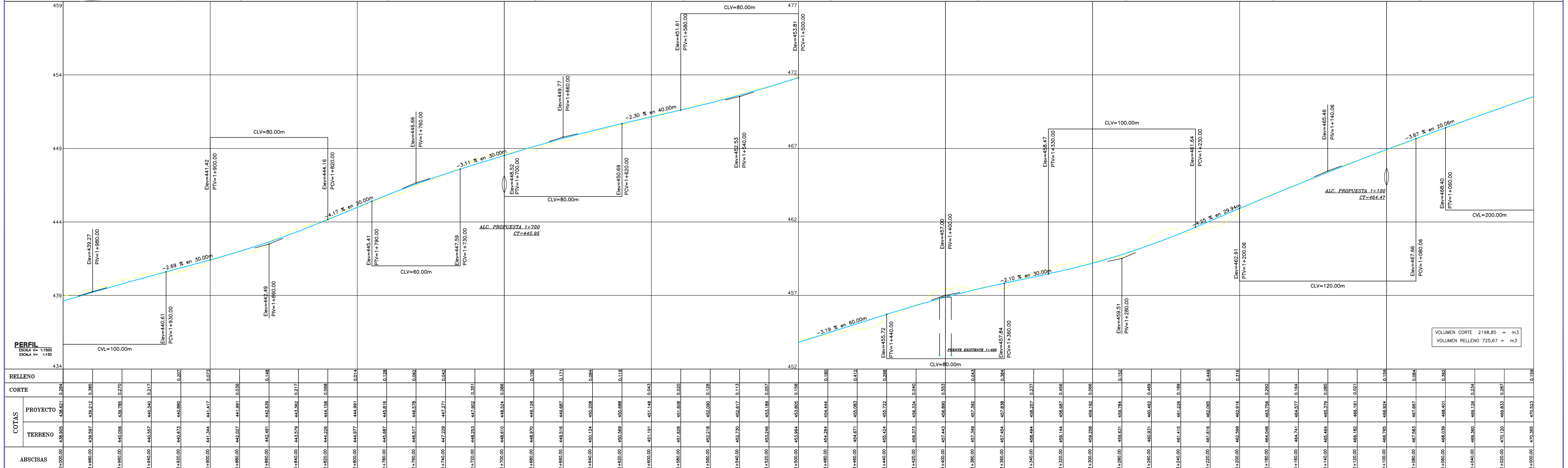
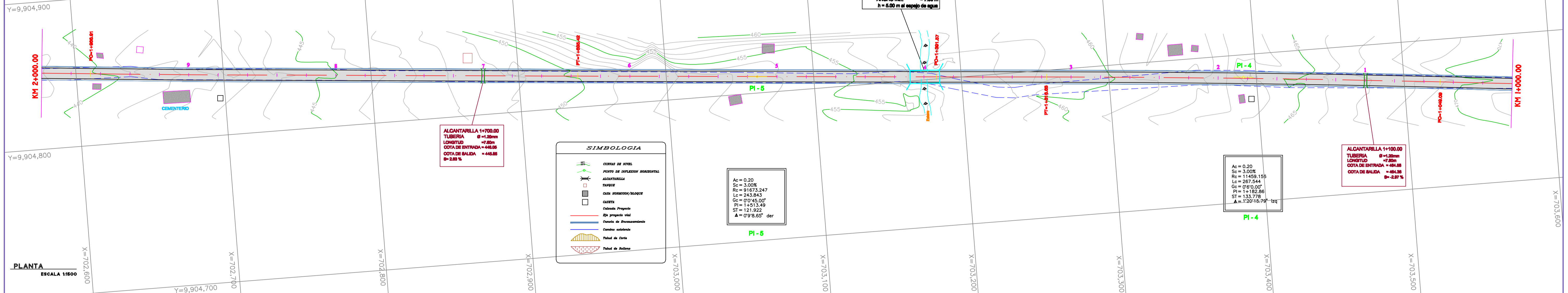
PROYECTO: **REDISEÑO GEOMÉTRICO Y MEJORAMIENTO DE LA VÍA PUCAYACU - JUAN COBO - LOS LAURELES**  
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL

CONTIENE: **DISEÑO GEOMÉTRICO**  
ABSORBA DESDE: 1+000.00 HASTA: 2+000.00

ESCALA: HZ 1:1000 V 1:100	LONGITUD (m): 4+988.87	PROYECTA: COTOPAZO	CURVA: LA MANA	PARROQUIA: GUAMBANDA	FECHA: MAYO - 2011	TIPO DE VÍA: CLASE IV
DIBUJADO POR: EDOO. OSCAR PASTUÑA	REALIZADO POR: EDOO. OSCAR PASTUÑA	REVISADO POR: ING. IBÁN MARRERO	DIRECTOR DE TESIS			

PLANO: **2/5**

NOTA:  
Δ = DEFLEXIÓN  
ST = TANGENTE  
Rc = RADIO  
Ac = SOBRE ANCHO  
Sg = SOBRE ELEVACIÓN



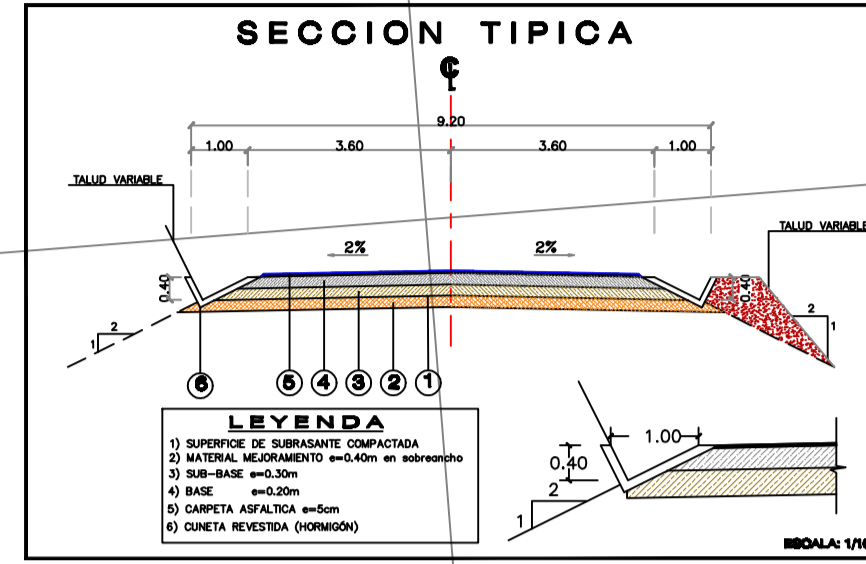
ABSCISAS	CORTES		RELLENO
	PROYECTO	TERRENO	
2+000.00	438.905	438.921	0.284
1+980.00	439.997	439.712	0.385
1+960.00	440.096	439.395	0.701
1+940.00	440.597	440.340	0.217
1+920.00	440.673	440.890	0.307
1+900.00	441.344	441.617	0.072
1+880.00	442.927	441.891	0.036
1+860.00	442.481	442.039	0.148
1+840.00	443.579	443.382	0.197
1+820.00	444.428	444.158	0.088
1+800.00	444.977	444.991	0.014
1+780.00	445.987	445.616	0.378
1+760.00	446.617	446.678	0.062
1+740.00	447.229	447.271	0.052
1+720.00	448.333	447.892	0.351
1+700.00	448.610	448.524	0.086
1+680.00	448.970	449.178	0.158
1+660.00	449.516	449.887	0.371
1+640.00	450.124	450.208	0.084
1+620.00	450.699	450.888	0.118
1+600.00	451.191	451.148	0.043
1+580.00	451.628	451.698	0.062
1+560.00	452.218	452.090	0.128
1+540.00	452.730	452.617	0.113
1+520.00	453.246	453.199	0.057
1+500.00	453.884	453.855	0.158
1+480.00	454.584	454.444	0.182
1+460.00	454.871	455.083	0.412
1+440.00	455.524	455.772	0.298
1+420.00	456.373	456.334	0.040
1+400.00	457.443	456.890	0.553
1+380.00	457.249	457.392	0.043
1+360.00	457.654	457.838	0.365
1+340.00	458.484	458.257	0.237
1+320.00	459.144	458.687	0.456
1+300.00	459.808	459.192	0.066
1+280.00	459.931	459.784	0.152
1+260.00	460.931	460.462	0.469
1+240.00	461.415	461.228	0.189
1+220.00	461.616	462.095	0.479
1+200.00	462.999	462.616	0.316
1+180.00	464.048	463.726	0.322
1+160.00	464.741	464.577	0.164
1+140.00	465.464	465.379	0.085
1+120.00	466.159	466.161	0.021
1+100.00	466.935	466.924	0.139
1+80.00	467.883	467.687	0.264
1+60.00	468.639	468.501	0.362
1+40.00	469.990	469.178	0.724
1+20.00	470.170	469.833	0.297
1+00.00	470.395	470.033	0.195



# CUADRO DE CURVAS

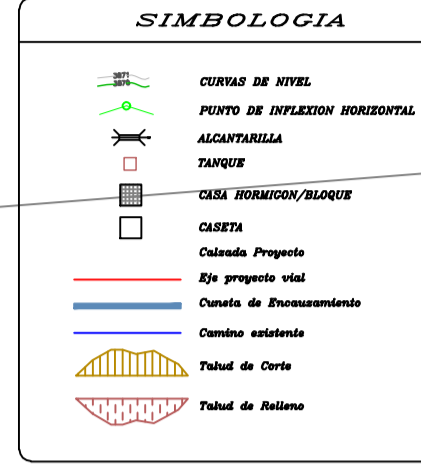
RUMBO CUERDA	Gc	CUERDA	STAN	ARCO	RADIO	DELTA	CURVA
N 84°49'09.15" W	00°0'15"	308.739	154.370	308.739	275,019.742	00°3'51.55"	PI - 6

NOTA:  
 A = REFLEXION  
 B = PASADIZO  
 C = BARRIO  
 D = SOBRE ANCHO  
 E = SOBRE ELEVACION



## LEYENDA

- SUPERFICIE DE SUBYACENTE CONCRETO
- MATERIAL ACERAMICO en las banquetas
- BASE = 0.30m
- ESPE = 0.10m
- CANCHA ASFALTICA = 0.05m
- CANCHA ACERAMICA (OPORTUNO)

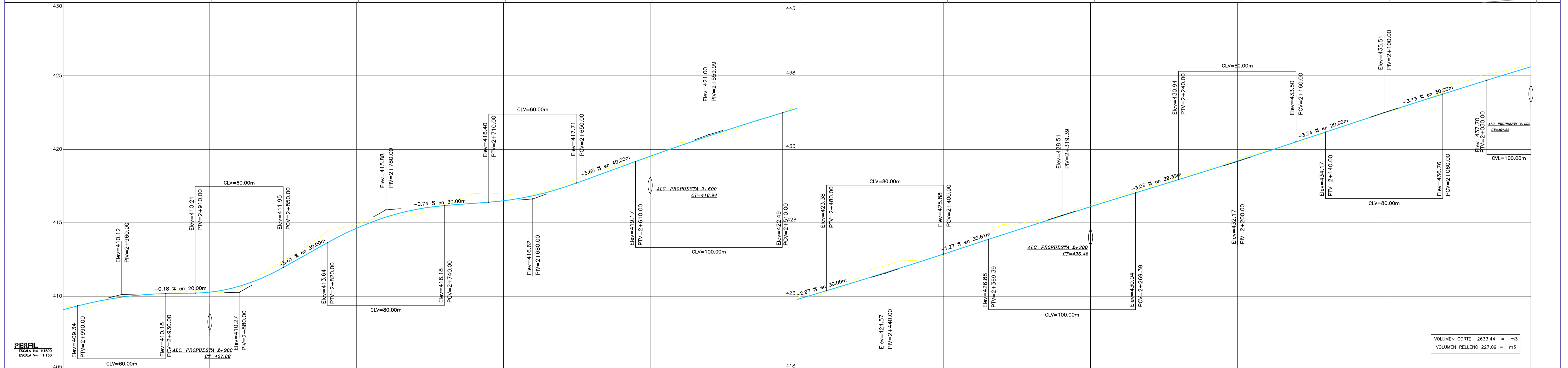
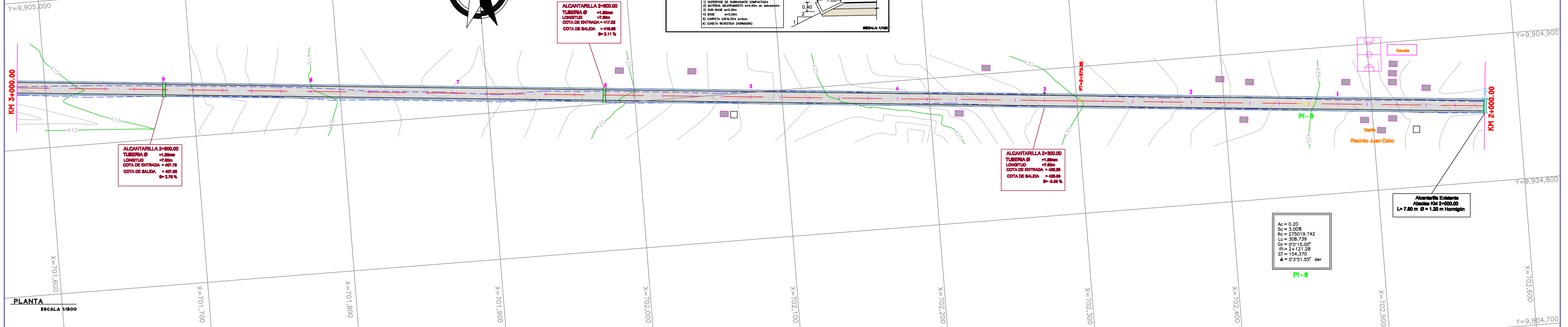


# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

## FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

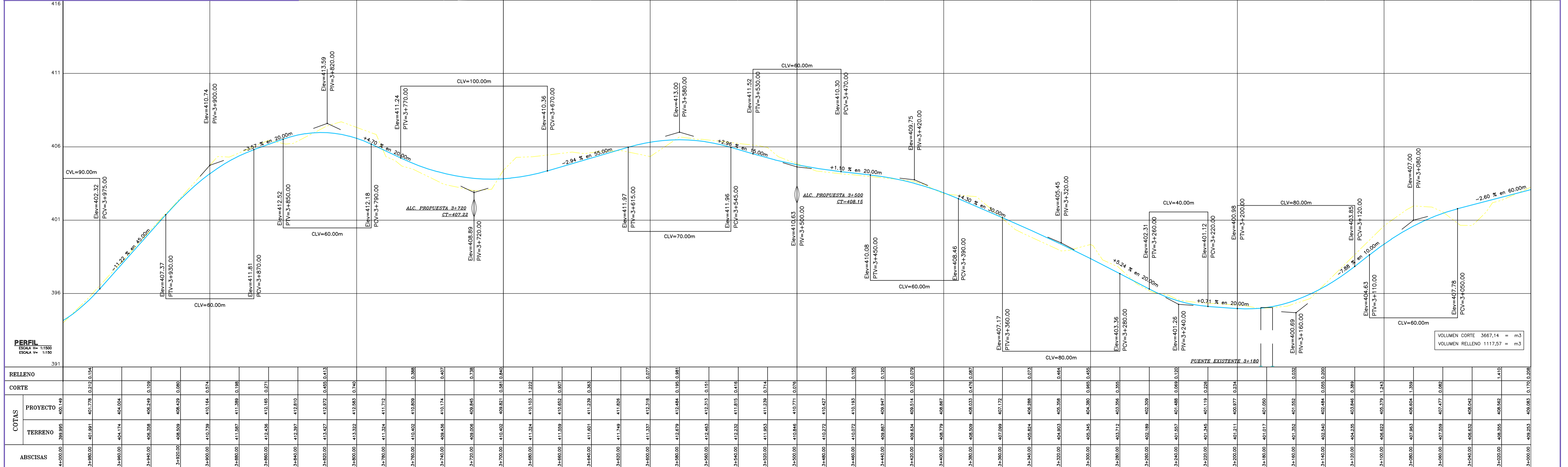
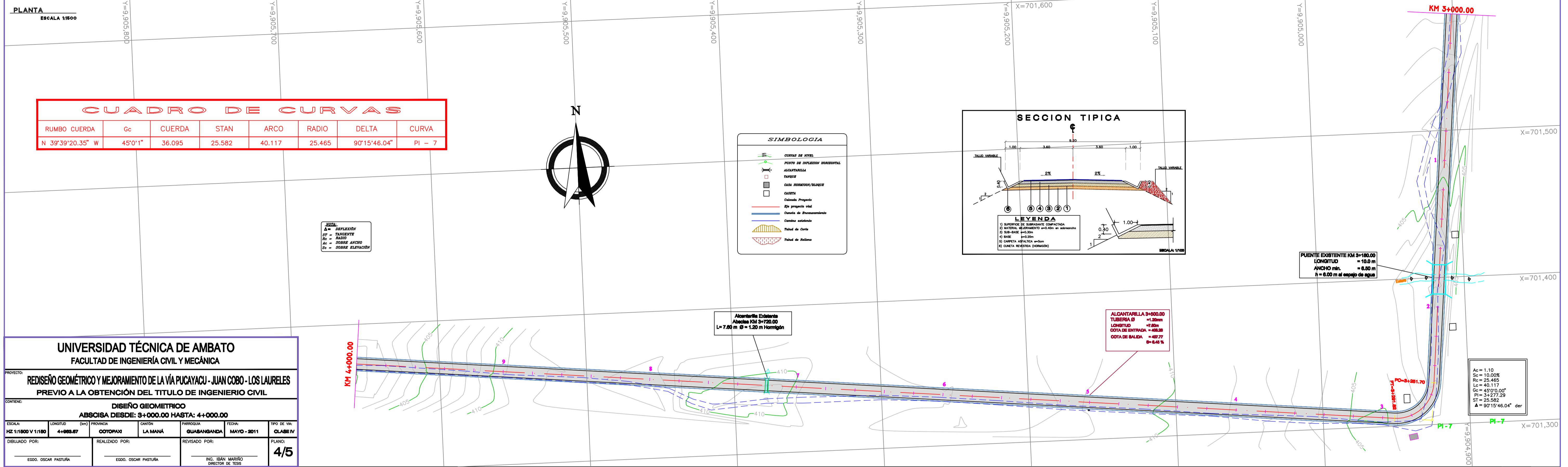
PROYECTO: **REDISEÑO GEOMÉTRICO Y MEJORAMIENTO DE LA VÍA PUCAYACU - JUAN COBO - LOS LAURELES**  
 PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL

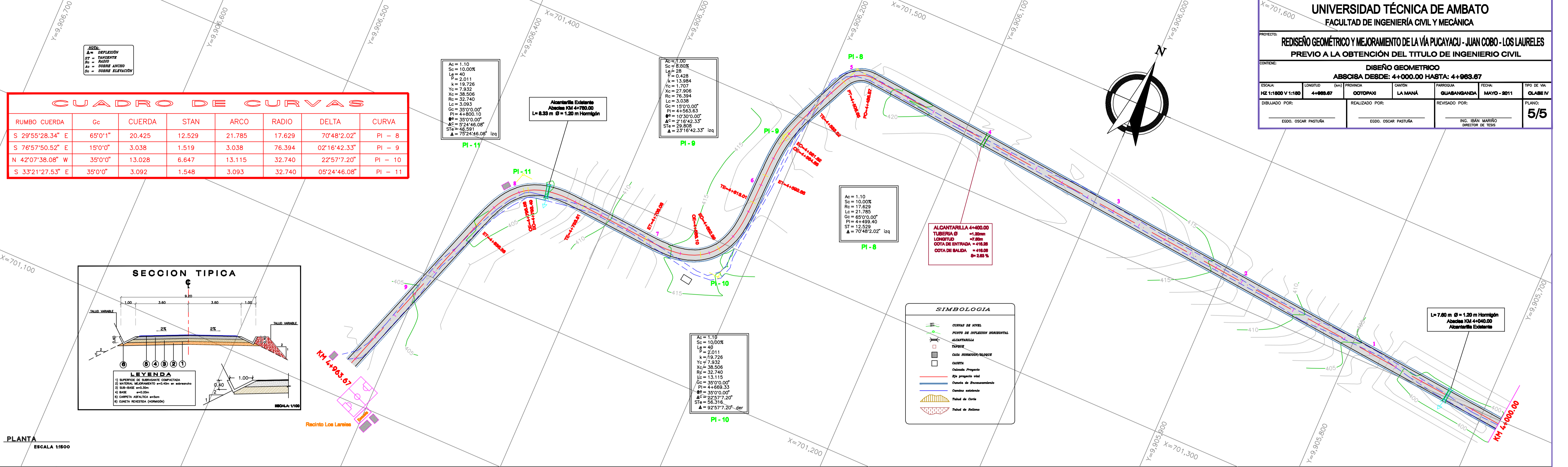
CONTENIDO:		DISEÑO GEOMÉTRICO		ABSORBA DESDE: 2+000.00 HASTA: 3+000.00		FECHA: MAYO - 2011		TIPO DE VÍA: CLASE IV	
ESCALA:	LONGITUD (m):	PROYECTOR:	CADENA:	PANTÓFONO:	FECHA:	TIPO DE VÍA:			
1:1000 V 1:100	44988.87	OCTOPAZO	LA MANA	GUASABANDA	MAYO - 2011	CLASE IV			
DIBUJADO POR:	REALIZADO POR:	REVISADO POR:							
EDGO. OSCAR PASTUSA	EDGO. OSCAR PASTUSA	ING. IBAN MARIÑO	DIRECTOR DE TESIS						
			PLANO:			3/5			



RELLENO	CORTE	PROYECTO	TERRENO	ABSCISAS
0.170	0.246	0.246	0.246	2+000.00
0.000	0.000	0.000	0.000	2+010.00
0.000	0.000	0.000	0.000	2+020.00
0.000	0.000	0.000	0.000	2+030.00
0.000	0.000	0.000	0.000	2+040.00
0.000	0.000	0.000	0.000	2+050.00
0.000	0.000	0.000	0.000	2+060.00
0.000	0.000	0.000	0.000	2+070.00
0.000	0.000	0.000	0.000	2+080.00
0.000	0.000	0.000	0.000	2+090.00
0.000	0.000	0.000	0.000	2+100.00
0.000	0.000	0.000	0.000	2+110.00
0.000	0.000	0.000	0.000	2+120.00
0.000	0.000	0.000	0.000	2+130.00
0.000	0.000	0.000	0.000	2+140.00
0.000	0.000	0.000	0.000	2+150.00
0.000	0.000	0.000	0.000	2+160.00
0.000	0.000	0.000	0.000	2+170.00
0.000	0.000	0.000	0.000	2+180.00
0.000	0.000	0.000	0.000	2+190.00
0.000	0.000	0.000	0.000	2+200.00
0.000	0.000	0.000	0.000	2+210.00
0.000	0.000	0.000	0.000	2+220.00
0.000	0.000	0.000	0.000	2+230.00
0.000	0.000	0.000	0.000	2+240.00
0.000	0.000	0.000	0.000	2+250.00
0.000	0.000	0.000	0.000	2+260.00
0.000	0.000	0.000	0.000	2+270.00
0.000	0.000	0.000	0.000	2+280.00
0.000	0.000	0.000	0.000	2+290.00
0.000	0.000	0.000	0.000	2+300.00

VOLUMEN CORTE 2633.44 = m<sup>3</sup>  
 VOLUMEN RELLENO 227.09 = m<sup>3</sup>





UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
 FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

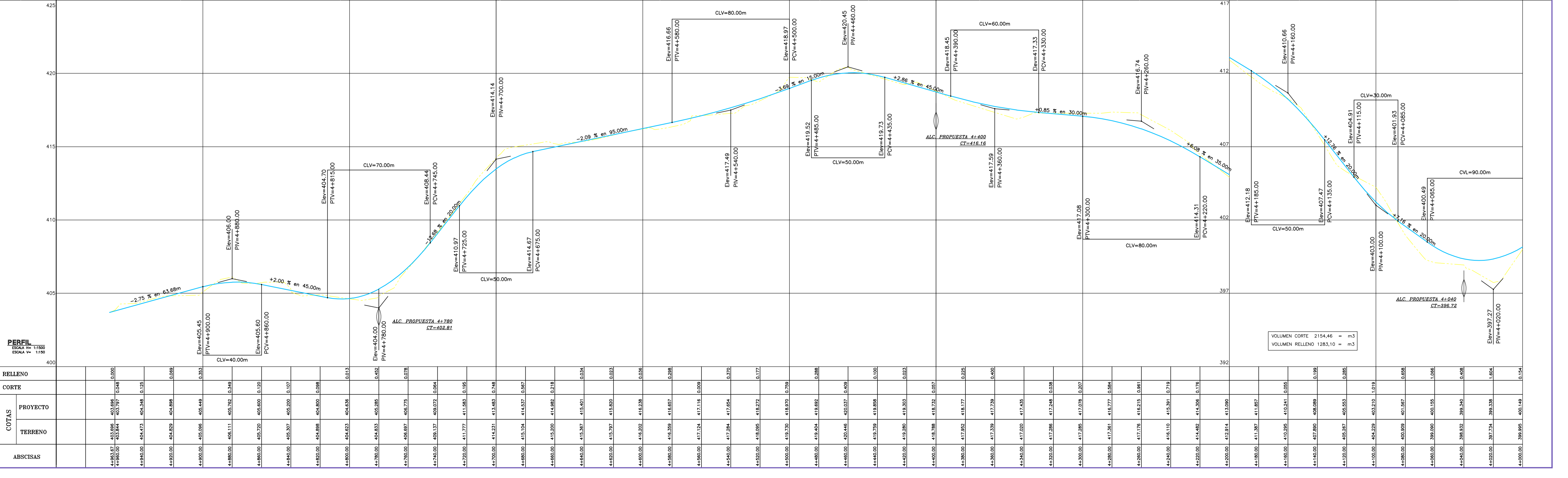
PROYECTO:  
**REIDISEÑO GEOMÉTRICO Y MEJORAMIENTO DE LA VÍA PUCAYACU - JUAN COBO - LOS LAURELES**  
 PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL

CONTIENE:  
**DISEÑO GEOMÉTRICO**  
**ABSOLUTA DESDE: 4+000.00 HASTA: 4+983.67**

ESCALA: HZ 1:1000 V 1:100  
 LONGITUD (m): 4+983.67  
 PROYECTA: OROPOLAZO  
 DISEÑO: LA MANA  
 REVISADO: QUISHAMBANDA  
 FECHA: MAYO-2011  
 TPO DE VÍA: CLASE IV  
 DIBUJADO POR:  
 REALIZADO POR:  
 REVISADO POR:  
 ESCR. OSCAR PASTURA  
 ESCR. OSCAR PASTURA  
 ING. IBÁN MARIÑO  
 DIRECTOR DE TESIS

PLANO: **5/5**

PLANTA  
 ESCALA 1:800



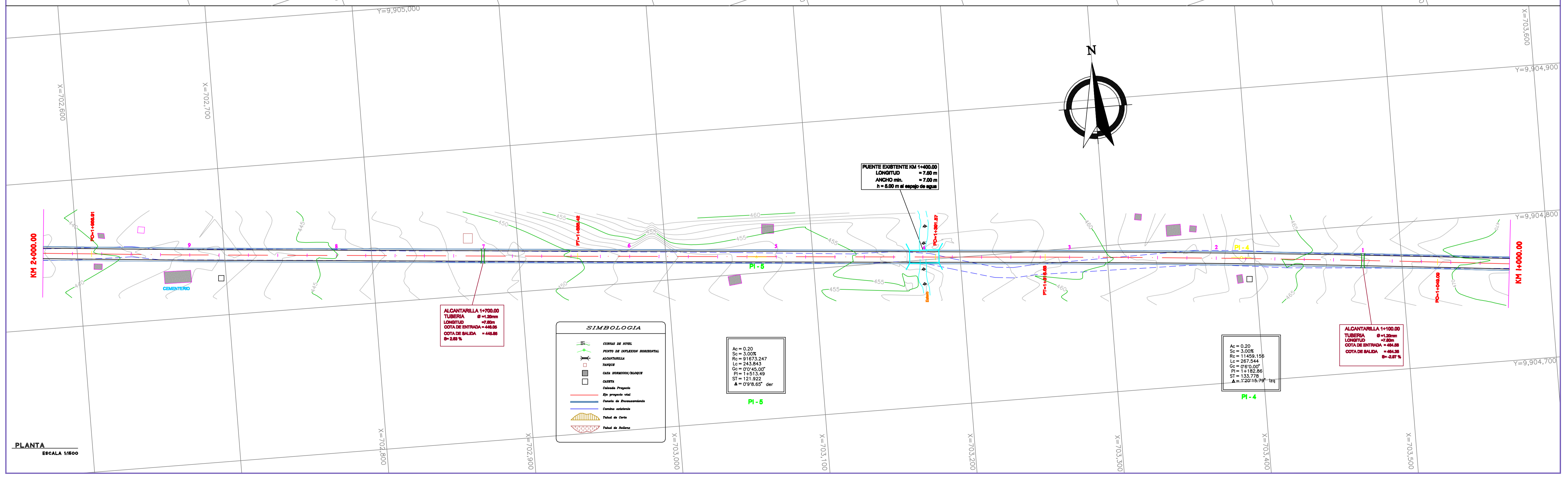
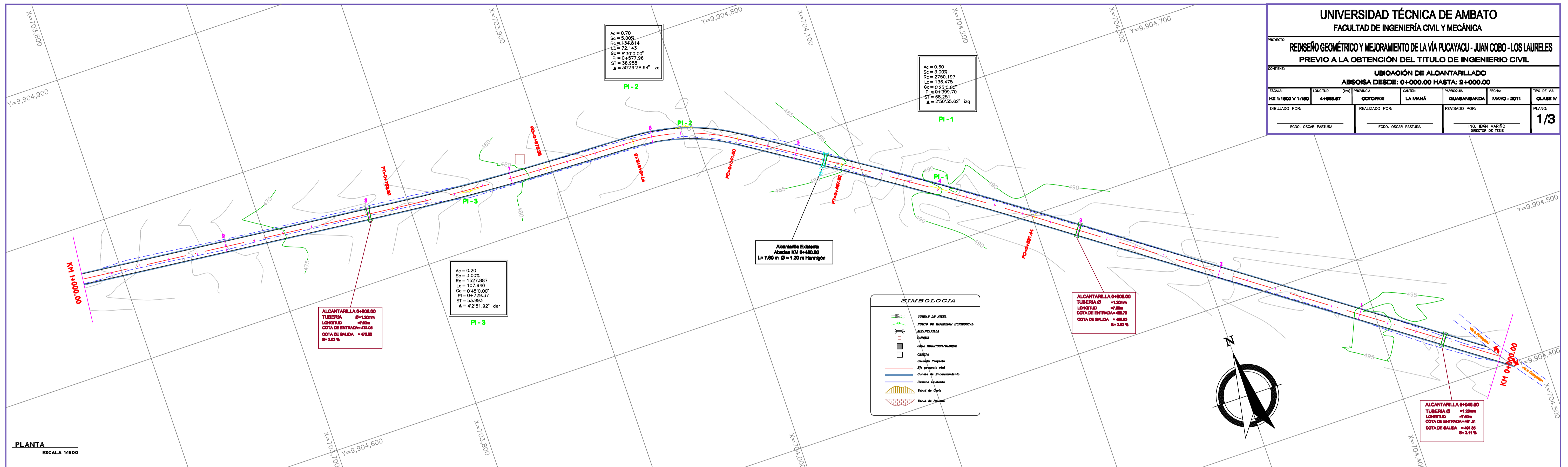
## **ANEXO N.- 9**

# **UBICACIÓN DE ALCANTARILLAS EN PLANTA**

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: **REDISEÑO GEOMÉTRICO Y MEJORAMIENTO DE LA VÍA PUCAYACU - JUAN COBO - LOS LAURELES**  
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL

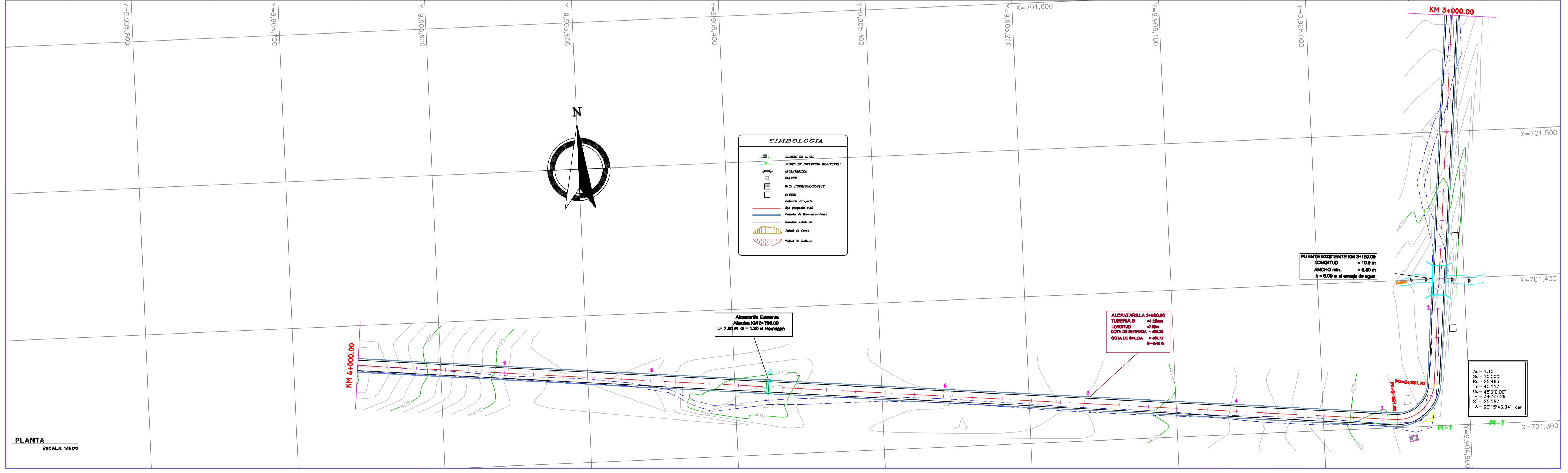
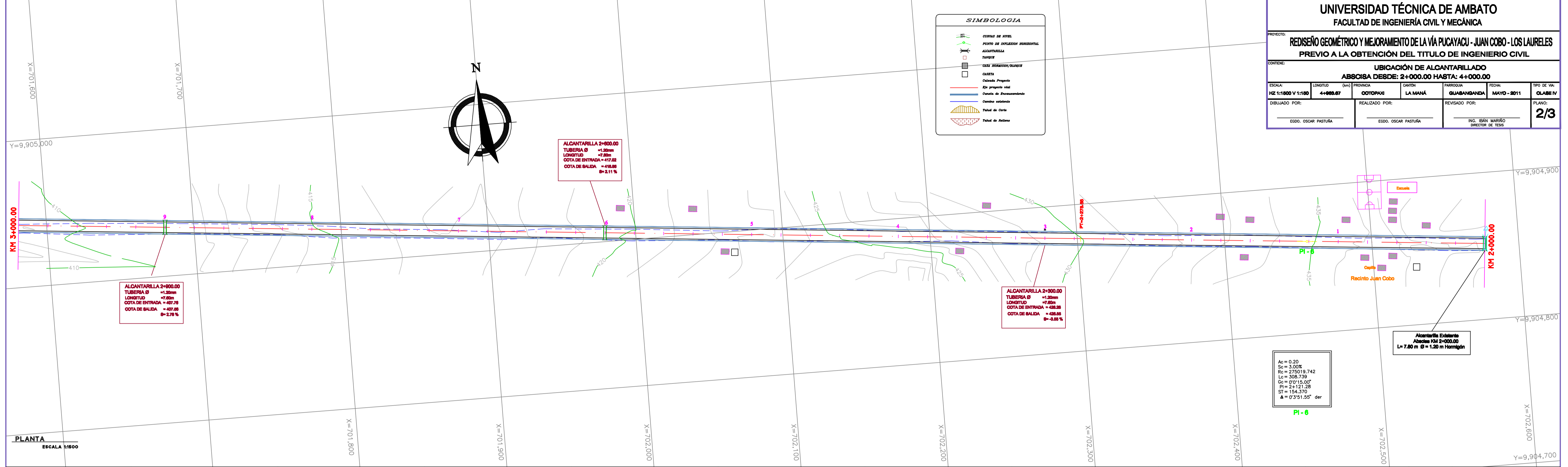
CONTIENE:		UBICACIÓN DE ALCANTARILLADO			
		ABSOISA DESDE: 0+000.00 HASTA: 2+000.00			
ESCALA:	LONGITUD (m):	PROYECTO:	CURSO:	PARCELA:	FECHA:
HZ 1:1000 V 1:100	4+988.87	COTOPAZO	LA MANA	GUABAMBANDA	MAYO - 2011
DIBUJADO POR:	REALIZADO POR:	REVISADO POR:	ING. IBAN MARRERO		PROF. DE VÍA:
EDGO. OSCAR PASTUÑA	EDGO. OSCAR PASTUÑA	EDGO. OSCAR PASTUÑA	DIRECTOR DE HESS		GLABEIV
					PLANO:
					1/3

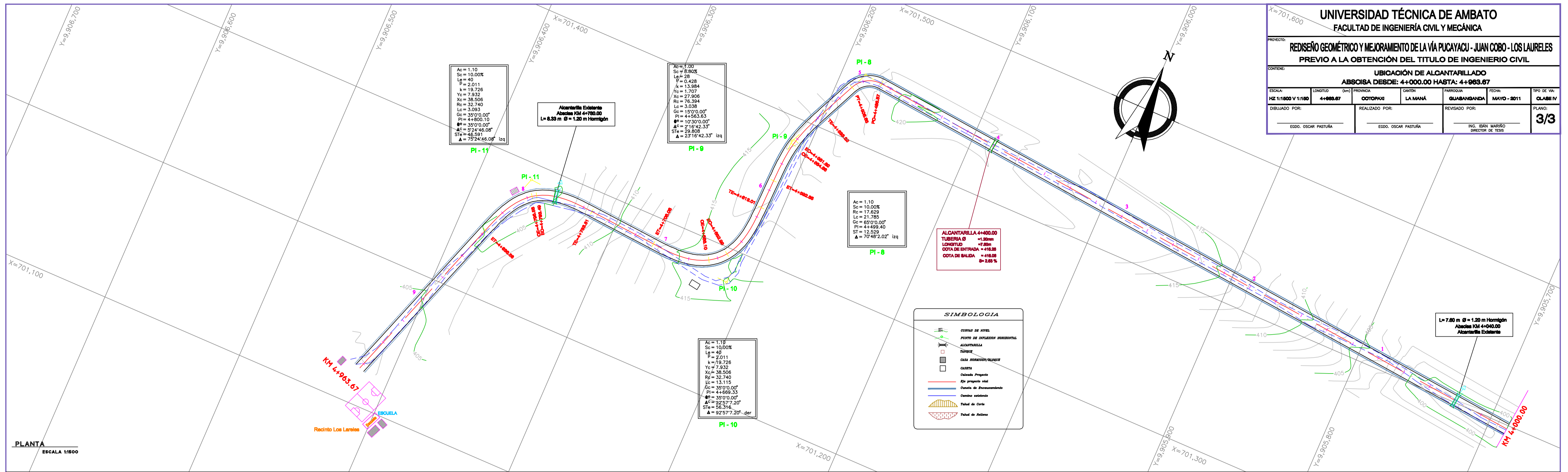


UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: **REDISEÑO GEOMÉTRICO Y MEJORAMIENTO DE LA VÍA PUCAYACU - JUAN COBO - LOS LAURELES**  
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL

CONTIENE:		UBICACIÓN DE ALCANTARILLADO		ABSOLOTA DESDE: 2+000.00 HASTA: 4+000.00	
ESCALA:	LONGITUD (m):	PROYECTO:	CANTÓN:	PARROQUIA:	FECHA:
HZ 1:1000 V 1:100	4+000.00	OCTOPAZO	LA MANA	GUAMBANDA	MAYO - 2011
DIBUJADO POR:	REALIZADO POR:	REVISADO POR:	TPO DE VÍA: CLASE IV		
EDGO. OSCAR PASTUÑA	EDGO. OSCAR PASTUÑA	ING. IBÁN MARRIÑO DIRECTOR DE HESS	PLANO: 2/3		





<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA					
PROYECTO: <b>REDISEÑO GEOMÉTRICO Y MEJORAMIENTO DE LA VÍA PUCAYACU - JUAN COBO - LOS LAURELES</b> PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL					
CONTIENE: <b>UBICACIÓN DE ALCANTARILLADO</b> <b>ABSCISA DESDE: 4+000.00 HASTA: 4+963.67</b>					
ESCALA:	LONGITUD (m):	PROYECTO:	CANTÓN:	PARROQUIA:	FECHA:
HZ 1:1000 V 1:100	4+000.00	OCTOPAZO	LA MANA	GUAMBANGANDA	MAYO - 2011
DISEÑADO POR:	REALIZADO POR:	REVISADO POR:	ING. IBÁN MARIÑO DIRECTOR DE TESIS		
EGDO. OSCAR PASTUÑA	EGDO. OSCAR PASTUÑA				
					PLANO: <b>3/3</b>

PLANTA  
ESCALA 1:600

SIMBOLOGIA	
	Curvas de Nivel
	Puntos de Desplazamiento Horizontal
	ALCANTARILLA
	Canchales
	CASA CONSTRUCCIÓN
	CASITA
	Calle Propuesta
	Rd. Proyecto real
	Canchales de drenaje
	Canchales existente
	Patib de Corte
	Patib de Talud

Ac= 1.10  
Sc= 10.00%

Ac= 1.00  
Sc= 8.50%

Ac= 1.10  
Sc= 10.00%

Ac= 1.10  
Sc= 10.00%

L= 7.80 m Ø = 1.20 m Homógrn  
Alcantarilla Existente

KM 4+363.67  
Rincito Los Laureles  
ESCUELA

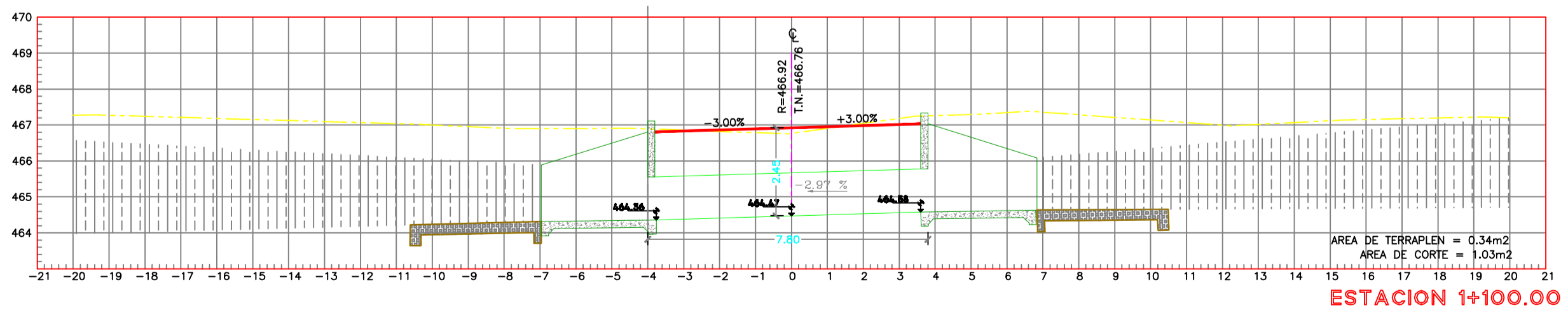
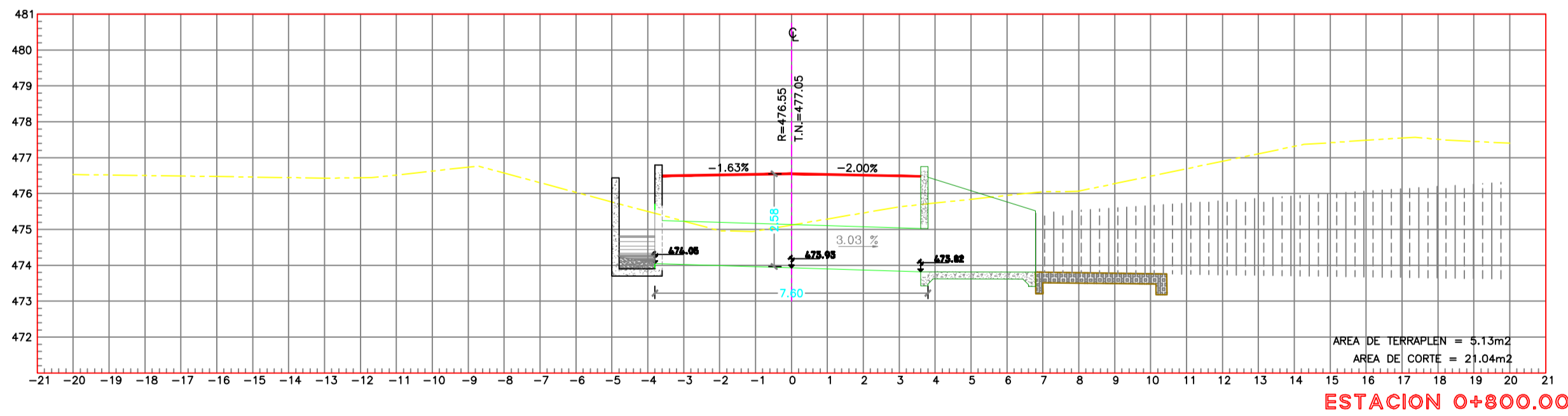
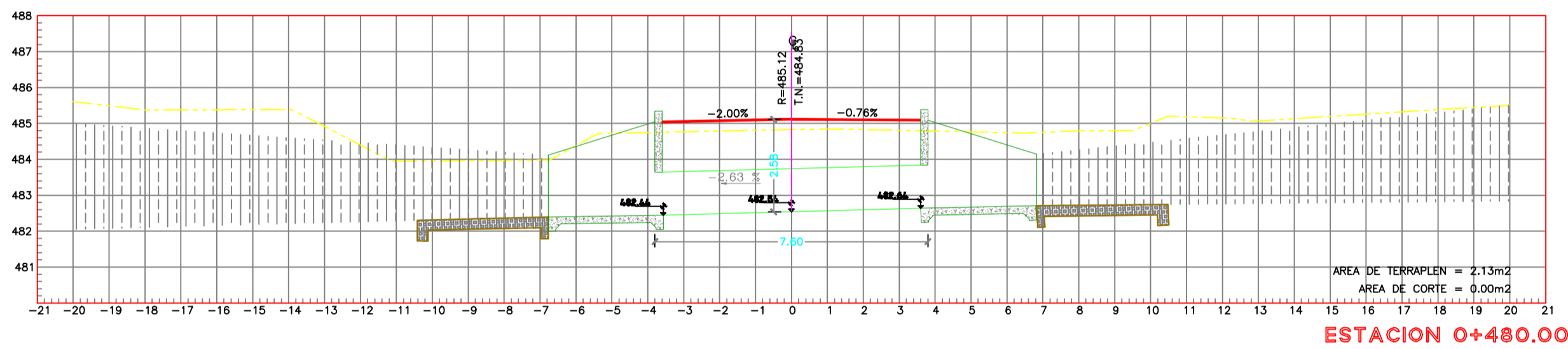
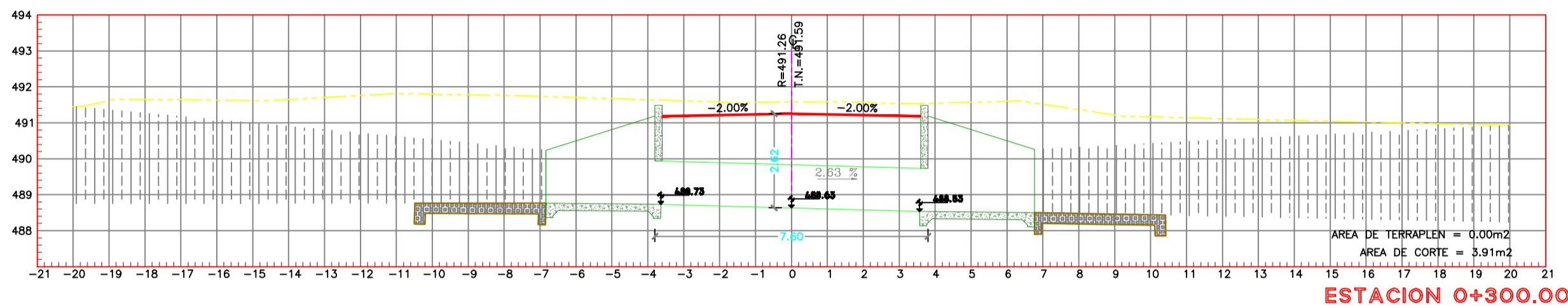
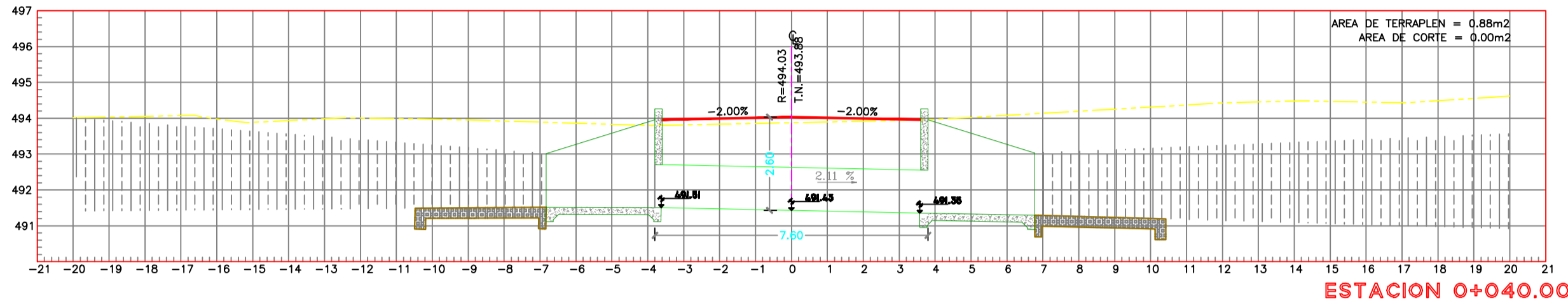
KM 4+000.00

# **ANEXO N.- 10**

## **SECCIONES TRANSVERSALES DE ALCANTARILLAS**



ESCALA HORIZONTAL 1 : 1500  
ESCALA VERTICAL 1 : 150

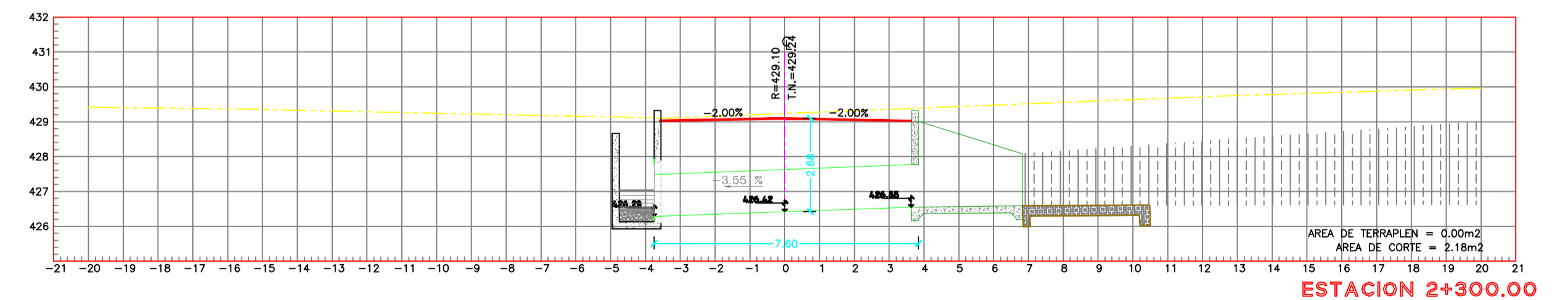
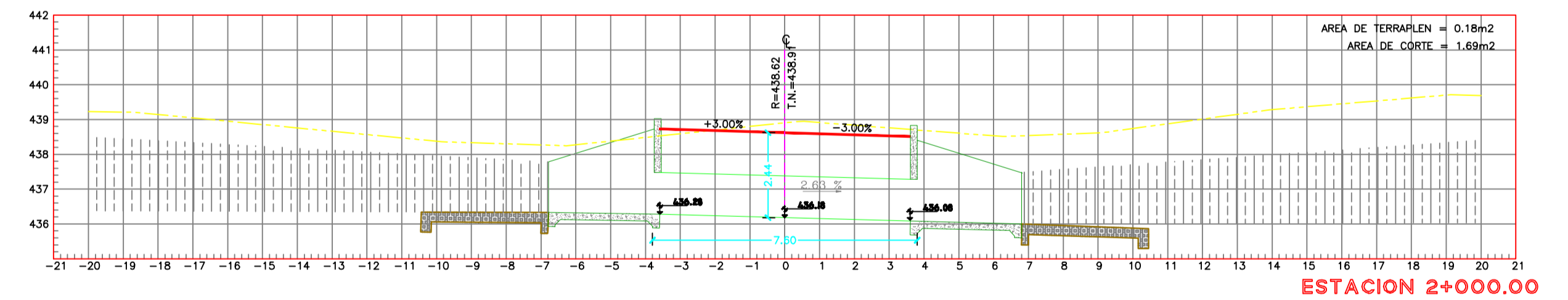
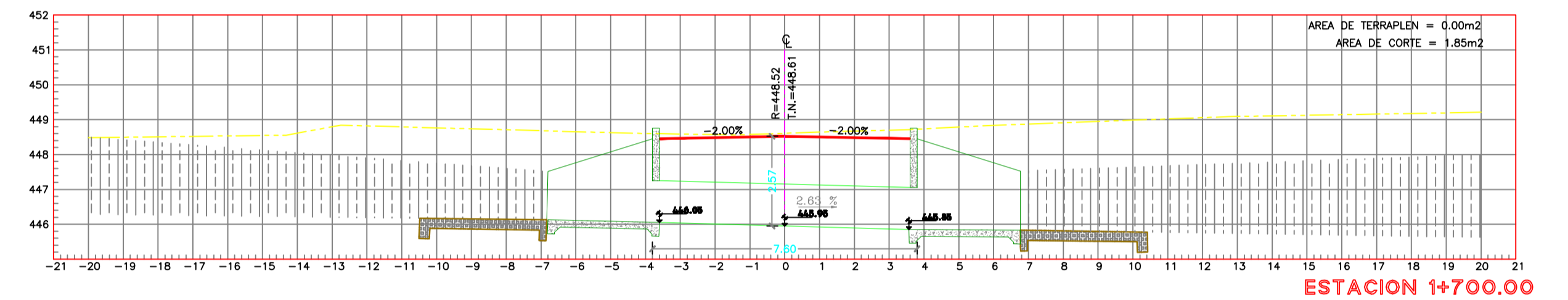


**NOTAS:**  
**1ª** TODAS LAS MEDIDAS SON EN METROS, EXCEPTO DONDE EXPRESAMENTE INDIQUE LO CONTRARIO  
**2ª** PARA PASOS DE AGUA DETALLES CONSTRUCCIÓN VER PLANO N° 1  
**3ª** LONGITUD MINIMA DE LA PROTECCION CON ENROCADO A LA SALIDA DE LAS ALCANTARILLAS SERA DE 3.00M LA LONGITUD DEFINITIVA SERA EVALUADA EN CAMPO, DE ACUERDO CON LAS CONDICIONES TOPOGRAFICAS DEL SITIO, EN ACUERDO CON LA FISCALIZACION  
**4ª** EL ENROCADO TENDRA UN ESPESOR MINIMA DE 0.30, D50=0.15M. SERA COLOCADO A MANO SOBRE UNA CAPA DE DE MORTERO DE CEMENTO DE 0.10M DE ESPESOR

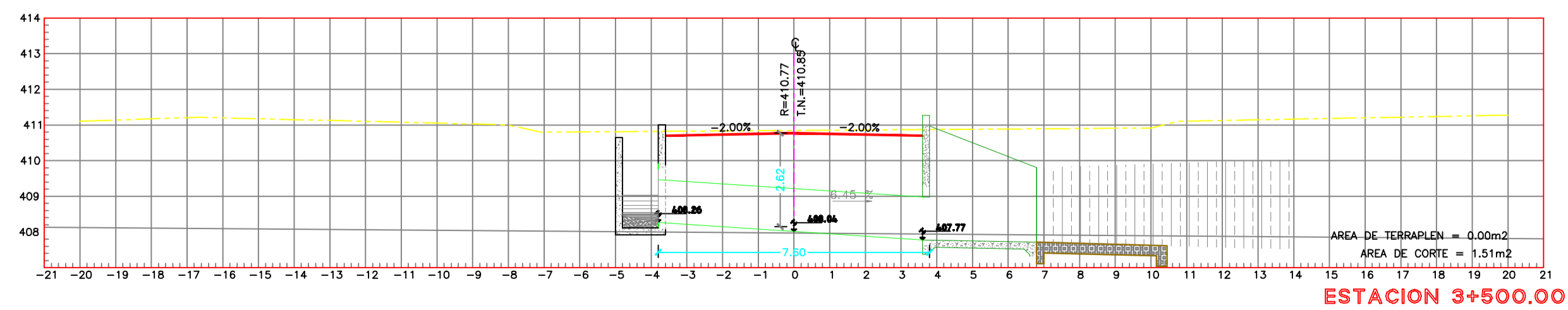
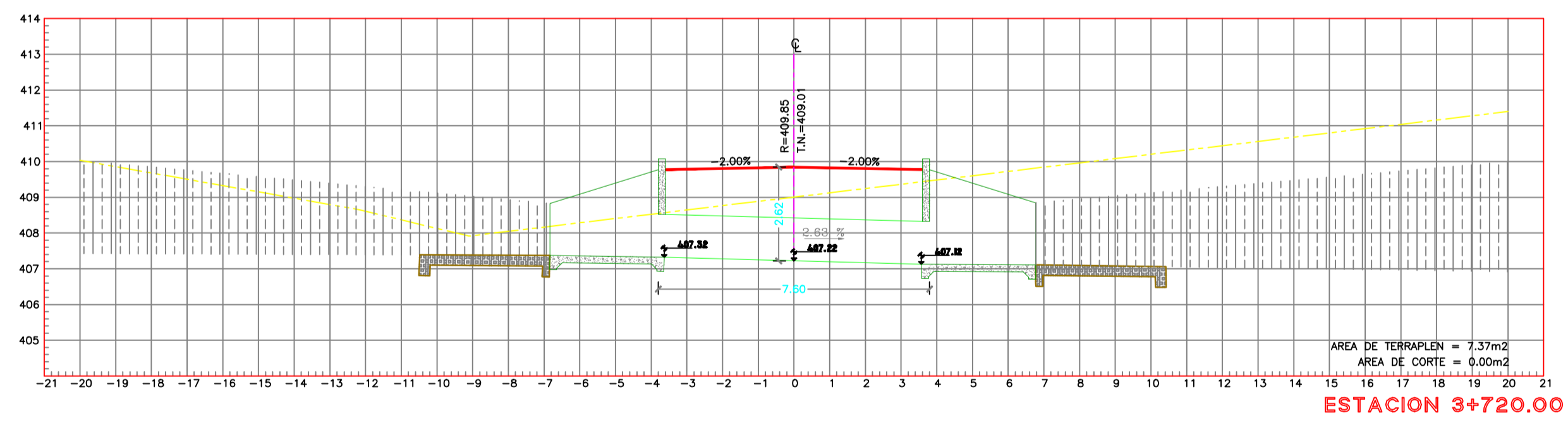
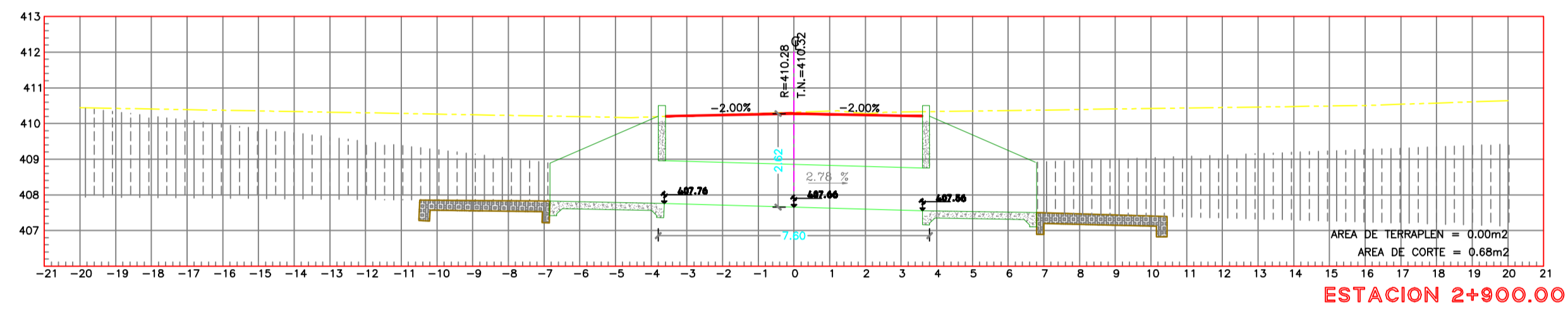
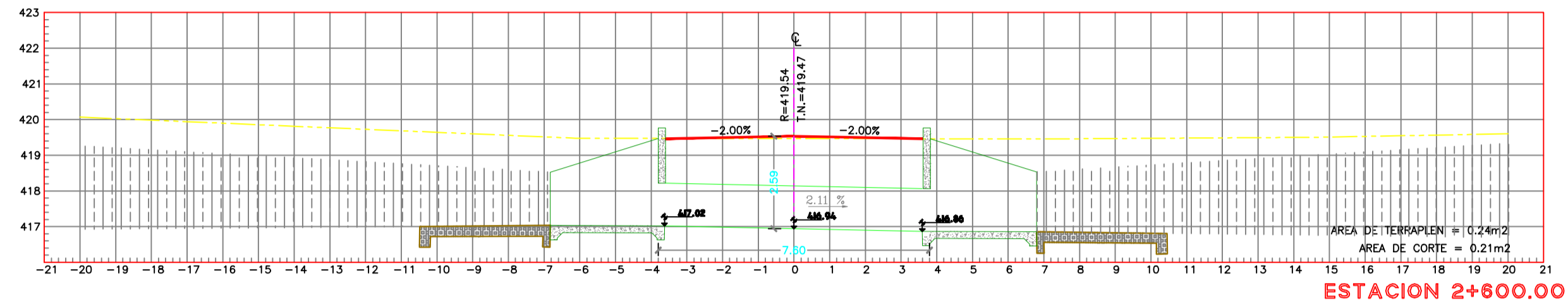
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: REDISEÑO GEOMÉTRICO Y MEJORAMIENTO DE LA VÍA PUCAYACU - JUAN COBO - LOS LAURELES  
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL

CONTIENE:						
SECCIONES TRANSVERSALES DE ALCANTARILLAS						
ESCALA:	LONGITUD (m):	PROVINCIA:	CANTÓN:	MUNICIPALIDAD:	FECHA:	TRAMO DE VÍA:
HZ 1:1500 V 1:150	4+988.87	OCTOPAZO	LA MANA	GUAMBANDA	MAYO-2011	GLABE IV
DIBUJADO POR:		REALIZADO POR:		REVISADO POR:		PLANO:
EGOO. OSCAR PASTUÑA		EGOO. OSCAR PASTUÑA		ING. IBAN MARRERO DIRECTOR DE TESIS		1/2



ESCALA HORIZONTAL 1 : 1500  
ESCALA VERTICAL 1 : 150



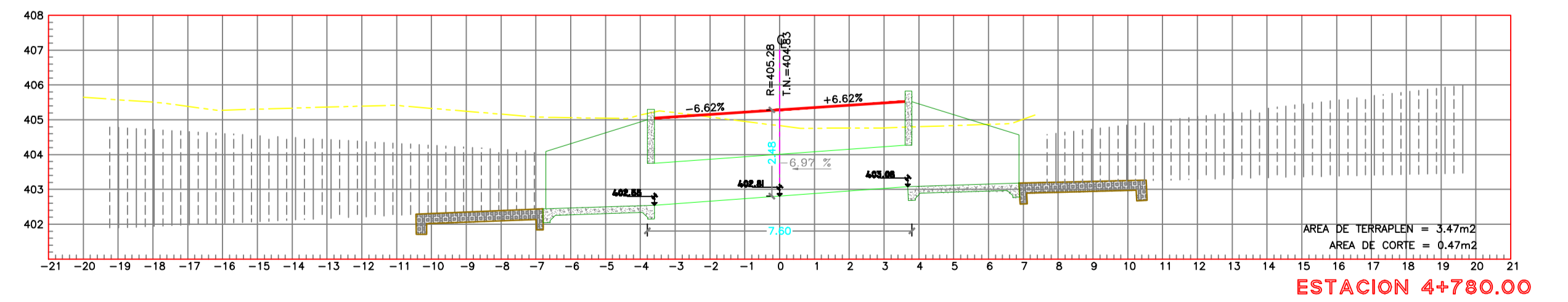
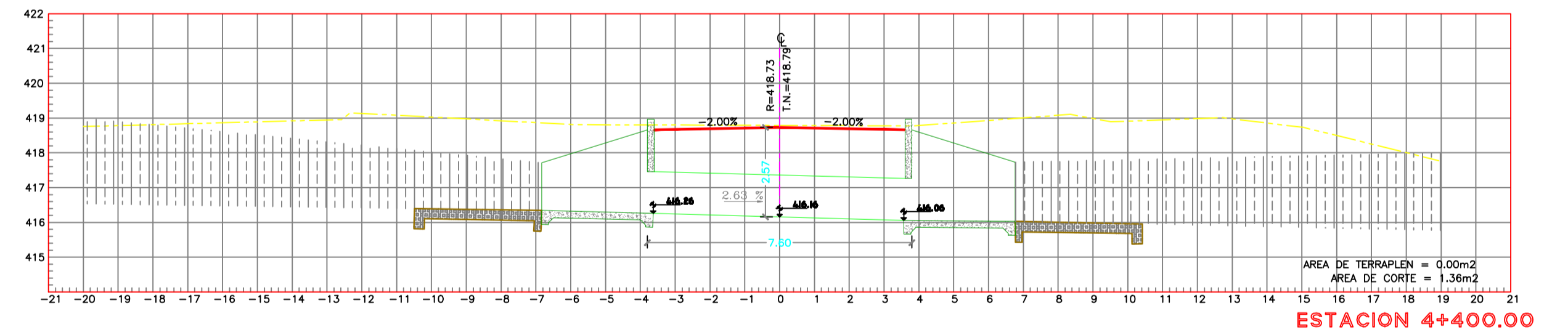
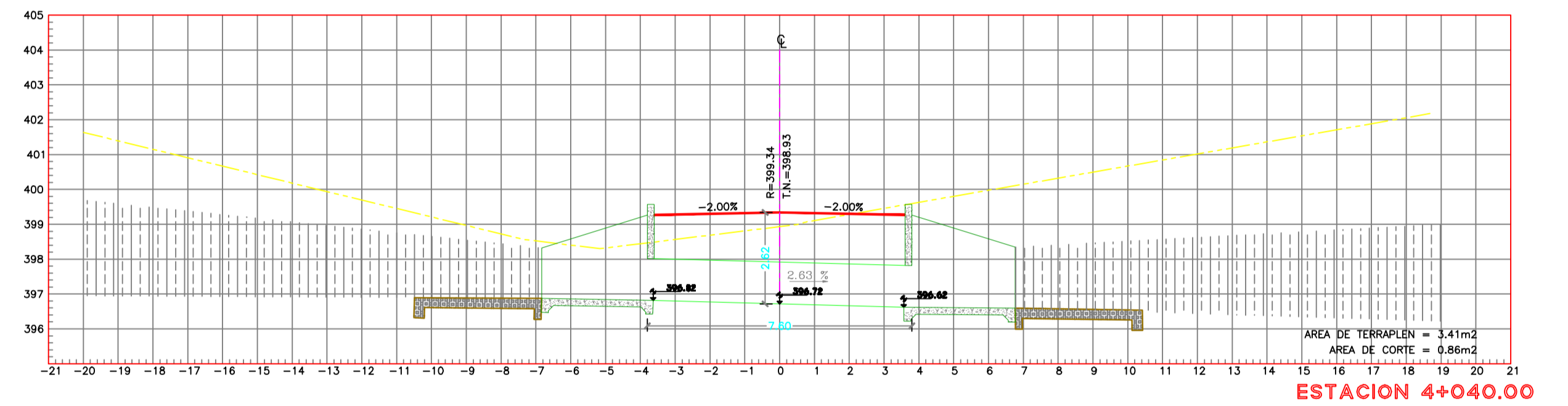
**NOTAS:**

- 1ª TODAS LAS MEDIDAS SON EN METROS, EXCEPTO DONDE EXPRESAMENTE INDIQUE LO CONTRARIO
- 2ª PARA PASOS DE AGUA DETALLES CONSTRUCCIÓN VER PLANO N° 1
- 3ª LONGITUD MINIMA DE LA PROTECCION CON ENROCADO A LA SALIDA DE LAS ALCANTARILLAS SERA DE 3.00M LA LONGITUD DEFINITIVA SERA EVALUADA EN CAMPO, DE ACUERDO CON LAS CONDICIONES TOPOGRAFICAS DEL SITIO, EN ACUERDO CON LA FISCALIZACIÓN
- 4ª EL ENROCADO TENDRÁ UN ESPESOR MÍNIMA DE 0.30, D50=0.15M. SERA COLOCADO A MANO SOBRE UNA CAPA DE DE MORTERO DE CEMENTO DE 0.10M DE ESPESOR

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: REDISEÑO GEOMÉTRICO Y MEJORAMIENTO DE LA VÍA PUCAYACU - JUAN COBO - LOS LAURELES  
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL

CONTIENE:						
SECCIONES TRANSVERSALES DE ALCANTARILLAS						
ESCALA:	LONGITUD (m):	PROYECTO:	DISEÑO:	FECHA:	HOJA DE IVA:	
NZ 1:1800 V 1:150	4+988.87	OCTOPAZO	LA MANA	QUIMBANDA	MAYO-2011	GLABE IV
DIBUJADO POR:		REALIZADO POR:		REVISADO POR:		
EGGO. OSCAR PASTUÑA		EGGO. OSCAR PASTUÑA		ING. IBAN MARRERO DIRECTOR DE TESIS		
					PLANO: <b>2/2</b>	



# **ANEXO N.- 11**

## **SECCIONES TRANSVERSALES**

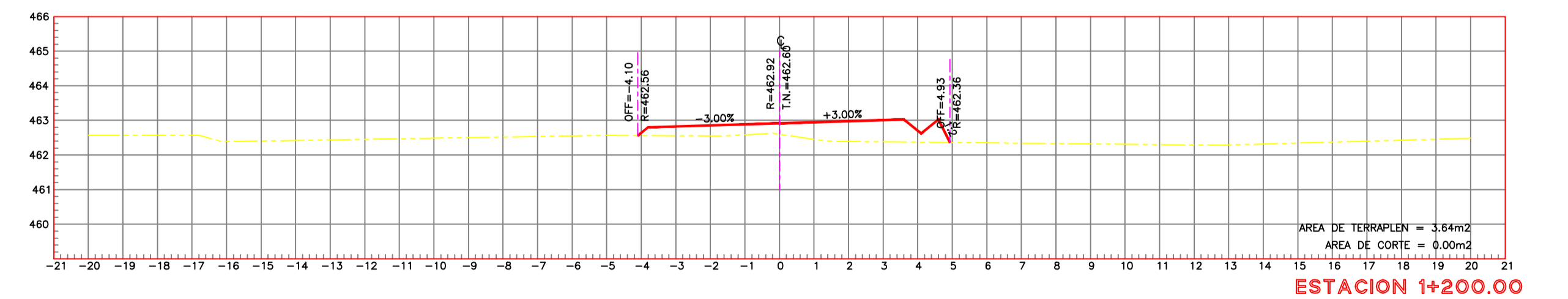
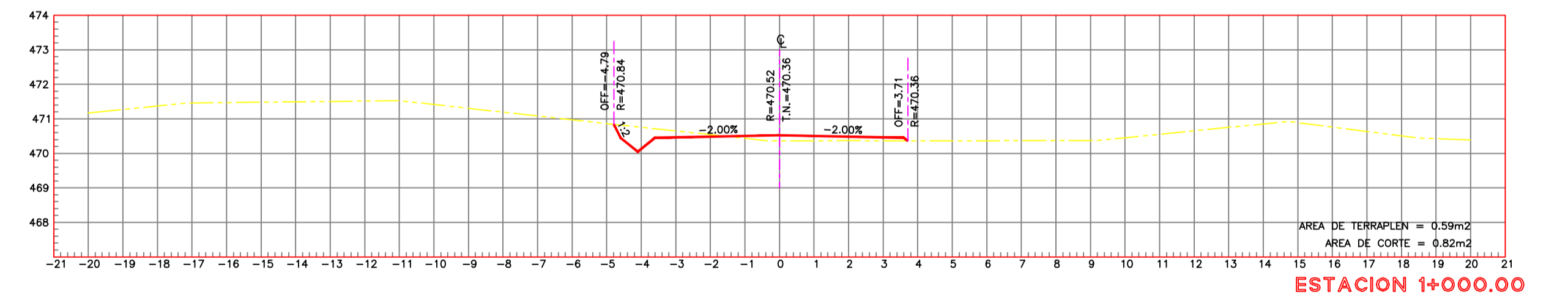
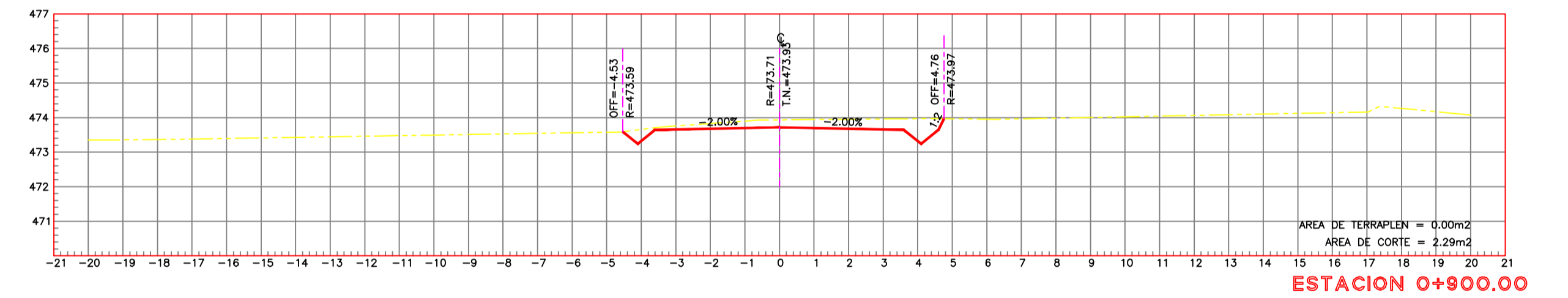
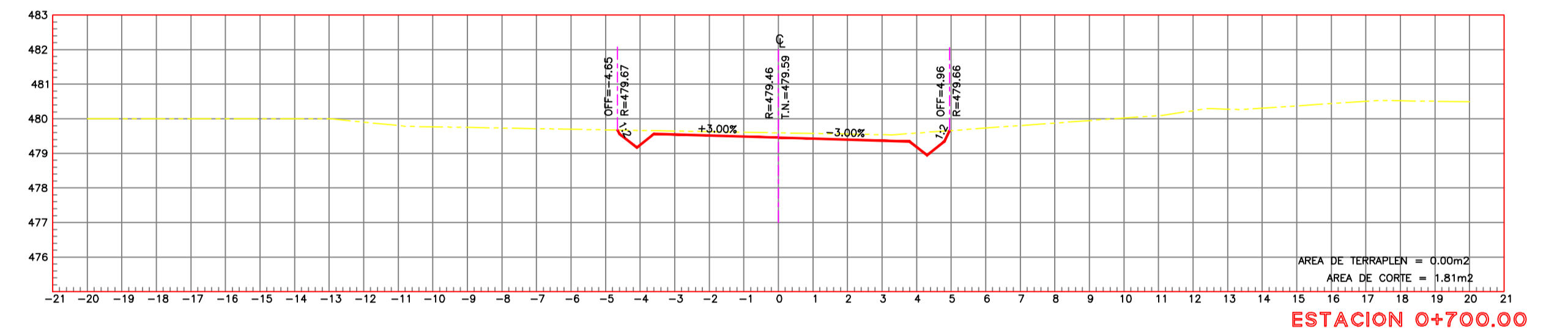
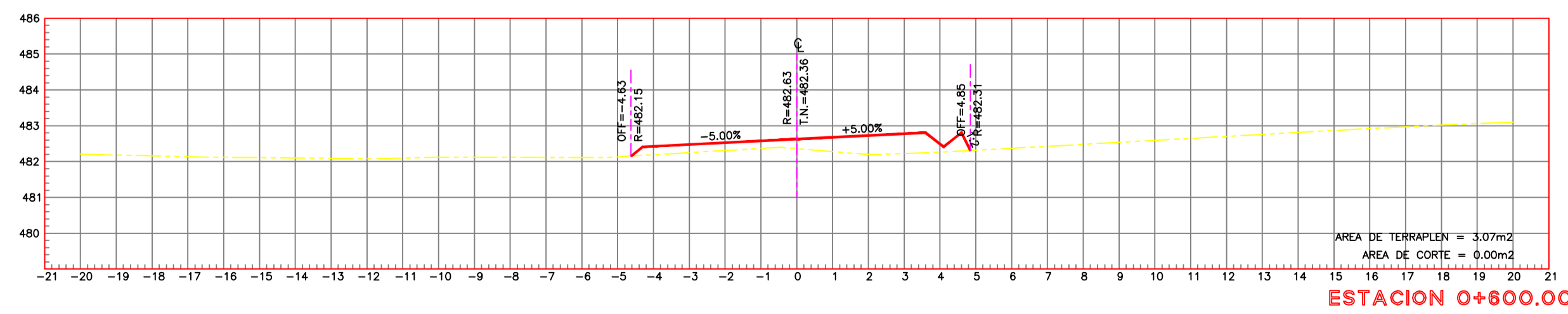
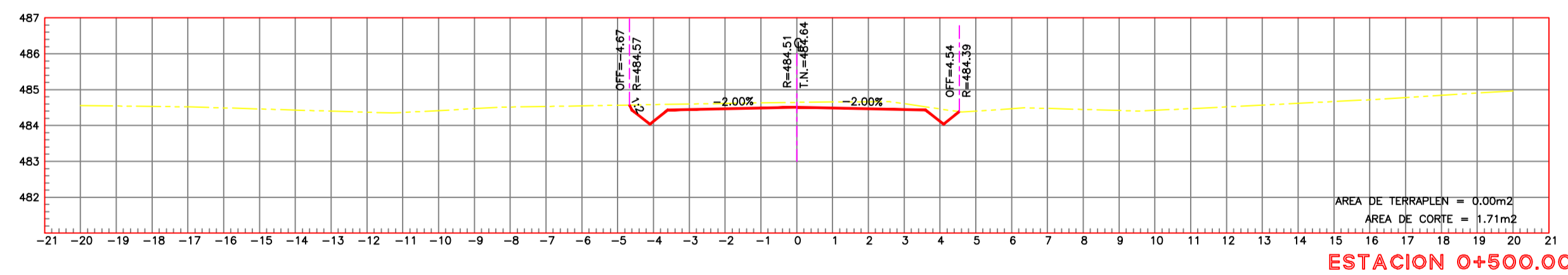
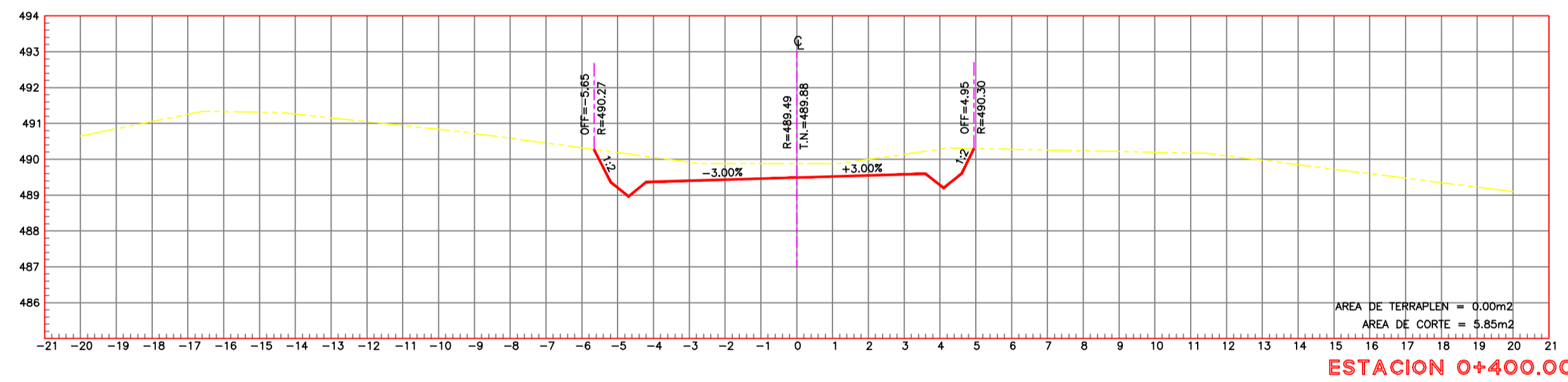
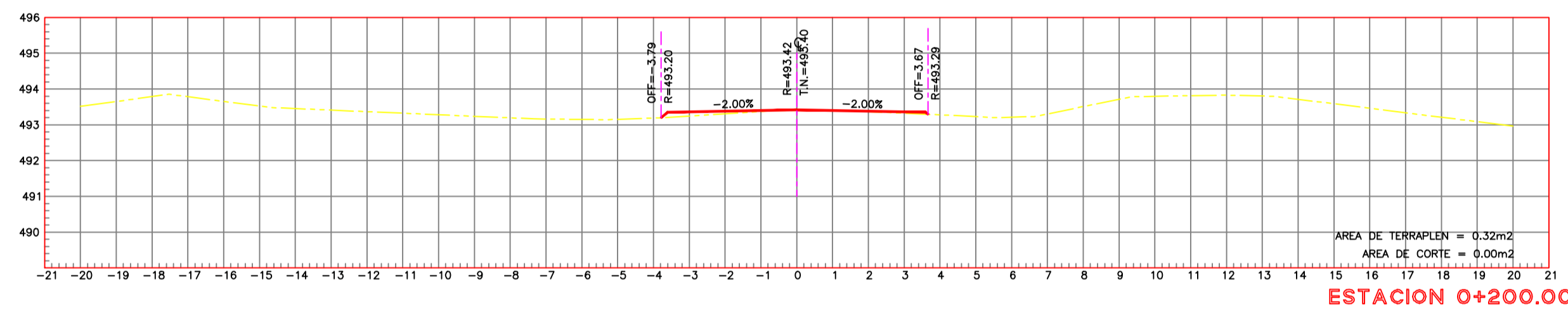
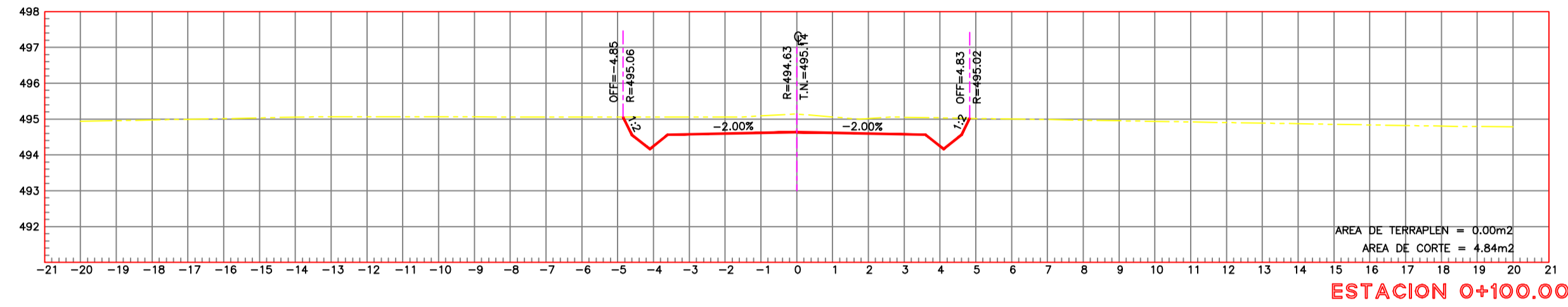
ESCALA HORIZONTAL 1 : 1500  
ESCALA VERTICAL 1 : 150

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: **REDISEÑO GEOMÉTRICO Y MEJORAMIENTO DE LA VÍA PUCAYACU - JUAN COBO - LOS LAURELES**  
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL

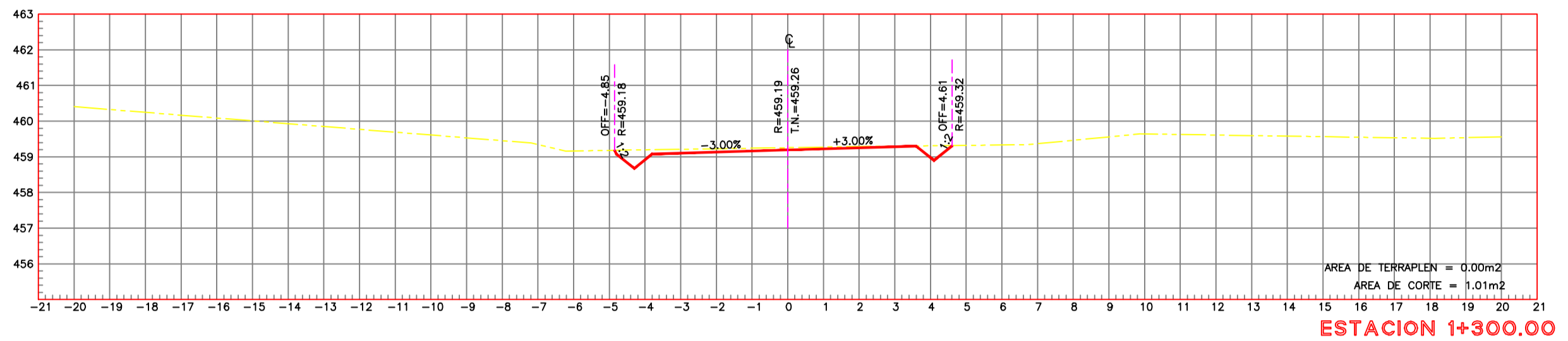
SECCIONES TRANSVERSALES

ESCALA:	LONGITUD (km):	PROVINCIA:	CANTÓN:	MUNICIPIO:	FECHA:	TIPO DE VÍA:
HZ 1:1000 V 1:100	4+988.87	OCTOPAZO	LA MANA	GUABAMBANDA	MAYO - 2011	CLASE IV
DIBUJADO POR:		REALIZADO POR:		REVISADO POR:		PLANO:
EDGO. OSCAR PASTUÑA		EDGO. OSCAR PASTUÑA		ING. IBAN MARRERO DIRECTOR DE TESIS		1/4

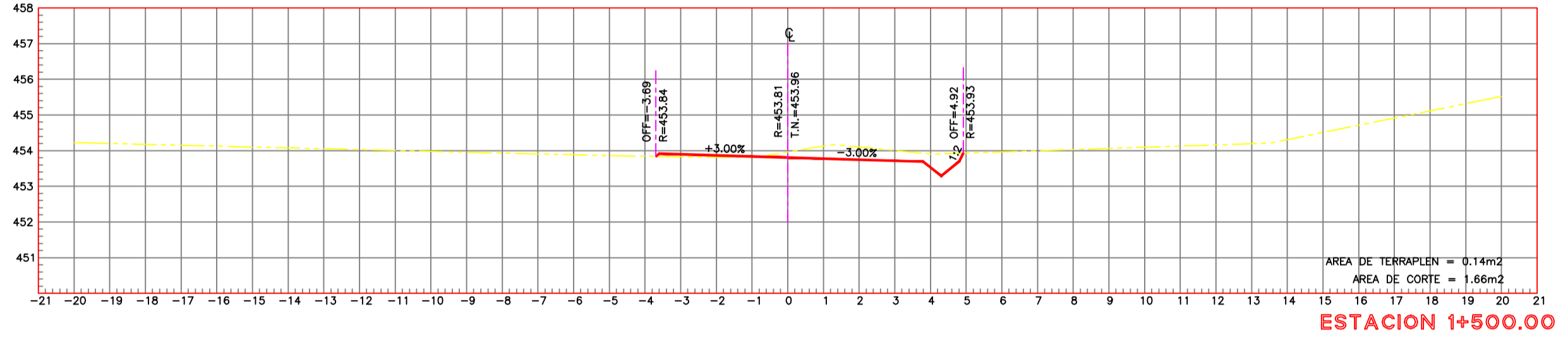


ESCALA HORIZONTAL 1 : 1500  
ESCALA VERTICAL 1 : 150

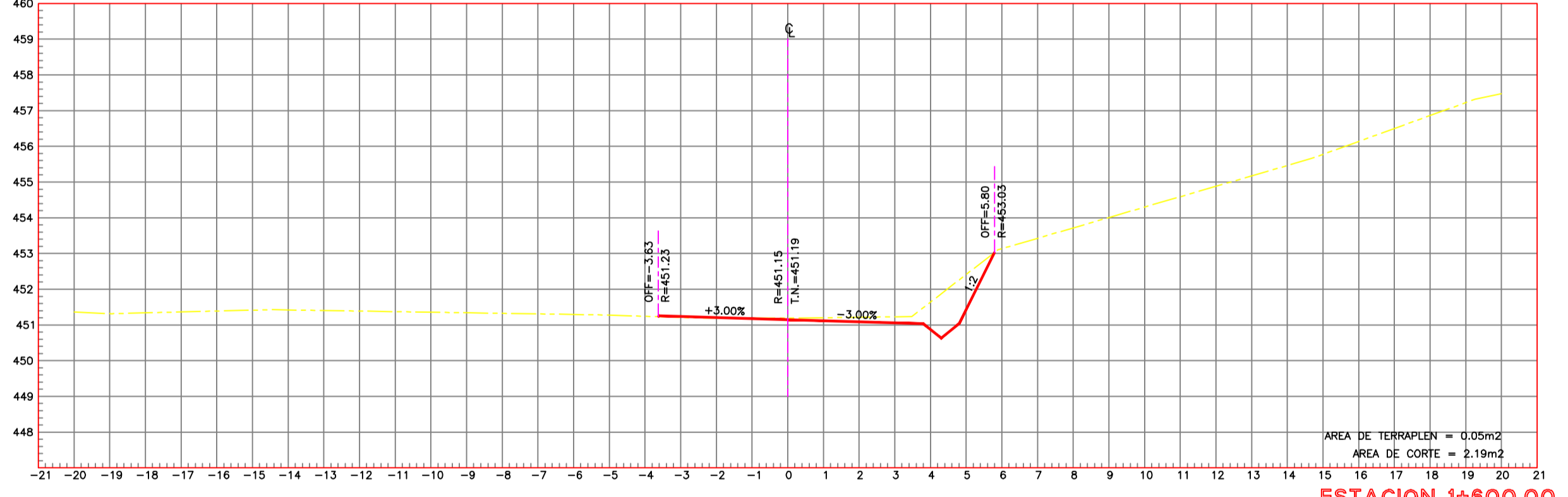
<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA					
PROYECTO: <b>REDISEÑO GEOMÉTRICO Y MEJORAMIENTO DE LA VÍA PUCAYACU - JUAN COBO - LOS LAURELES</b> PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL					
CONTIENE: <b>SECCIONES TRANSVERSALES</b>					
ESCALA:	LONGITUD (m):	PROVINCIA:	CANTÓN:	PARROQUIA:	FECHA:
HZ 1:1800 V 1:150	44+988.87	OCTOPAZO	LA MANA	GUABAMBANDA	MAYO-2011
DIBUJADO POR:		REALIZADO POR:		REVISADO POR:	
EDGO. OSCAR PASTUÑA		EDGO. OSCAR PASTUÑA		ING. IBAN MARIÑO DIRECTOR DE TESIS	
					PLANO: <b>2/4</b>



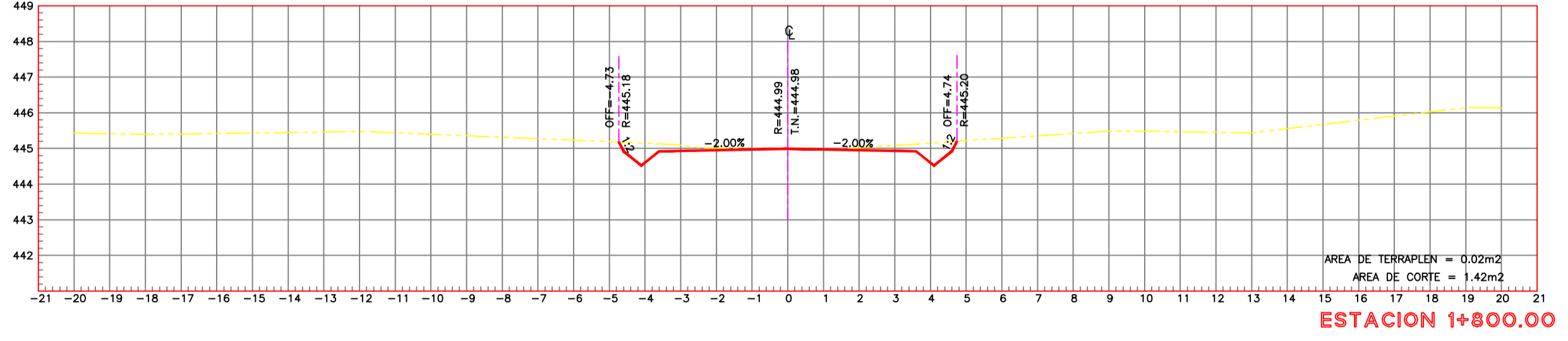
ESTACION 1+300.00



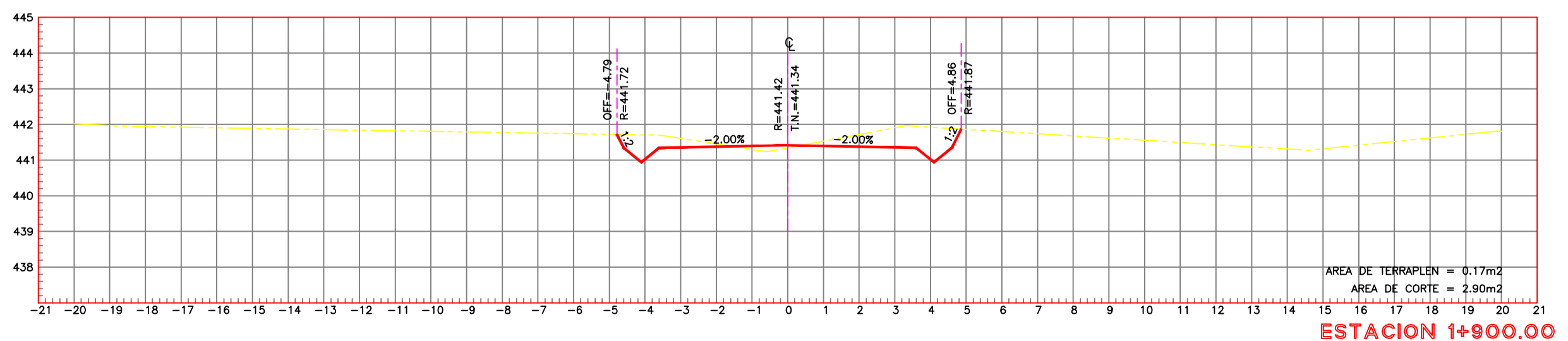
ESTACION 1+500.00



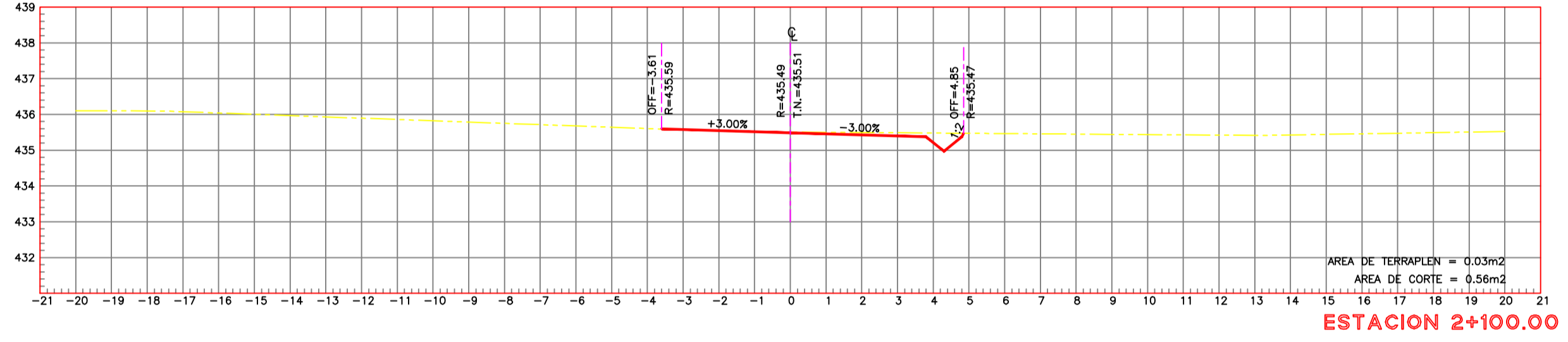
ESTACION 1+600.00



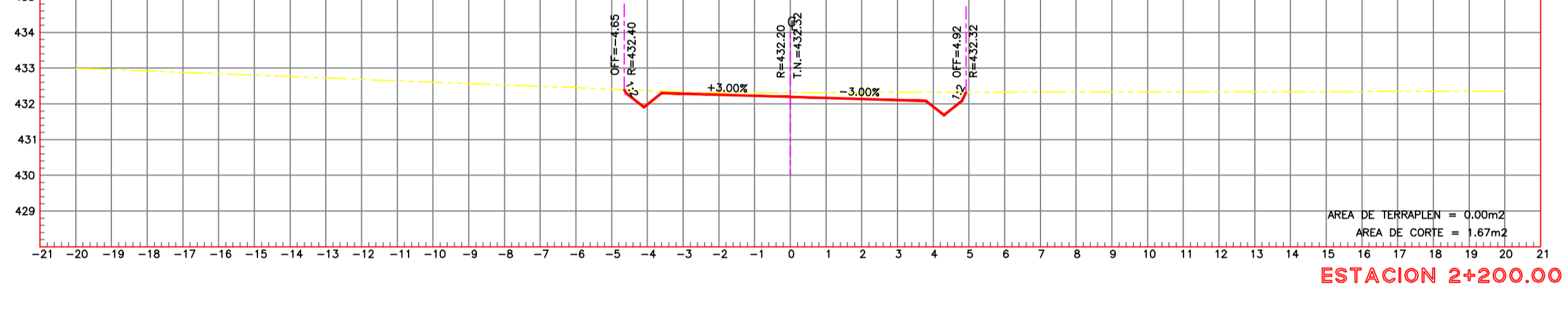
ESTACION 1+800.00



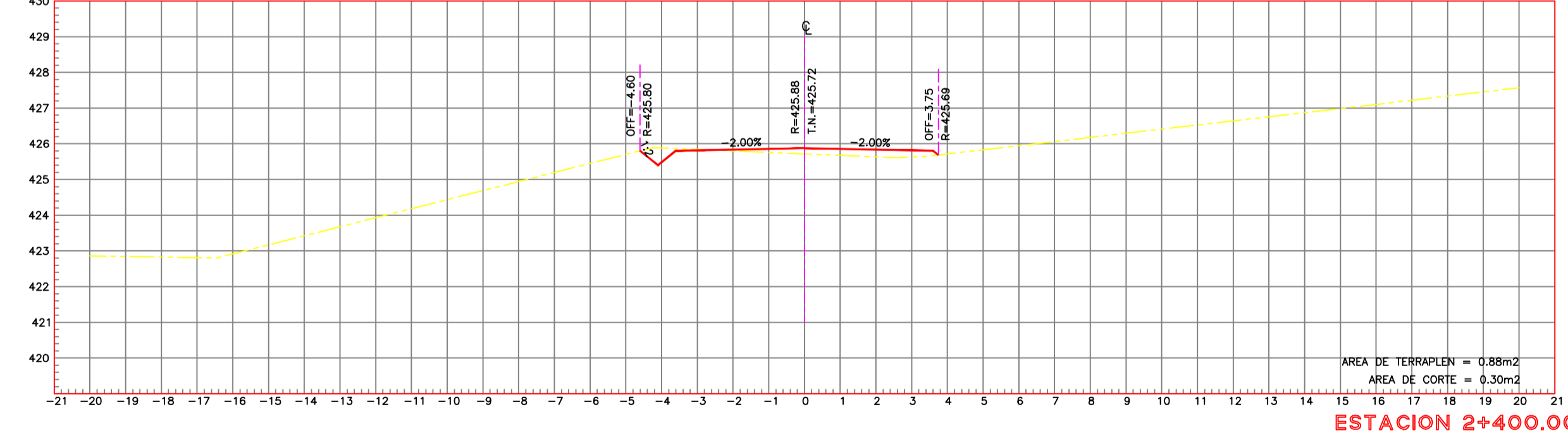
ESTACION 1+900.00



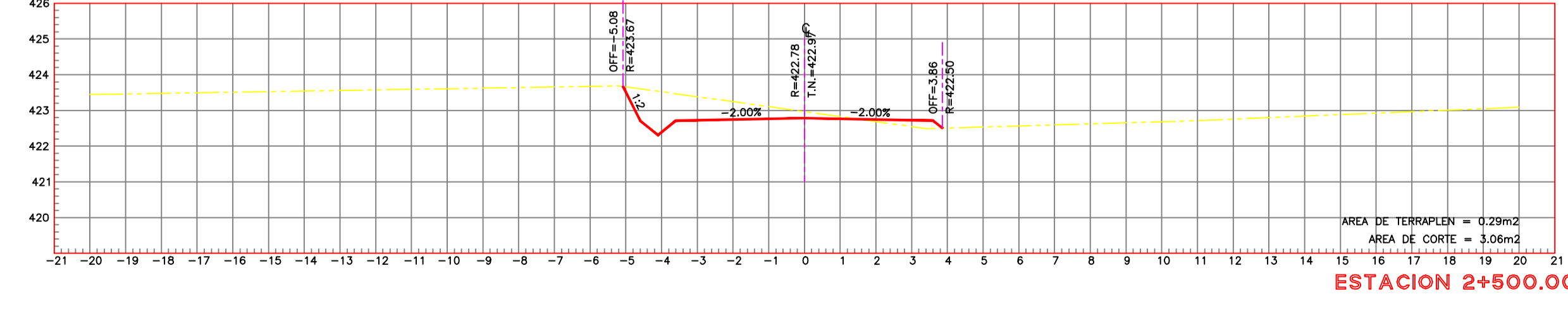
ESTACION 2+100.00



ESTACION 2+200.00



ESTACION 2+400.00



ESTACION 2+500.00

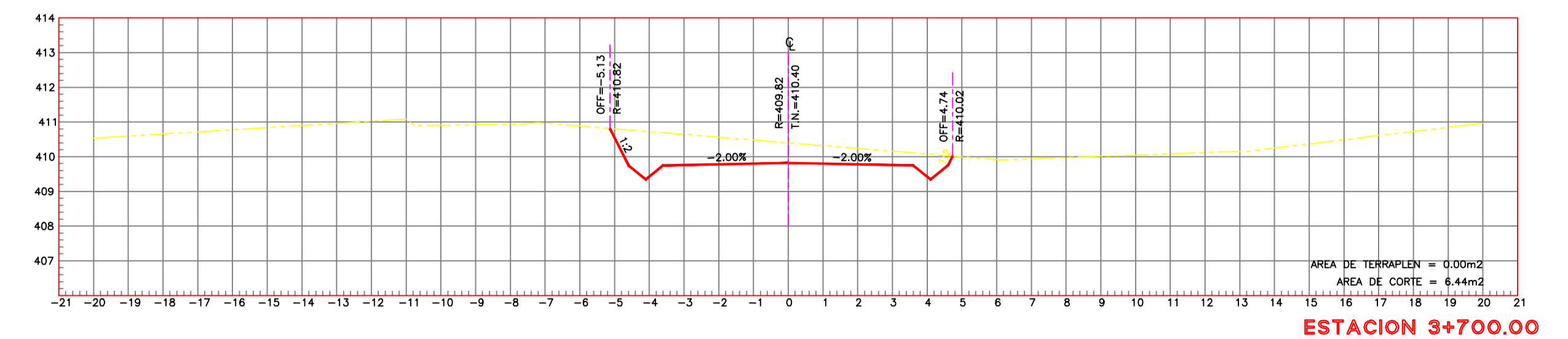
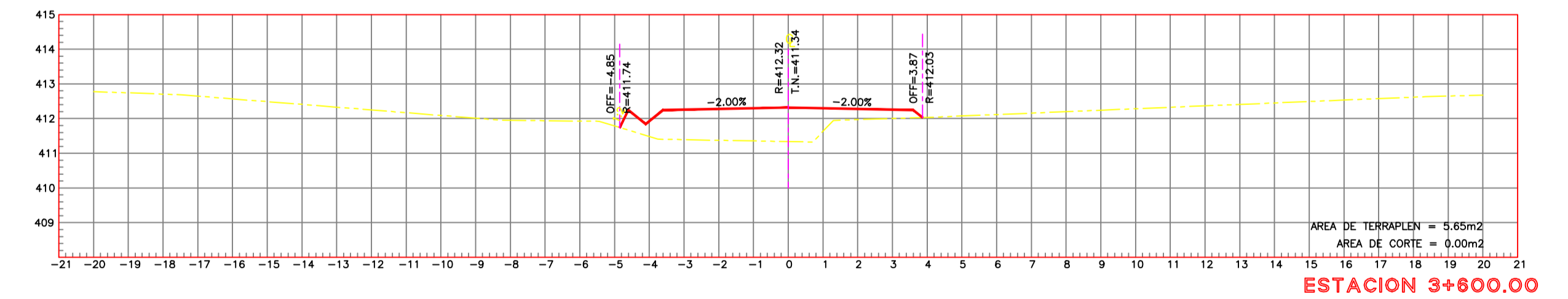
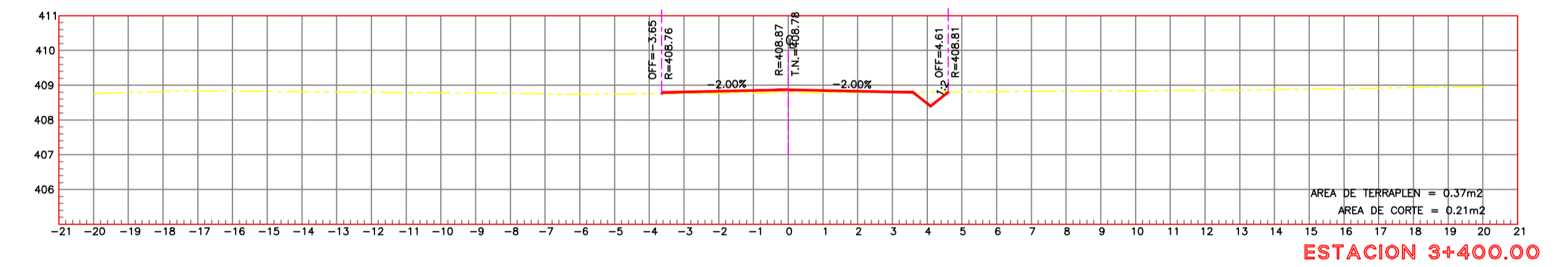
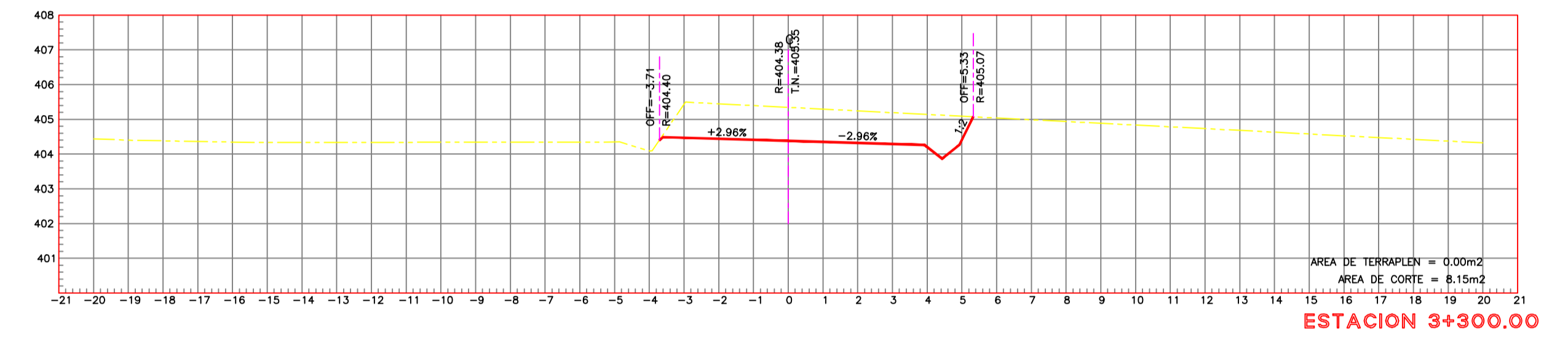
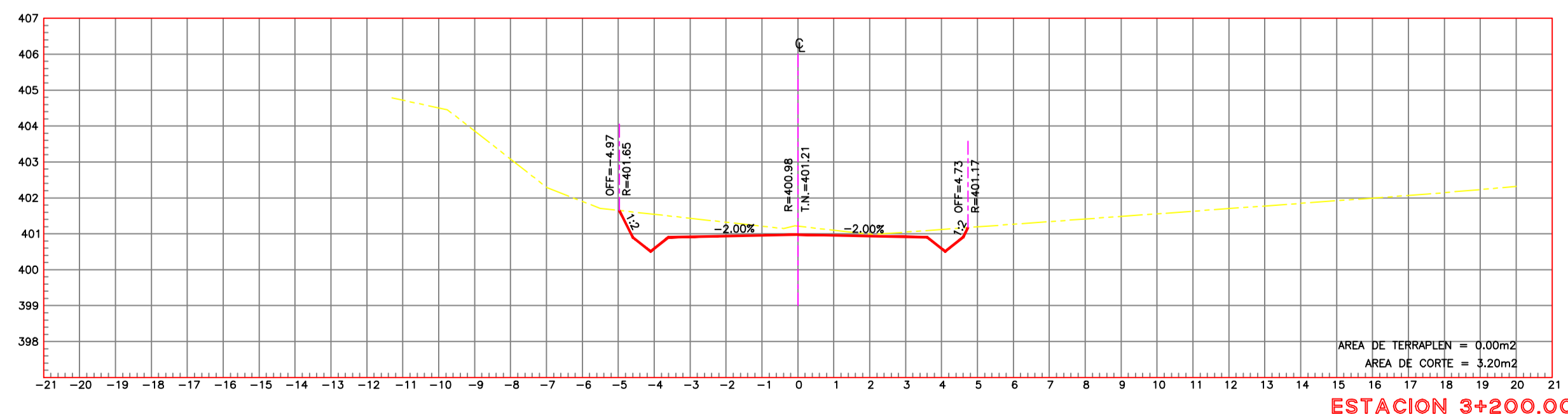
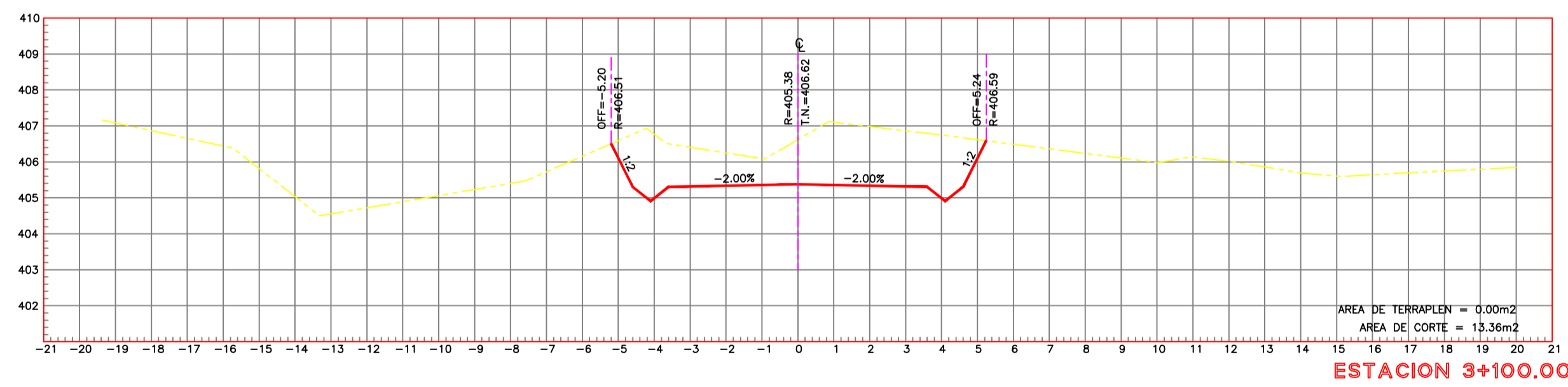
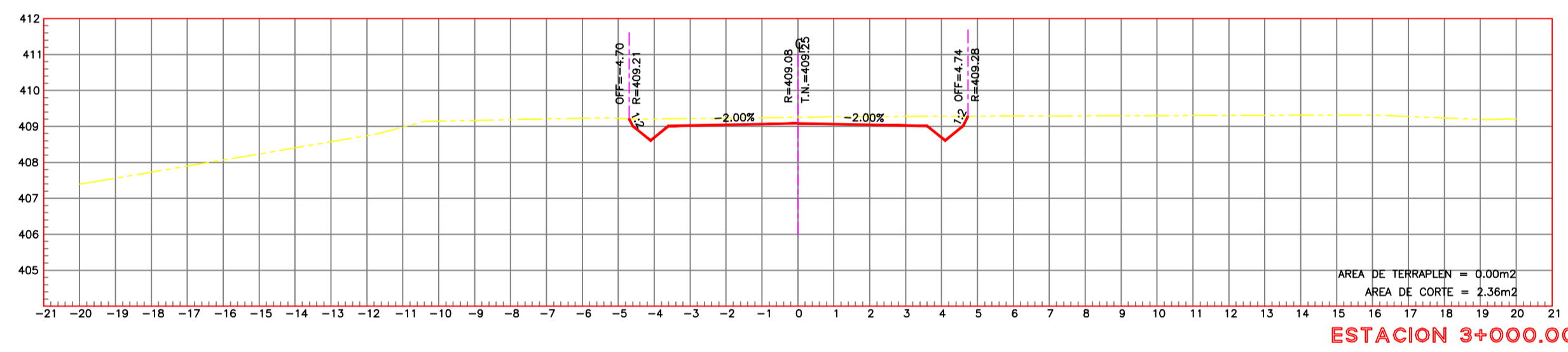
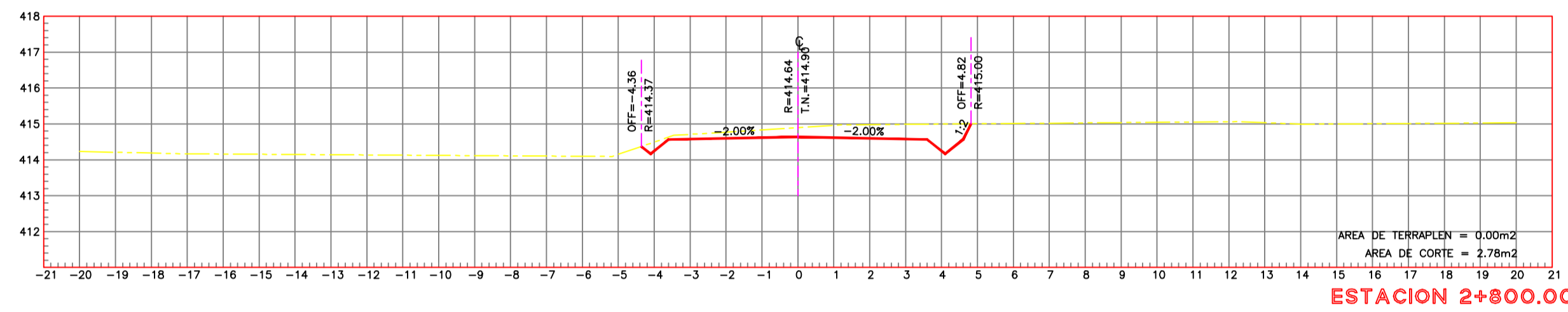
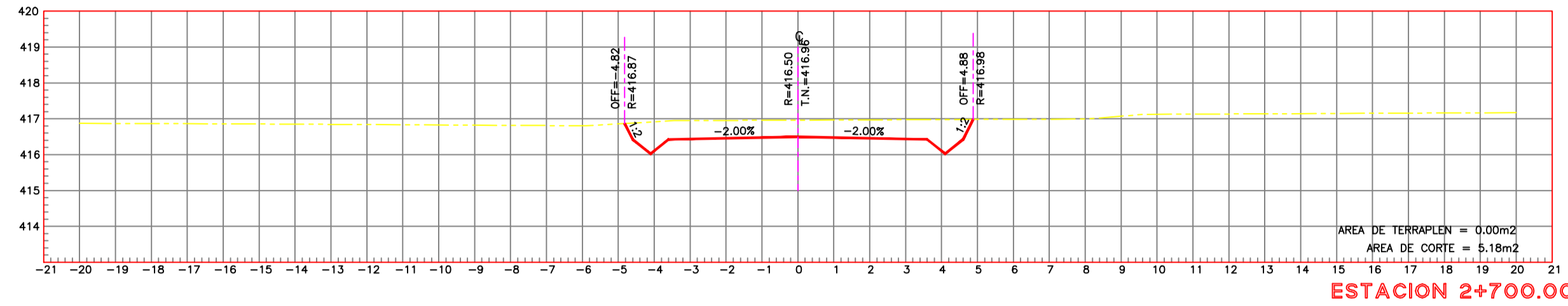
ESCALA HORIZONTAL 1 : 1500  
ESCALA VERTICAL 1 : 150

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: REDISEÑO GEOMÉTRICO Y MEJORAMIENTO DE LA VÍA PUCAYACU - JUAN COBO - LOS LAURELES  
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL

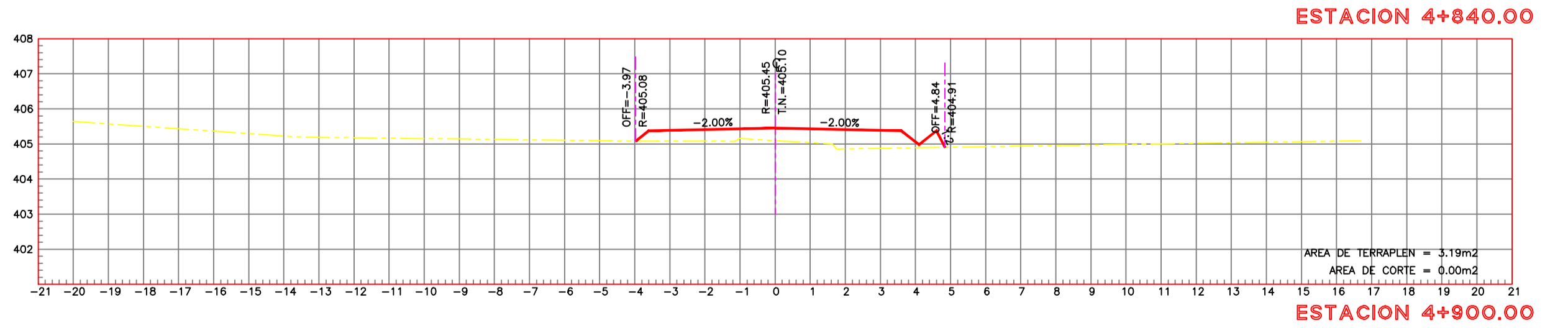
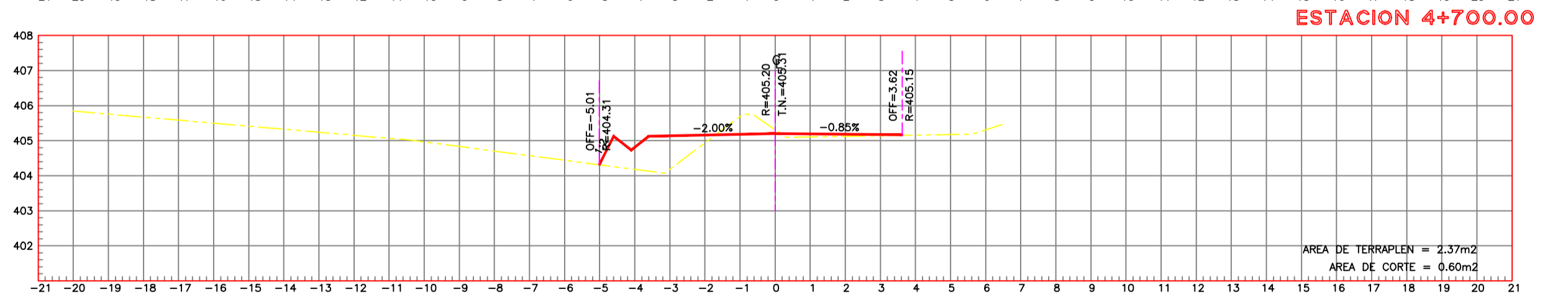
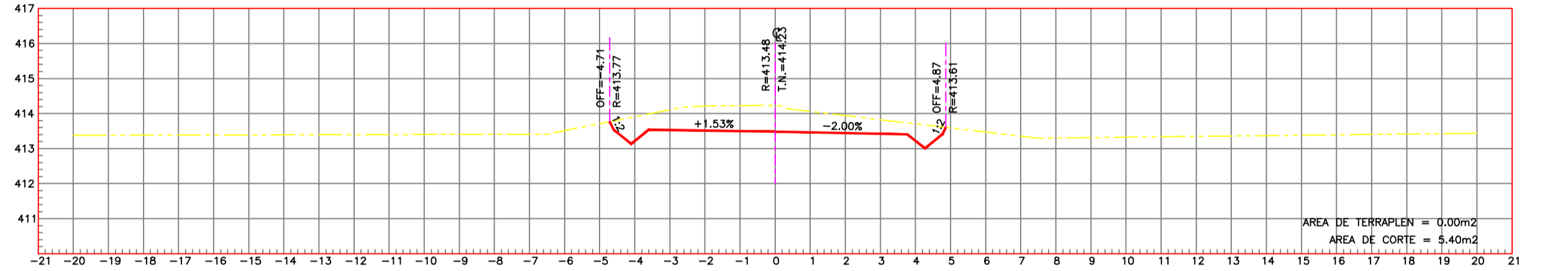
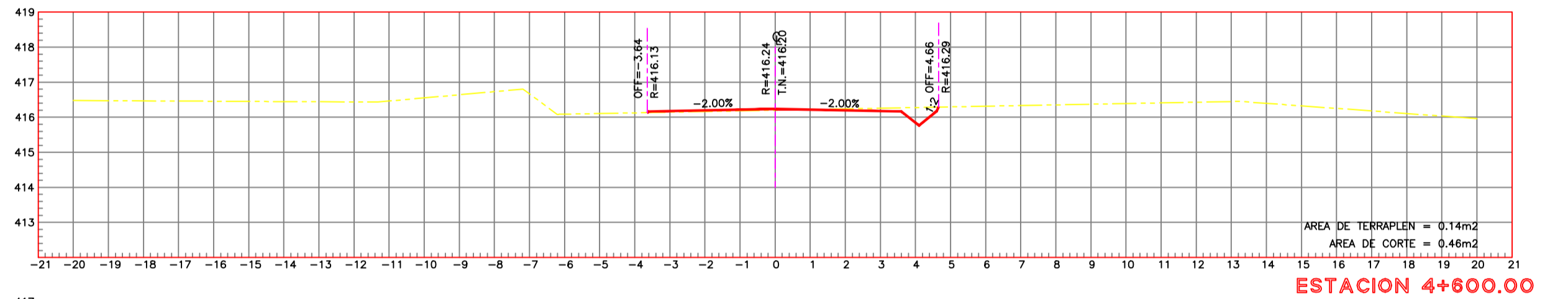
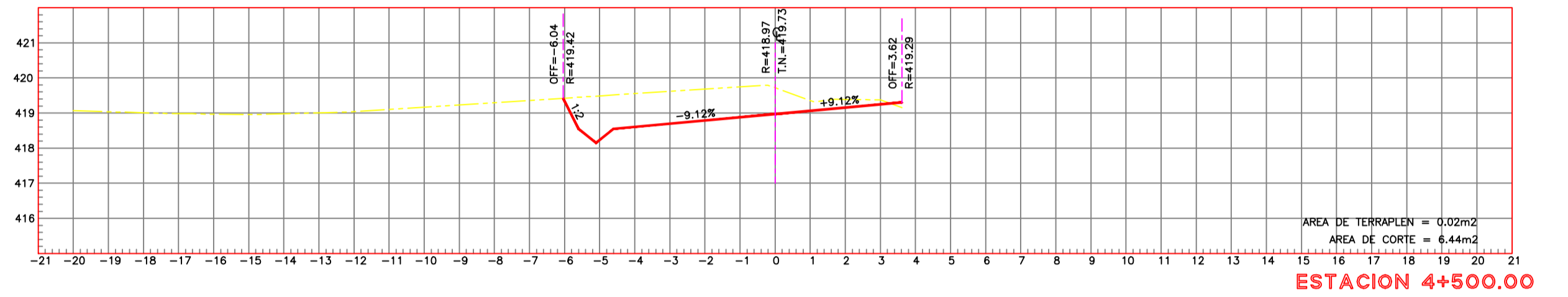
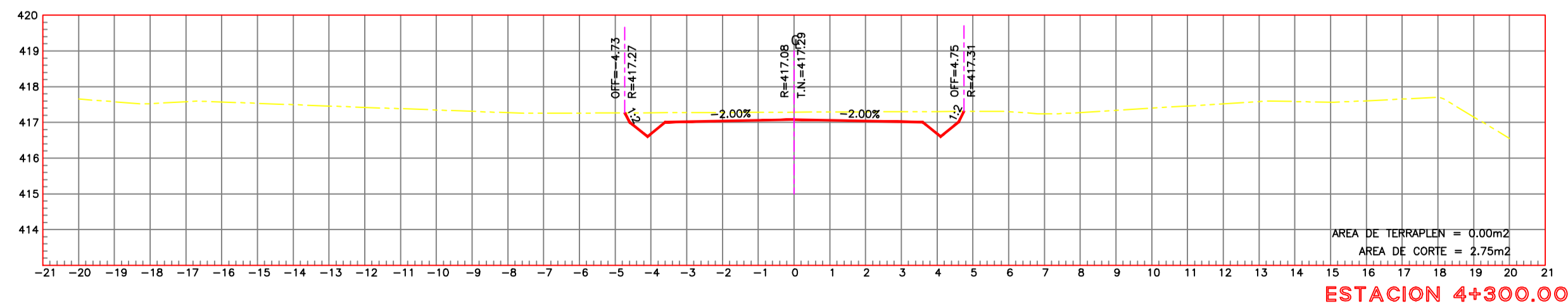
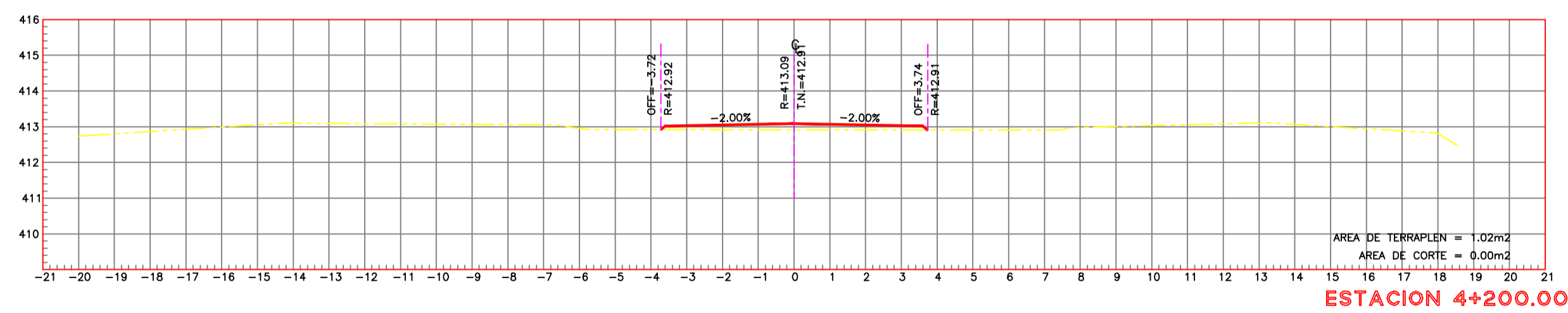
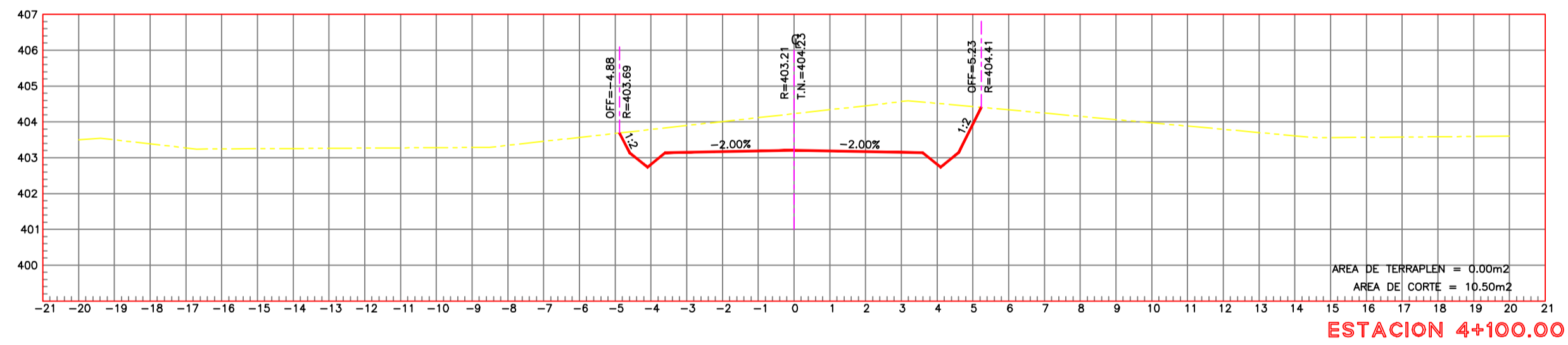
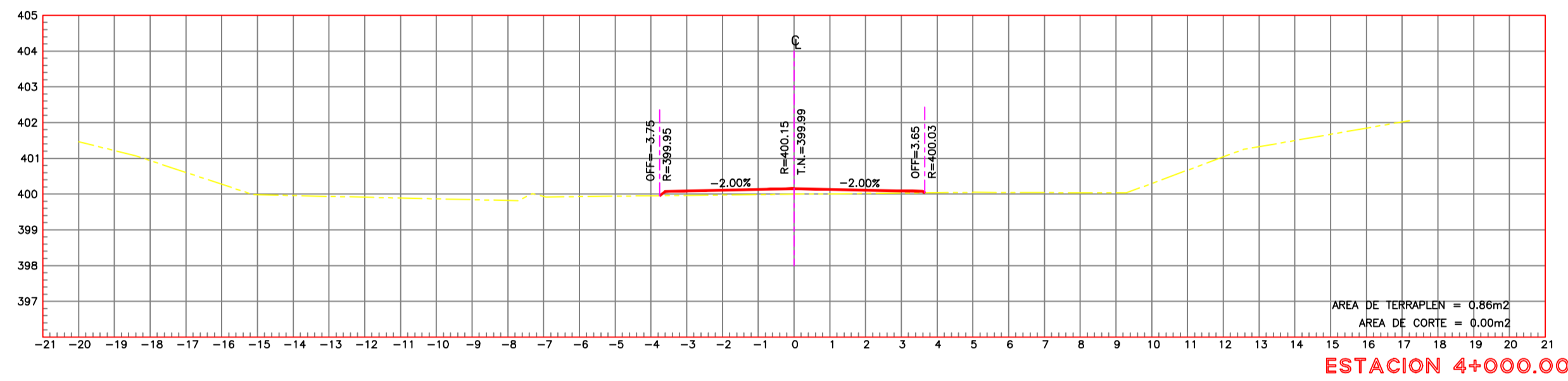
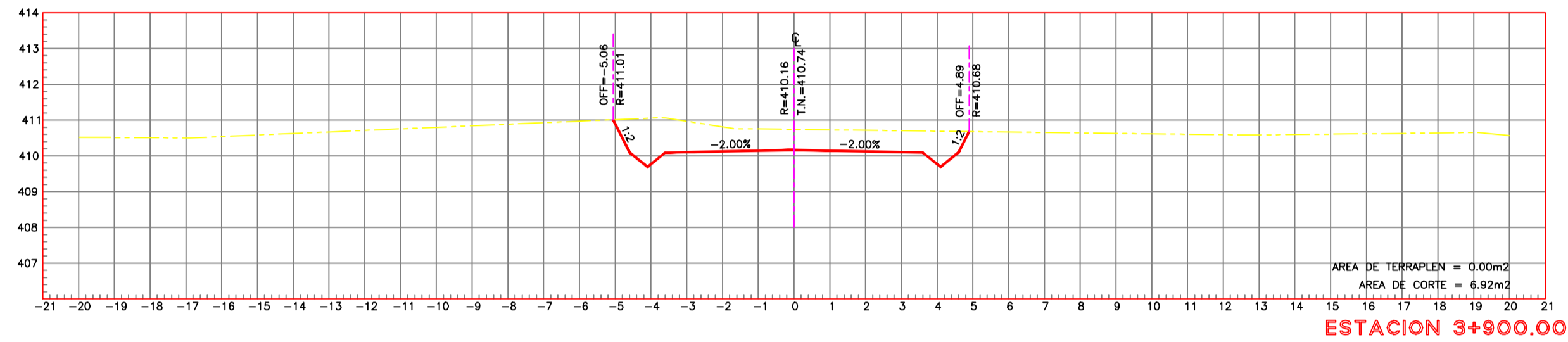
SECCIONES TRANSVERSALES

ESCALA:	LONGITUD (m):	PROVINCIA:	CANTÓN:	PARROQUIA:	FECHA:	TIPO DE VÍA:
HZ 1:1800 V 1:150	44+985.87	OCTOPAZO	LA MANA	QUASABANDA	MAYO-2011	CLASE IV
DIBUJADO POR: EGDO. OSCAR PASTUÑA		REALIZADO POR: EGDO. OSCAR PASTUÑA		REVISADO POR: ING. IBAN MARIÑO DIRECTOR DE RESS		PLANO: 3/4



ESCALA HORIZONTAL 1 : 1500  
ESCALA VERTICAL 1 : 150

<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA					
PROYECTO: <b>REDISEÑO GEOMÉTRICO Y MEJORAMIENTO DE LA VÍA PUCAYACU - JUAN COBO - LOS LAURELES</b> PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL					
CONTIENE: <b>SECCIONES TRANSVERSALES</b>					
ESCALA:	LONGITUD (m):	PROVINCIA:	CANTÓN:	MUNICIPALIDAD:	FECHA:
HZ 1:1000 V 1:100	44+988.87	QUITAPAJI	LA MANA	QUASABANDA	MAYO - 2011
DIBUJADO POR:		REALIZADO POR:		REVISADO POR:	
EDDO. OSCAR PASTUÑA		EDDO. OSCAR PASTUÑA		ING. IBÁN MARRERO DIRECTOR DE TESIS	
					<b>4/4</b>



# **ANEXO N.- 12**

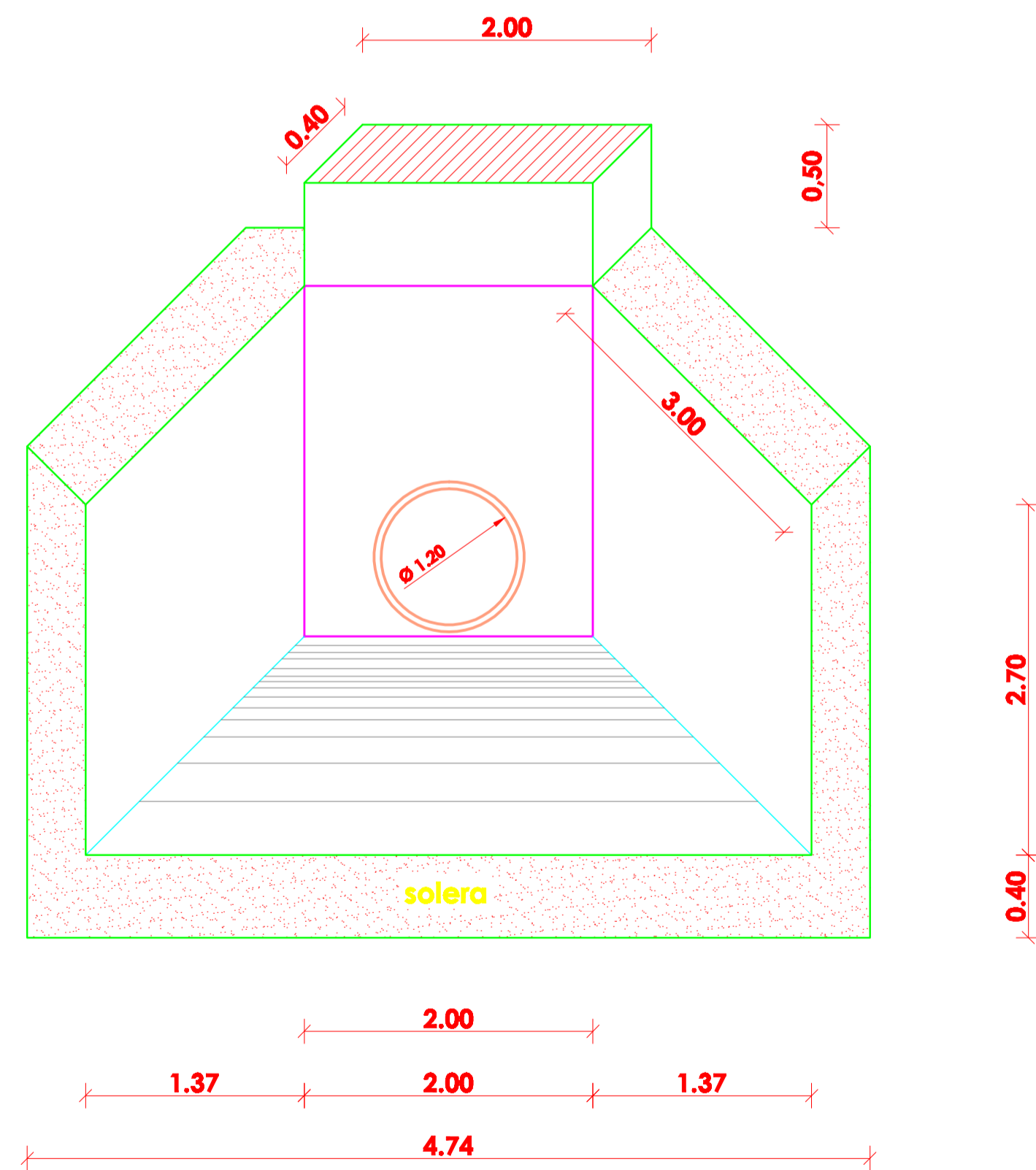
## **DETALLE DE CONSTRUCTIVOS DE ALCANTARILLAS**



ESCALA:	LONGITUD (km)	PROVINCIA	CANTÓN	PARRROQUIA	FECHA:	TIPO DE VÍA:
SIN ESCALA	4+988.87	OCTOPAZO	LA MANA	OLABANGANDA	MAYO - 2011	CLASE IV
DIBUJADO POR:	REALIZADO POR:	REVISADO POR:	PLANO:			
EDDO. OSCAR PASTURA	EDDO. OSCAR PASTURA	ING. IBÁN MARRÍO DIRECTOR DE TESIS	1/1			

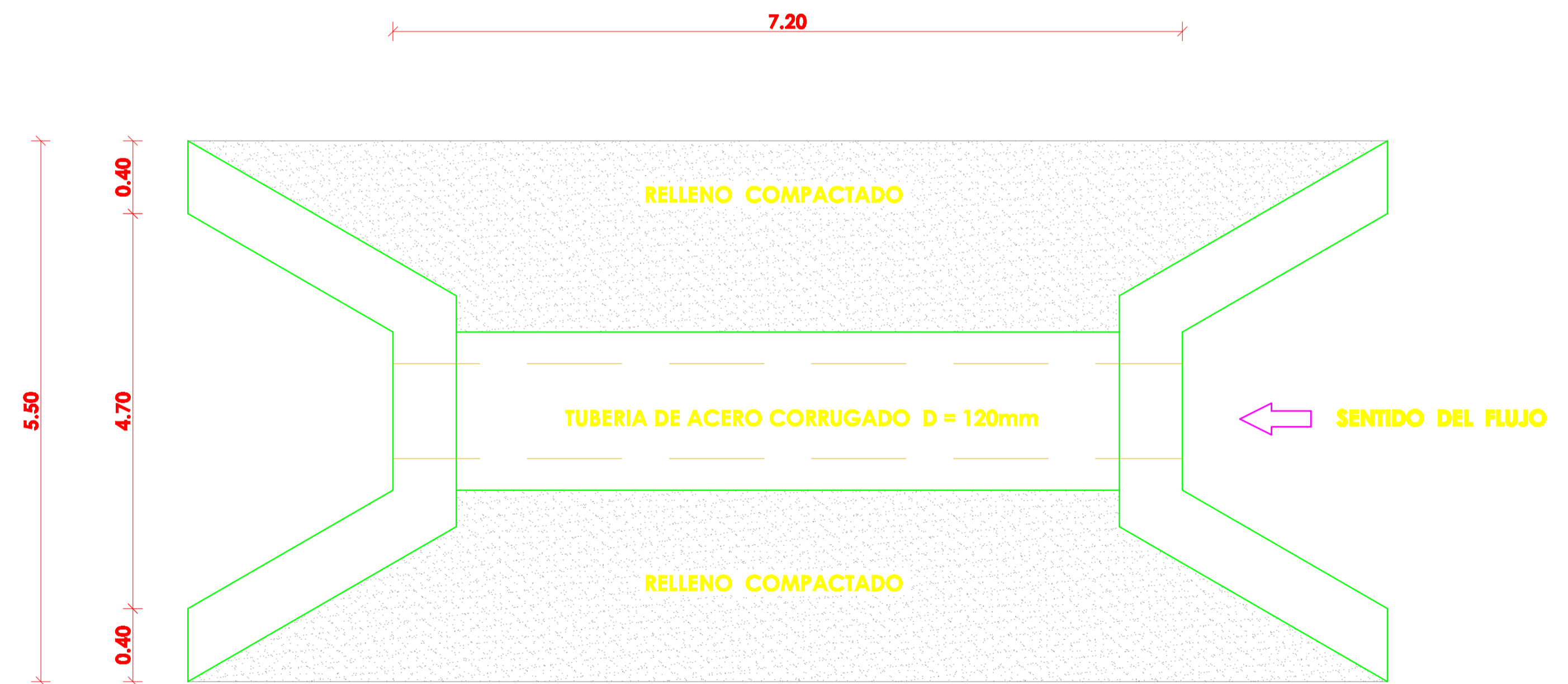
## CORTE DE PASO DE AGUA

Esc : .....S/E



## PLANTA PASO DE AGUA

Esc : .....S/E



# **ANEXO N.- 13**

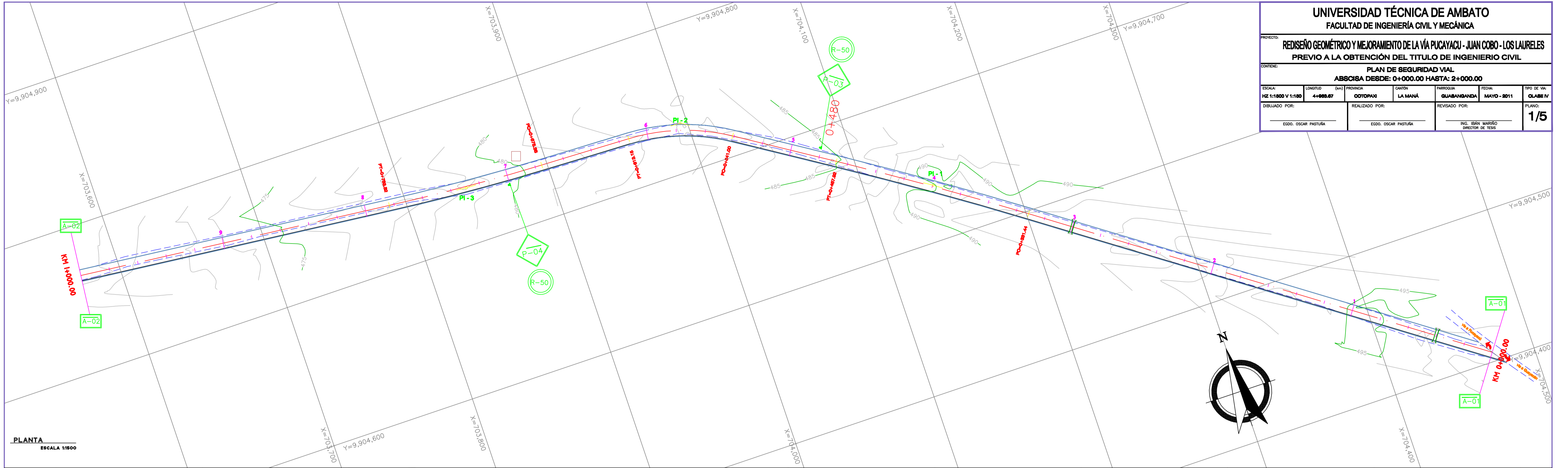
## **PLAN DE SEGURIDAD VIAL**

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: **REDISEÑO GEOMÉTRICO Y MEJORAMIENTO DE LA VÍA PUCAYACU - JUAN COBO - LOS LAURELES**  
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL

CONTIENE: **PLAN DE SEGURIDAD VIAL**  
ABSCISA DESDE: **0+000.00** HASTA: **2+000.00**

ESCALA:	LONGITUD (km):	PROFESOR:	DOCENTE:	PARROQUIA:	FECHA:	TIPO DE VIAL:
HZ: 1:1000 V: 1:100	44.988.87	OCTOPAZO	LA MANA	GUABAMBANDA	MAYO-2011	CLASE IV
DIBUJADO POR:		REALIZADO POR:		REVISADO POR:		PLANO:
EDGO. OSCAR PASTORA		EDGO. OSCAR PASTORA		ING. IBAN MARRERO DIRECTOR DE TESIS		1/5



PLANTA  
ESCALA 1:500



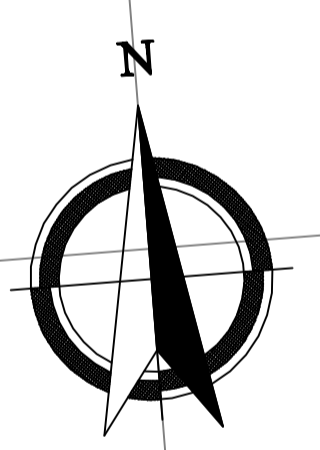
**SIMBOLOGIA**

	P-03 CURVA PRONUNCIADA A LA DERECHA		P-09 CURVA Y CONTRACURVA PRONUNCIADAS (DIRECCION - DERECHA)
	P-04 CURVA PRONUNCIADA A LA IZQUIERDA		P-10 CURVA Y CONTRACURVA PRONUNCIADAS (DIRECCION - IZQUIERDA)
	P-07 CAMINO DIVIDIDO (PRIMERA CURVA DERECHA)		P-47 BARRA DESECCION
	P-08 CAMINO DIVIDIDO (PRIMERA CURVA IZQUIERDA)		P-10 CENTRO PUEBLO

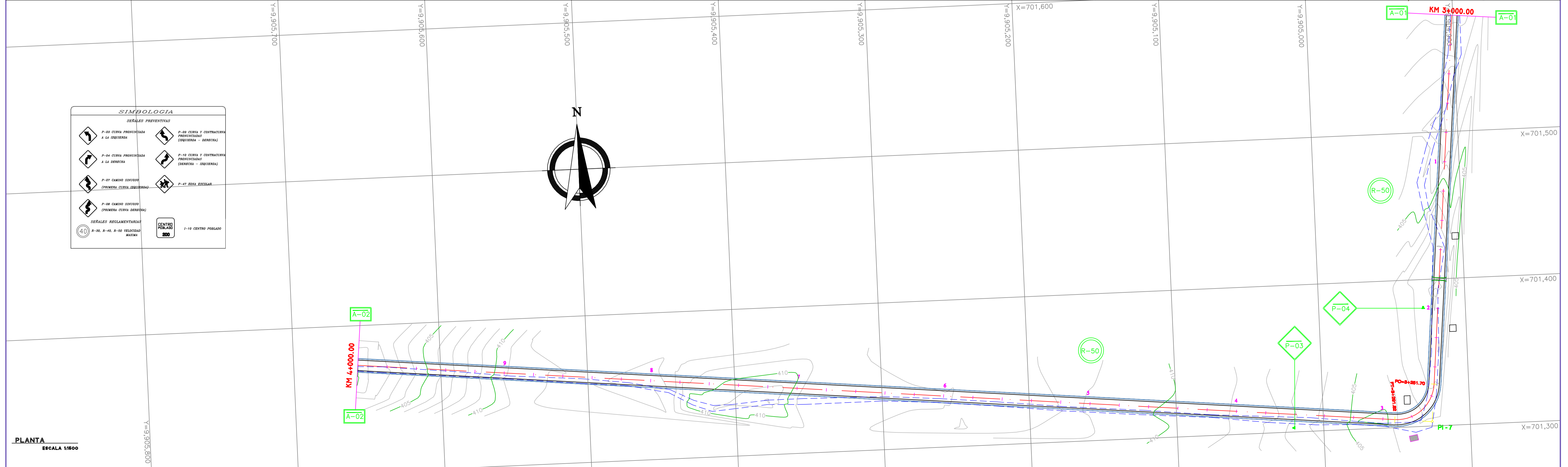
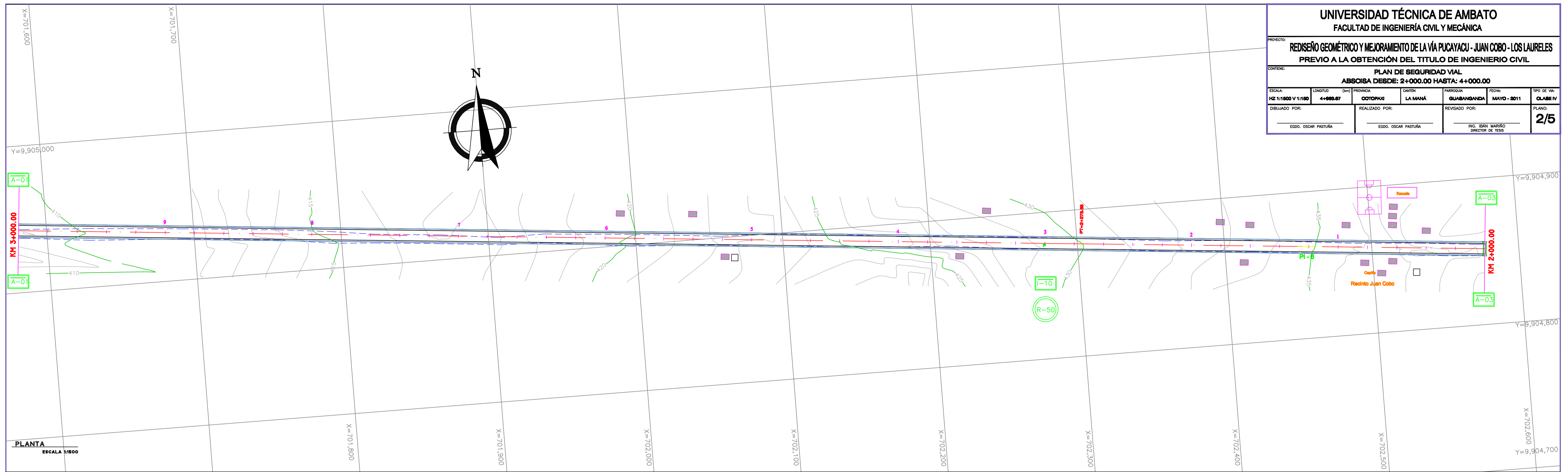
SEÑALES REGlamentarias

	R-50	R-50	R-50	R-50
	P-10	P-10	P-10	P-10

PLANTA  
ESCALA 1:500



<b>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</b> FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA						
PROYECTO: <b>REDISEÑO GEOMÉTRICO Y MEJORAMIENTO DE LA VÍA PUCAYACU - JUAN COBO - LOS LAURELES</b> PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL						
CONTIENE: <b>PLAN DE SEGURIDAD VIAL</b> ABSCISA DESDE: <b>2+000.00</b> HASTA: <b>4+000.00</b>						
ESCALA:	LONGITUD (m):	PROYECTOR:	CAJÓN:	PROYECTOR:	FECHA:	TIPO DE VIAL:
NZ 1:1800 V 1:180	4+988.87	OCTOPAZ	LA MANA	GLASBANDERA	MAYO - 2011	CLASE IV
DIBUJADO POR:		REALIZADO POR:		REVISADO POR:		PLANO:
EGGO. OSCAR PASTUÑA		EGGO. OSCAR PASTUÑA		ING. IBAN MARIÑO DIRECTOR DE TESIS		<b>2/5</b>



**SIMBOLOGIA**

P-01 CURVA PROHIBIDA A LA DERECHA	P-02 CURVA Y CONTRAURTA PROHIBIDAS (DIRECCION - DERECHA)
P-04 CURVA PROHIBIDA A LA IZQUIERDA	P-10 CURVA Y CONTRAURTA PROHIBIDAS (DIRECCION - IZQUIERDA)
P-07 CAMINO SENSIBLE (PRIMERA CURVA (DIRECCION))	P-47 ROLLA ESCALERA
P-08 CAMINO SENSIBLE (PRIMERA CURVA (DIRECCION))	

**SEÑALES REGLAMENTARIAS**

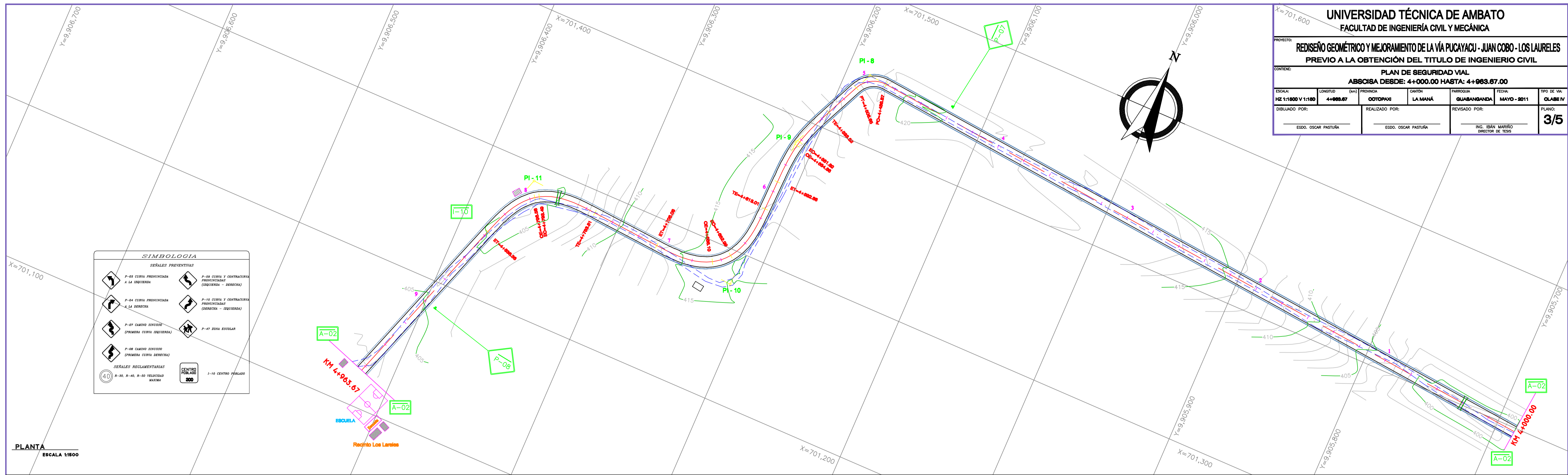
R-01, R-02, R-03, R-04, R-05, R-06, R-07, R-08, R-09, R-10, R-11, R-12, R-13, R-14, R-15, R-16, R-17, R-18, R-19, R-20, R-21, R-22, R-23, R-24, R-25, R-26, R-27, R-28, R-29, R-30, R-31, R-32, R-33, R-34, R-35, R-36, R-37, R-38, R-39, R-40, R-41, R-42, R-43, R-44, R-45, R-46, R-47, R-48, R-49, R-50	C-01 CENTRO PUEBLO
--	--------------------

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA						
PROYECTO: <b>REDISEÑO GEOMÉTRICO Y MEJORAMIENTO DE LA VÍA PUCAYACU - JUAN COBO - LOS LAURELES</b> PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL						
CONTIENE: <b>PLAN DE SEGURIDAD VIAL</b> ABSCISA DESDE: <b>4+000.00</b> HASTA: <b>4+963.67</b>						
ESCALA:	LONGITUD (m):	PROFICIA:	CANTON:	PARROQUIA:	FECHA:	TPO DE VIAL:
NZ 1:1800 V 1:180	4+963.67	OCTOPAZO	LA MANA	GUABAMBANDA	MAYO - 2011	CLASE IV
DIBUJADO POR:		REALIZADO POR:		REVISADO POR:		PLANO:
EDGO. OSCAR PASTUÑA		EDGO. OSCAR PASTUÑA		ING. ISAN MARIÑO DIRECTOR DE TESIS		<b>3/5</b>



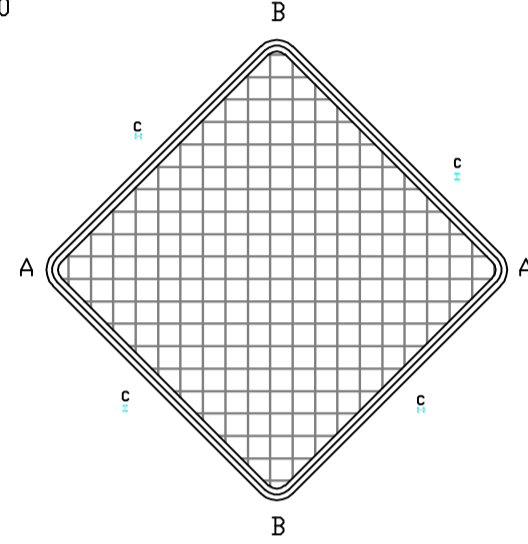
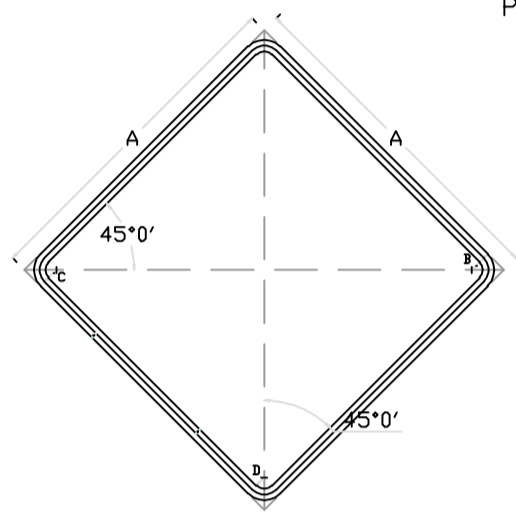
SIMBOLOGIA			
	P-03 CURVA PROMUNCIADA A LA IZQUIERDA		P-08 CURVA Y CONTRAURVA PROYECTADA (OPORTUNA - BARRERA)
	P-04 CURVA PROMUNCIADA A LA DERECHA		P-09 CURVA Y CONTRAURVA PROYECTADA (OPORTUNA - BARRERA)
	P-07 CAMINO DIVIDIDO (PRIMERA CURVA DERECHA)		P-07 BARRA ESCOLAR
	P-08 CAMINO DIVIDIDO (PRIMERA CURVA IZQUIERDA)		P-10 CENTRO PAVILADO
	S-01 SEÑALES REGLAMENTARIAS		S-02 SEÑALES REGLAMENTARIAS
	S-02 SEÑALES REGLAMENTARIAS		S-03 SEÑALES REGLAMENTARIAS

PLANTA  
ESCALA 1:800



TIPOS Y DIMENSIONES DE SEÑALES

SEÑALES DE PREVENCIÓN  
P-03 - P-04 - P-7  
P-08 - P-09 - P-10  
P-36 - P-47

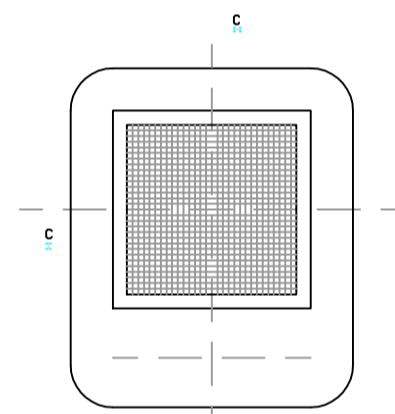
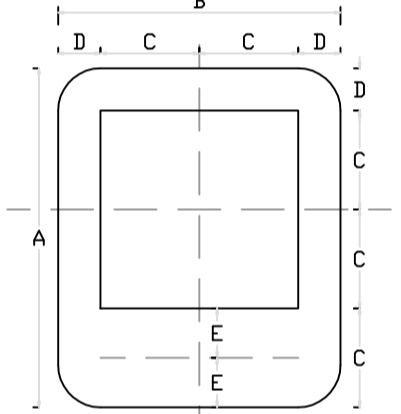


COLOR		SEÑAL	DIMENSIONES (cm)				
FONDO	AMARILLO		ZONA	A	B	C	D
SÍMBOLO	NEGRO	75.00	RURAL	75.00	5.00	3.75	2.50
ORLA	NEGRO						

SEÑAL	DIMENSIONES (cm)	
	ZONA	CUADRÍCULA
	RURAL	C = 1.25

TIPOS Y DIMENSIONES DE SEÑALES

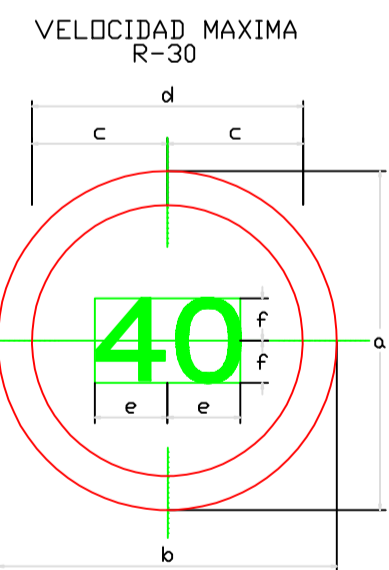
SEÑALES DE INFORMACIÓN  
I-08



COLOR		SEÑAL	DIMENSIONES (cm)			
FONDO	AZUL		A	B	C	D
SÍMBOLO	NEGRO	75.00	60.00	22.50	7.50	11.25
ORLA	BLANCO					
LETRAS	NEGRO					

SEÑAL	DIMENSIONES (cm)	
	ZONA	CUADRÍCULA
	RURAL	C = 1.25

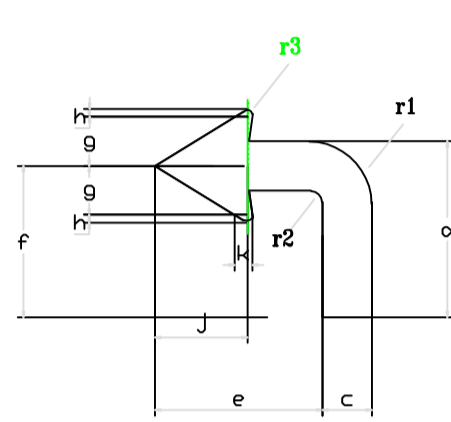
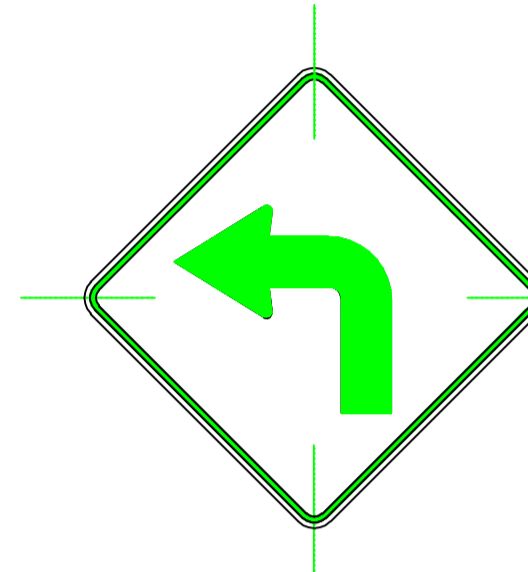
TIPOS Y DIMENSIONES DE SEÑALES  
SEÑALES DE REGLAMENTACIÓN O REGLAMENTARIAS



COLOR		SEÑAL	DIMENSIONES (cm)					
FONDO	BLANCO		A	B	C	D	E	F
SÍMBOLO	NEGRO	75.00	75.00	75.00	30.00	60.00	17.50	12.50
ORLA	ROJO							

SEÑALES DE PREVENCIÓN

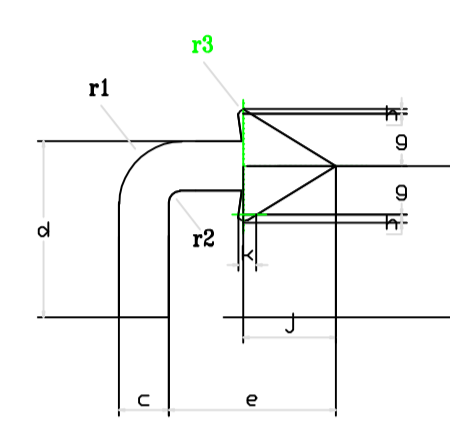
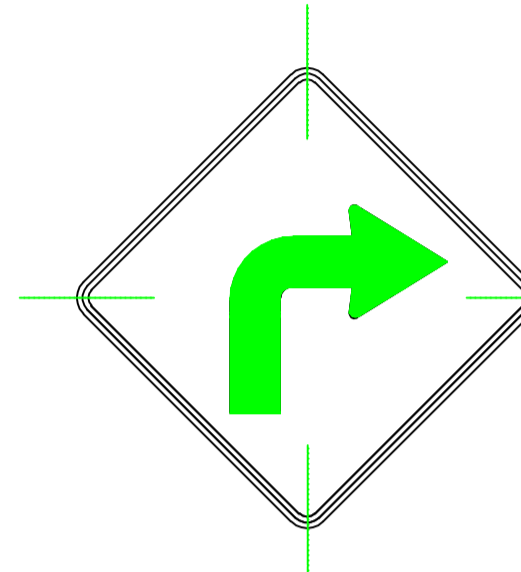
CURVA A LA IZQUIERDA (P-03)



COLOR	
FONDO	AMARILLO
SÍMBOLO	NEGRO
ORLA	NEGRO

SEÑAL	DIMENSIONES (cm)									
	E	F	G	H	J	K	r1	r2	r3	
	75.00	46.80	40.80	15.00	2.40	26.40	1.80	7.20	1.80	2.40

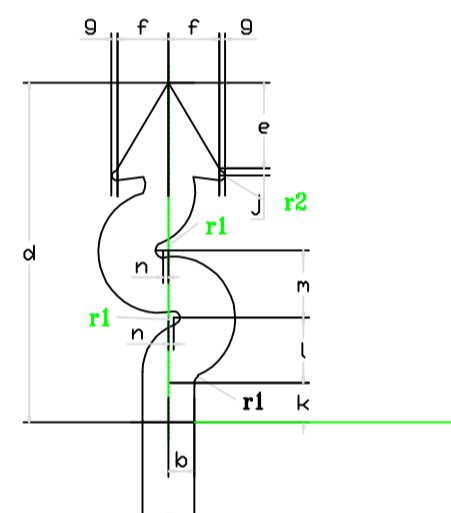
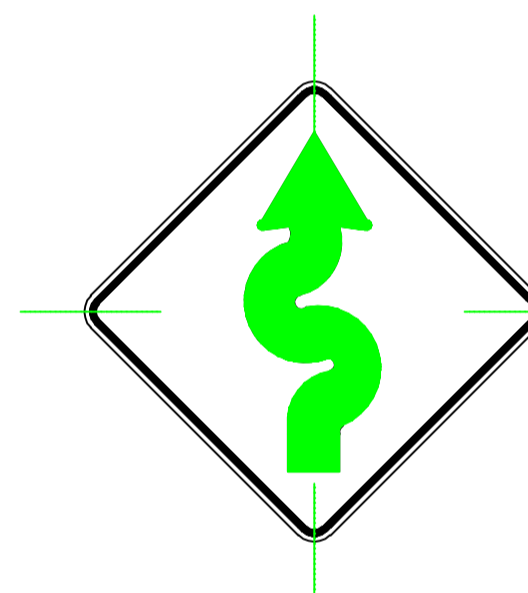
CURVA A LA DERECHA (P-04)



COLOR	
FONDO	AMARILLO
SÍMBOLO	NEGRO
ORLA	NEGRO

SEÑAL	DIMENSIONES (cm)													
	B	C	D	E	F	G	J	K	L	M	N	R1	R2	
	75.00	6.00	12.00	9.60	24.60	14.40	2.40	3.00	10.20	18.00	21.60	3.60	3.60	2.40

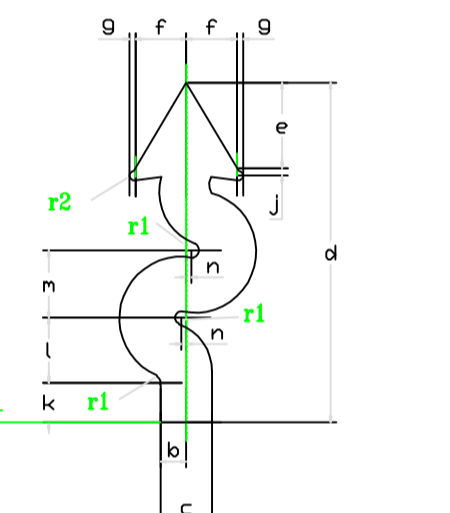
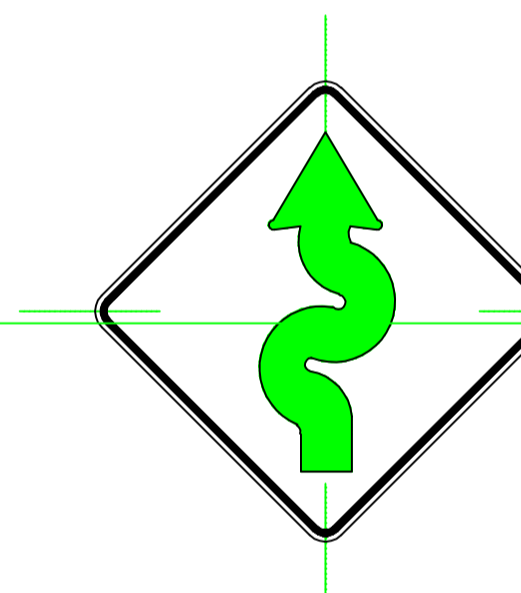
CAMINO SINUOSO (PRIMERA CURVA DERECHA) (P-08)



COLOR	
FONDO	AMARILLO
SÍMBOLO	NEGRO
ORLA	NEGRO

SEÑAL	DIMENSIONES (cm)													
	B	C	D	E	F	G	J	K	L	M	N	R1	R2	
	75.00	6.00	12.00	9.60	24.60	14.40	2.40	3.00	10.20	18.00	21.60	3.60	3.60	2.40

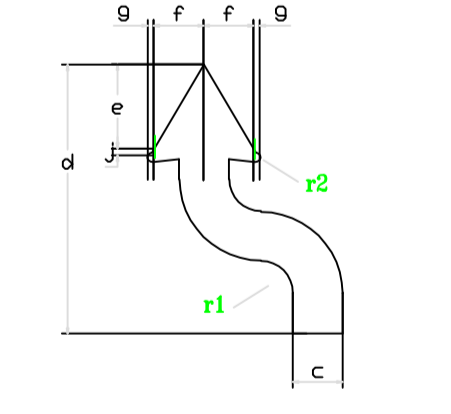
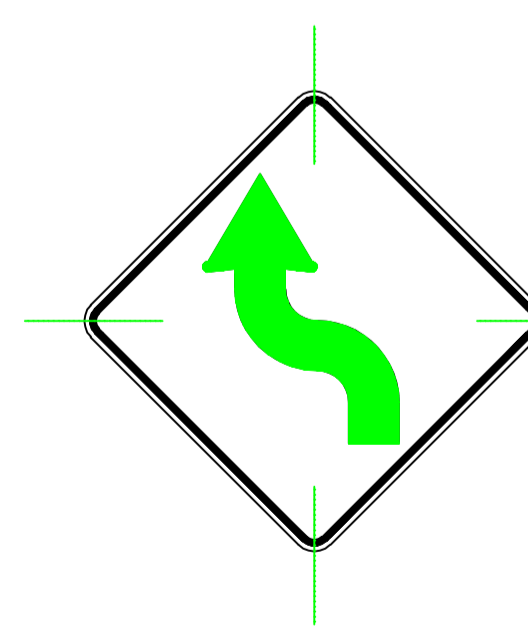
CAMINO SINUOSO (PRIMERA CURVA IZQUIERDA) (P-07)



COLOR	
FONDO	AMARILLO
SÍMBOLO	NEGRO
ORLA	NEGRO

SEÑAL	DIMENSIONES (cm)								
	C	D	E	F	G	J	R1	R2	
	75.00	12.00	9.60	24.60	14.40	2.40	3.00	3.60	2.40

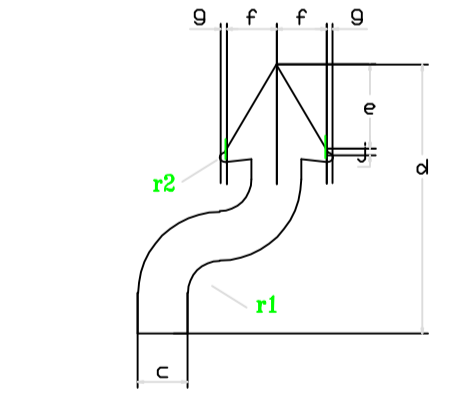
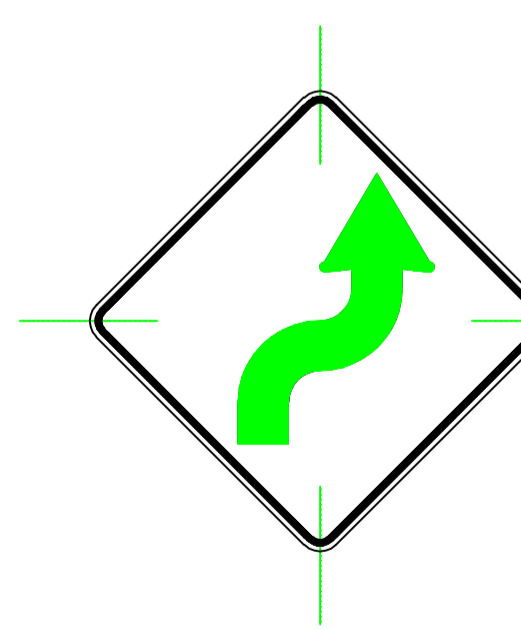
CURVA Y CONTRACURVA (IZQUIERDA - DERECHA) (P-09)



COLOR	
FONDO	AMARILLO
SÍMBOLO	NEGRO
ORLA	NEGRO

SEÑAL	DIMENSIONES (cm)								
	C	D	E	F	G	J	R1	R2	
	75.00	12.00	9.60	24.60	14.40	2.40	3.00	3.60	2.40

CURVA Y CONTRACURVA (DERECHA - IZQUIERDA) (P-10)

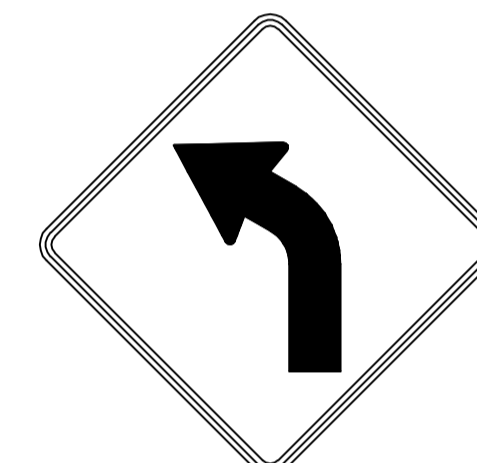


COLOR	
FONDO	AMARILLO
SÍMBOLO	NEGRO
ORLA	NEGRO

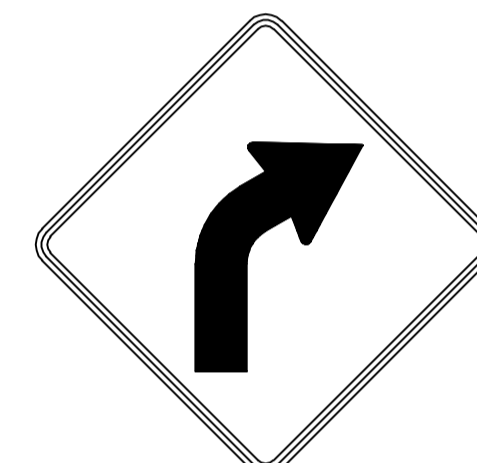
SEÑAL	DIMENSIONES (cm)								
	C	D	E	F	G	J	R1	R2	
	75.00	12.00	9.60	24.60	14.40	2.40	3.00	3.60	2.40

SEÑALES PREVENTIVAS

P-03  
CURVA PRONUNCIADA A LA IZQUIERDA



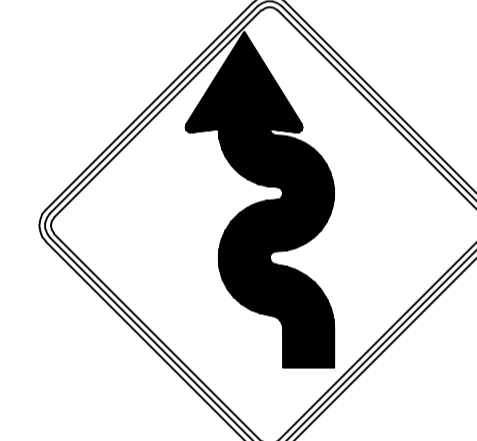
P-04  
CURVA PRONUNCIADA A LA DERECHA



P-47  
ZONA ESCOLAR



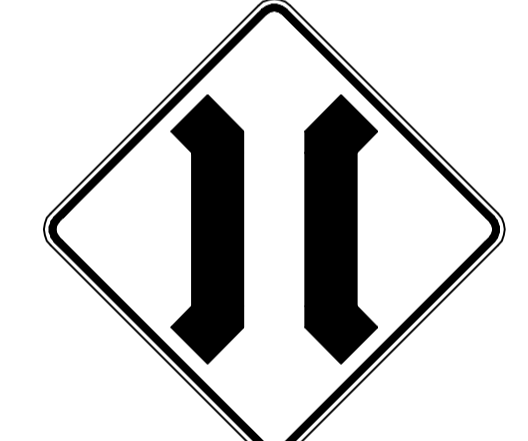
P-07  
CAMINO SINUOSO (PRIMERA CURVA IZQUIERDA)



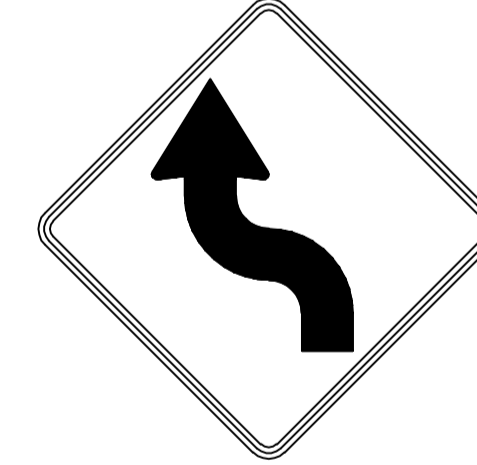
P-08  
CAMINO SINUOSO (PRIMERA CURVA DERECHA)



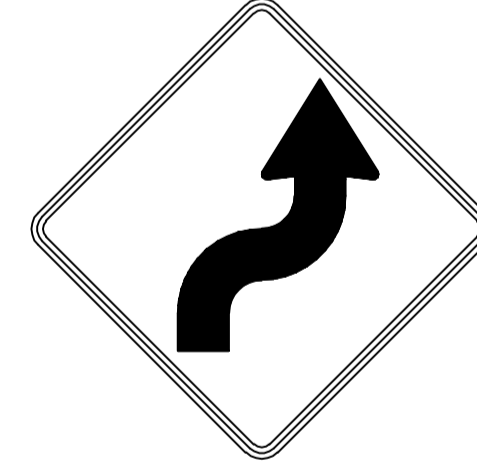
P-36  
PUENTE ANGOSTO



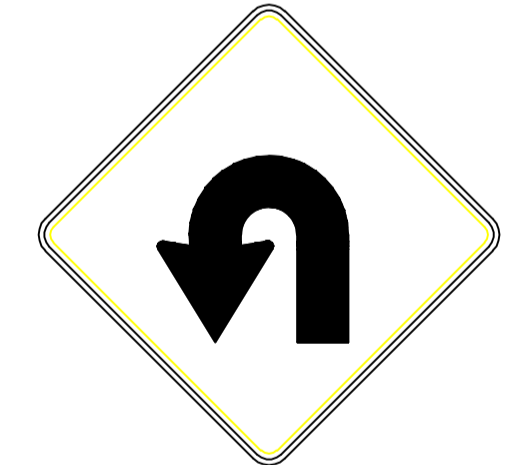
P-09  
CURVA Y CONTRACURVA PRONUNCIADAS (IZQUIERDA - DERECHA)



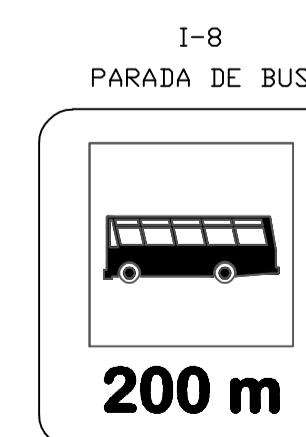
P-10  
CURVA Y CONTRACURVA PRONUNCIADAS (DERECHA - IZQUIERDA)



P-02  
CURVA EN 'U'



SEÑALES INFORMATIVAS

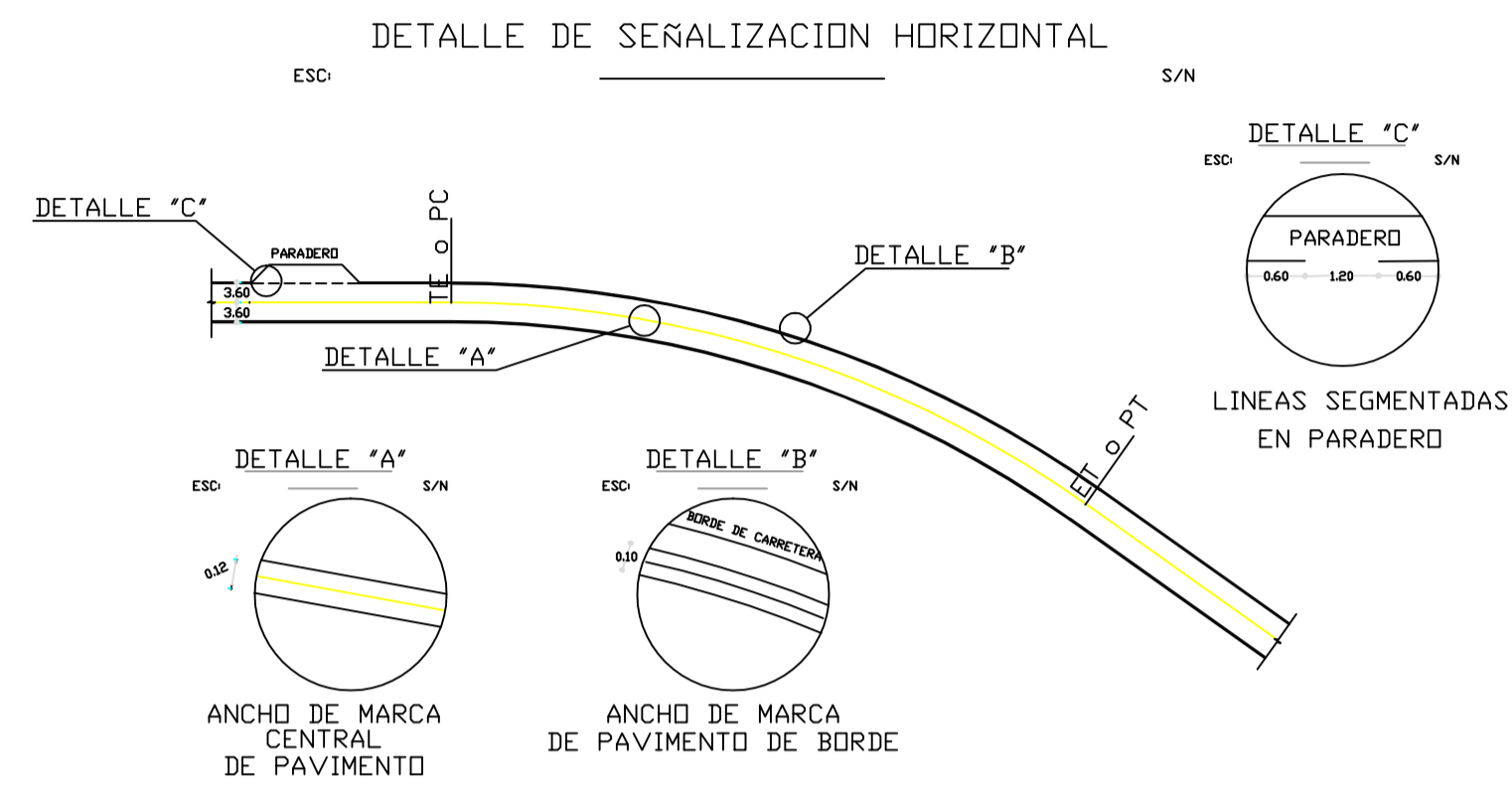


SEÑALES DE REGLAMENTARIAS

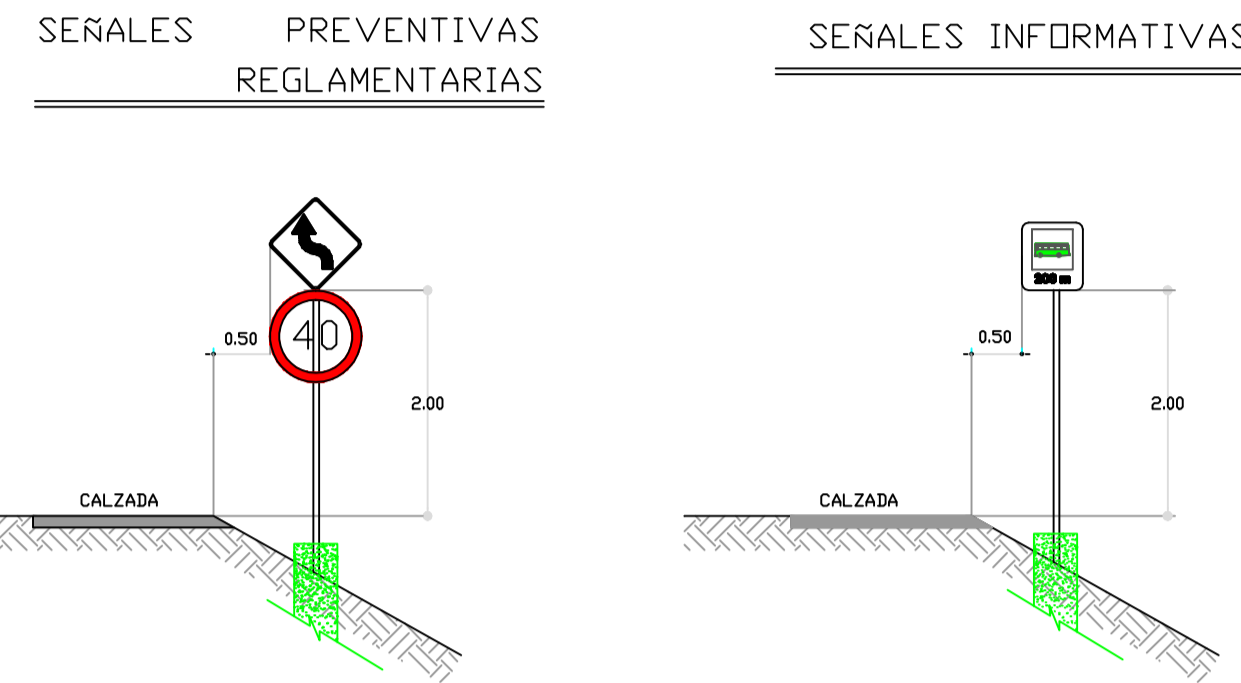
R-30  
VELOCIDAD MÁXIMA



SEÑALIZACION HORIZONTAL



INSTALACION DE SEÑALES VERTICALES



SEÑALES AMBIENTALES

NO ARROJE BASURA NI ESCOMBROS

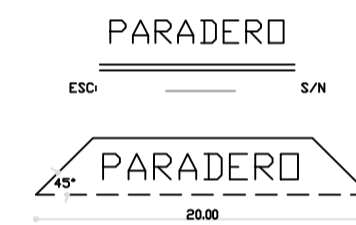
A-01

PROTEJA A LOS ANIMALES SILVESTRES. SON PARTE DE LA NATURALEZA

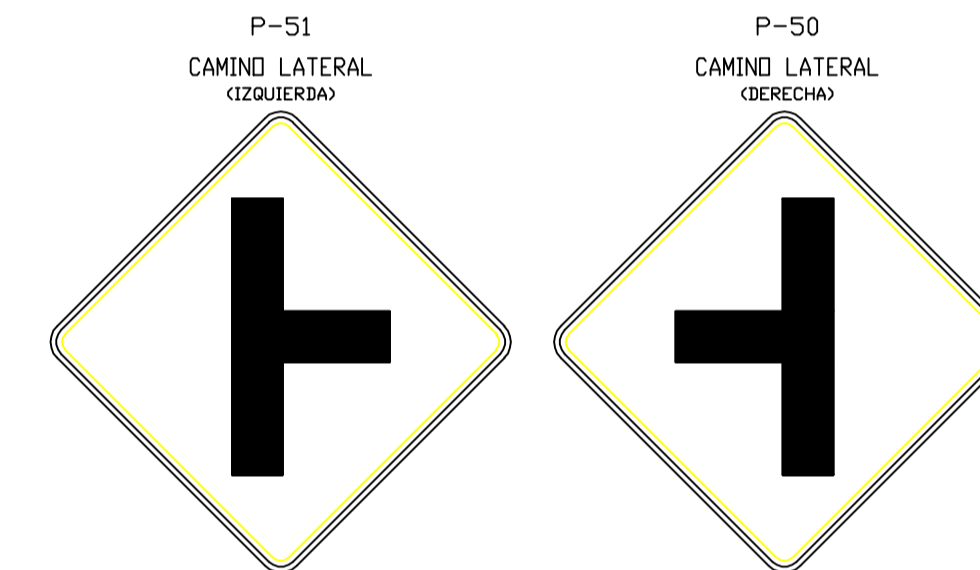
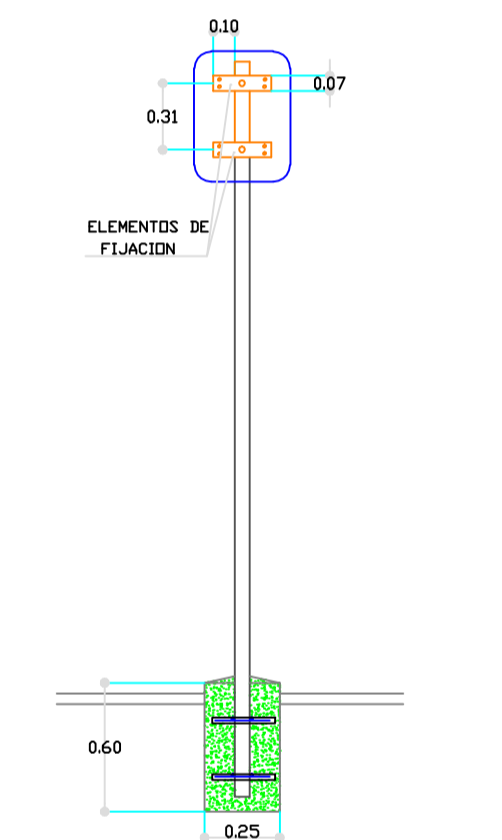
A-02

SIEMBRE ARBOLES LA NATURALEZA NECESITA DE SU AYUDA

A-03



FIJACION DE ELEMENTOS



INVENTARIO DE SEÑALIZACIÓN

SEÑALES				LADO DERECHO	LADO IZQUIERDO	AMBOS LADOS	OBSERVACIONES
PREVENTIVA	REGLAMENTARIA	INFORMATIVA	AMBIENTAL				
			A-01	1		2	NO ARROJE BASURA NI ESCOMBROS
P-03	R-50			1			CURVA PRONUNCIADA A LA IZQUIERDA
P-04	R-50				1		CURVA PRONUNCIADA A LA DERECHA
I-10	R-50		A-02	2		2	PROTEJA A LOS ANIMALES
			A-03	2		2	CENTRO POBLADO
I-10	R-50			2		2	SIEMBRE ARBOLES
			A-01			2	CENTRO POBLADO
				1			NO ARROJE BASURA NI ESCOMBROS
	R-50			1			VELOCIDAD MAXIMA
P-04				1			CURVA PRONUNCIADA A LA DERECHA
P-03					1		CURVA PRONUNCIADA A LA IZQUIERDA
	R-50			1			VELOCIDAD MAXIMA
P-07			A-02	1		2	PROTEJA A LOS ANIMALES
I-10				1			CURVA PRONUNCIADA A LA IZQUIERDA
P-08					1		ZONA POBLADA
					1		CURVA SINUOSA PRIMERA CURVA A LA DERECHA
			A-02			2	PROTEJA LOS ANIMALES

TIPOS Y DIMENSIONES DE SEÑALES  
SERIALES AMBIENTALES  
A-01 - A-02 - A-03

